

M

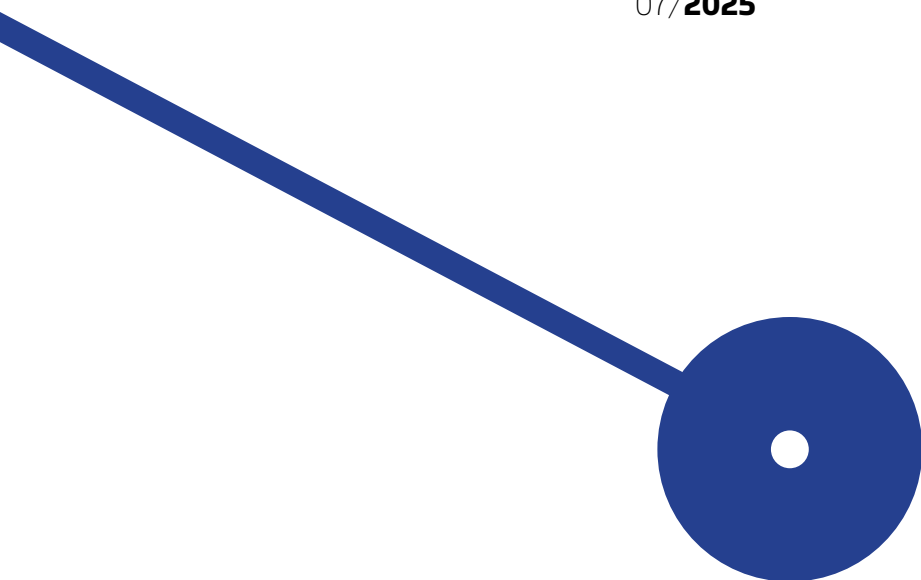
MESTRADO

ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO E DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CICLO
DO ENSINO BÁSICO

Desde Sempre em Mim, a Voz que Agora Ensina

Lara Filipa Lopes Leite

07/2025



Politécnico do Porto

Escola Superior de Educação

Lara Filipa Lopes Leite

Desde Sempre em Mim, a Voz que Agora Ensina

Relatório de Estágio

**Mestrado em Ensino do 1.ºCiclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no
2.ºCiclo do Ensino Básico**

Orientação: Professora Doutora Daniela Filipa Martinho Mascarenhas

Coorientação: Professor Doutor Pedro Correia Rodrigues

Professor Tiago Miguel Maia Alves

Porto, julho de 2025

COORDENAÇÃO DO CURSO

Professora Doutora Daniela Filipa Martinho Mascarenhas

COMISSÃO DE CURSO

Professora Doutora Daniela Filipa Martinho Mascarenhas

Professor Doutor António Pedro Barbot Gonçalves da Silva

Professora Doutora Paula Maria Gonçalves Alves de Quadros-Flores

Professora Doutora Sara Aboim da Silva

EQUIPA DE SUPERVISÃO

Professora Doutora Daniela Filipa Martinho Mascarenhas

Professor Doutor António Pedro Barbot Gonçalves da Silva

Professora Doutora Paula Maria Gonçalves Alves de Quadros-Flores

AGRADECIMENTOS

Foram muitas as vozes que encorajaram este percurso. Vozes que me ensinaram a olhar mais longe, que me ampararam quando o chão parecia fugir, que me devolveram a confiança nos dias mais incertos. Cada palavra, cada gesto e até cada silêncio foi um sopro de força que me trouxe até aqui.

Entre todas essas vozes, há algumas que guardo de forma ainda mais especial no meu coração e a quem quero aqui agradecer.

Aos meus pais, que são as vozes mais firmes e seguras da minha vida, quero deixar toda a minha gratidão. À minha mãe, por ser o meu norte emocional, a voz que me lembra quem sou e tudo o que posso ser, pela paciência infinita, pela compreensão sem reservas e pelo amor que me sustenta mesmo nos dias mais cinzentos. Ao meu pai, pela serenidade que tantas vezes me acalma, pela confiança que deposita nos meus sonhos, pelos conselhos que guardo e pela alegria com que ilumina o meu caminho. A vocês, que são o meu pilar e o meu eterno porto seguro, obrigada por tudo e por tanto.

Ao Nuno, a minha alma gémea, obrigada por seres o ombro onde posso descansar as minhas inquietações, o olhar que me compreende sem precisar de muitas palavras e a presença que torna tudo mais simples, mesmo nos dias mais exigentes. Obrigada por me ouvires quando mais preciso, por me ajudares a encontrar a clareza quando tudo parece confuso, e por celebrares comigo as pequenas conquistas. És quem me dá tranquilidade nos dias agitados, quem me incentiva a persistir quando o desânimo espreita e quem me faz rir mesmo quando a vontade é pouca. Por tudo isso, e por tanto mais que não cabe nestas linhas, sou profundamente grata por ter a sorte de caminhar lado a lado contigo.

À Avó Laurinda e ao Avô João, deixo o meu mais profundo agradecimento. Ao Avô João, que me olha com um brilho sereno nos olhos, cuja sabedoria e histórias me inspiram e orientam o meu

caminho. Agradeço por seres uma presença constante na minha vida e por guiares os meus passos. À Avó Laurinda, pela força imensa e pelo amor incondicional que me envolve desde sempre. O vosso cuidado, dedicação e carinho são um apoio fundamental que me fortalece a cada dia. À Avó Mila e ao Avô José, as presenças calorosas e generosas que fazem parte do meu dia a dia e que tanto me acolhem. À Avó Mila, pela calma e ternura que transmite, pelo amor sem limites que me dedica. Ao Avô José, pela paciência e pelos momentos simples que tornam a minha vida mais rica e feliz. Obrigada por tudo o que fazem por mim e por serem uma presença tão importante na minha vida.

Ao meu tio Daniel e à tia Estrela, deixo o meu sincero agradecimento pela presença constante e pelo apoio incondicional ao longo deste percurso. Obrigada por estarem sempre disponíveis, por partilharem palavras de incentivo e por demonstrarem um carinho que faz toda a diferença. O maior presente que me deram foi a Matilde, que é uma luz na minha vida e uma fonte constante de alegria. O vosso apoio e dedicação são para mim uma fonte de conforto e motivação, e sinto-me verdadeiramente grata por vos ter na minha vida.

À tia Liana e ao tio Zeca, deixo o meu especial agradecimento por terem sido os primeiros a chamar-me professora, mesmo quando ainda não o era, e por acreditarem sempre no meu potencial. O vosso carinho e confiança foram um incentivo constante que me acompanhou em toda esta caminhada.

Ao meu núcleo familiar e aos meus padrinhos, deixo o meu mais sincero agradecimento pela presença constante, pelo apoio incondicional e pelo amor que me envolvem em cada passo desta caminhada. Obrigada por estarem sempre disponíveis para celebrar as conquistas, para oferecer conforto nos momentos difíceis e para serem um verdadeiro porto seguro na minha vida. A vossa força e carinho são um alicerce fundamental que me inspira a seguir em frente com confiança e esperança.

À voz mais presente deste caminho, Mariana Barbosa, que esteve comigo em cada desafio e em cada conquista. Foste a presença constante nas horas de trabalho, nas conversas sinceras e no

apoio silencioso que tantas vezes fez a diferença. A tua capacidade de querer sempre fazer mais e melhor inspirou-me a nunca desistir e a superar os obstáculos com determinação. Juntas enfrentámos exigências, ultrapassámos obstáculos e celebrámos cada vitória, construindo uma ligação que vai para além do profissional. A tua generosidade, paciência e força tornaram este percurso mais leve e cheio de significado. Sinto-me profundamente grata por ter tido a oportunidade de partilhar esta experiência contigo e espero ter sido também um apoio para ti. O melhor de tudo isto é, mesmo, poder chamar-te de amiga.

À Professora Doutora Daniela Mascarenhas, quero expressar o meu mais profundo reconhecimento e gratidão pela excelência, dedicação e rigor com que orientou todo o meu percurso, e, em particular, a orientação cuidadosa e inspiradora do presente Relatório de Estágio. É exímia em tudo o que faz, não apenas pela sua competência técnica e científica, mas, acima de tudo, pela humanidade e integridade que revela em cada gesto e palavra. A sua paixão pelo que faz, aliada a uma sensibilidade rara, transformou-se num farol que iluminou o meu caminho académico e pessoal. Ao longo deste processo, foi para mim uma fonte constante de inspiração, um exemplo vivo de profissionalismo e ética, capaz de desafiar-me a ir além dos meus limites e a acreditar no meu potencial, mesmo nos momentos de maior dúvida. A sua orientação pautou-se pelo equilíbrio perfeito entre exigência e apoio, encorajando-me a crescer de forma autónoma e confiante. Sou imensamente grata por ter tido a oportunidade de aprender consigo, por todos os ensinamentos que me transmitiu, não só no âmbito científico, mas também no desenvolvimento da minha identidade enquanto futura professora. A sua influência vai muito além deste trabalho, deixando marcas profundas que certamente me acompanharão ao longo de toda a minha prática. Por tudo isto, deixo aqui um sincero e sentido agradecimento, reconhecendo o papel fundamental que teve na concretização deste percurso e na minha formação integral.

À Professora Magda, à Educadora Sílvia e à Educadora Rita, deixo o meu mais profundo agradecimento pela companhia e apoio diários, que foram muito mais do que simples momentos de pausa. Juntamente com o meu par pedagógico, conversámos muito, rimos muito e celebrámos as pequenas e grandes conquistas. A vossa presença constante, a atenção dedicada às nossas

inquietações e o entusiasmo contagiante tornaram esta caminhada muito mais leve e significativa. Sentimo-nos verdadeiramente gratas por tudo o que fizeram e continuam a fazer por nós.

Às amigas que a ESE me deu, Catarina Ribeiro, Matilde Pereira e Inês Magalhães, deixo o meu sincero agradecimento pela amizade, apoio e companheirismo ao longo deste percurso. Obrigada por estarem sempre presentes para partilhar momentos de alegria, para me darem força nos dias mais difíceis e para celebrarmos juntas cada conquista. A vossa amizade foi um refúgio constante, uma fonte inabalável de motivação e a luz dos dias mais desafiantes. Sinto-me verdadeiramente grata por vos ter ao meu lado nesta caminhada.

Às professoras cooperantes, Cristina Fonseca, Lara Formosinho e Elisabete Oliveira, deixo o meu sincero agradecimento por serem profissionais exemplares e seres humanos notáveis, que contribuíram decisivamente para que me apaixonasse ainda mais pela profissão docente. A vossa orientação constante, disponibilidade, profissionalismo e compromisso foram uma inspiração diária para mim. Obrigada por me acolherem com carinho, compreensão e por estarem sempre dispostas a ensinar, mas também a aprender, considerando-me parte integrante da comunidade escolar. Os vossos ensinamentos foram fundamentais para os meus sucessos e as vossas reflexões enriqueceram o meu percurso. Devo muito a cada uma de vós e espero ter deixado uma marca positiva nas vossas vidas, assim como vocês deixaram na minha.

Às crianças das turmas do 3.ºG e do 6.ºB, o coração desta jornada, agradeço pela alegria, curiosidade e entusiasmo com que caminharam comigo ao longo deste percurso. Obrigada por me receberem de braços abertos nas vossas salas e por tudo o que me ensinaram, através da vossa criatividade, simplicidade e inocência, mostrando-me novas formas de ver o mundo. Mais do que alunos, foram verdadeiros companheiros de viagem, com quem construí laços de confiança, respeito e carinho, que tornaram cada momento único e especial.

Aos professores da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, que contribuíram para a minha formação ao longo destes cinco anos, deixo o meu profundo agradecimento e admiração.

Aos professores supervisores institucionais, Professores Doutores Daniela Mascarenhas, António Barbot, e Paula Flores e a todo o corpo docente da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, deixo o meu profundo agradecimento por me apoiarem na construção da minha identidade docente. Cada encontro e cada reflexão partilhada foram marcos que me fizeram crescer não só enquanto profissional, mas também enquanto pessoa. A dedicação e generosidade no apoio, no desafio e na orientação definiram o meu percurso, tornando-o muito mais do que uma mera experiência, uma verdadeira jornada de aprendizagem e evolução.

Em cada agradecimento que deixo, reconheço o papel essencial das vozes que me acompanharam, orientaram e inspiraram. Cada voz, cada gesto e cada palavra deixaram uma marca indelével que continuará a acompanhar-me ao longo da minha vida. É com a ajuda dessas vozes que prossigo, com gratidão e dedicação, na construção da minha história, convicta de que o melhor ainda está por vir.

RESUMO ANALÍTICO

O presente Relatório de Estágio (RE), intitulado “Desde Sempre em Mim, a Voz que Agora Ensina”, enquadra-se na Unidade Curricular (UC) de Prática de Ensino Supervisionada (PES), inserida no plano de estudos do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico. Este documento constitui um requisito indispensável para a obtenção do grau de Mestre, corporizando uma síntese reflexiva do percurso formativo vivido pela mestranda ao longo do ano letivo 2024/2025.

Sustentado num diálogo contínuo entre teoria e prática, este RE retrata uma jornada formativa desenvolvida em dois contextos educativos, com intervenções realizadas numa turma do 3.º ano do 1.º CEB e numa turma do 6.º ano do 2.º CEB, nas áreas disciplinares de Matemática e Ciências Naturais. A ação pedagógica da mestranda alicerçou-se em referenciais científicos, didáticos e legais, integrando ciclos de observação, planificação, intervenção, avaliação e reflexão, orientados para a construção de uma identidade docente crítica, investigativa e ética.

Este percurso formativo foi amplamente enriquecido pela colaboração com os diferentes agentes educativos e pela atenção às especificidades dos alunos, procurando responder às suas necessidades e potencialidades através de cenários de aprendizagem contextualizados, inclusivos e motivadores. Tal como páginas de um livro em constante escrita, cada criança foi entendida como portadora de uma narrativa única, cuja valorização se tornou central no ato educativo.

O presente RE inclui ainda uma vertente investigativa, desenvolvida sob a forma de artigo científico, que problematiza as potencialidades da Realidade Aumentada (RA) e da Realidade Virtual (RV) na promoção de aprendizagens significativas e na articulação entre Matemática e Ciências Naturais, desafiando a fragmentação curricular e reforçando a relação com o meio envolvente. Este estudo, ancorado numa metodologia de investigação-ação, procurou compreender de que modo a integração de ambientes imersivos poderia potenciar o raciocínio

espacial e o interesse dos alunos pelos conceitos matemáticos e científicos, consolidando, assim, um ensino mais interativo e experiencial.

Este RE reflete, por conseguinte, a consolidação de saberes, valores e competências que moldaram a identidade profissional da mestranda, numa perspectiva de docência comprometida com a inovação pedagógica, a justiça educativa e o desenvolvimento integral dos alunos. Mais do que um requisito acadêmico, este documento marca o início de uma caminhada que se prolonga no tempo, alimentada pela paixão de ensinar e pelo sonho de construir, com gestos simples e sentidos, uma escola mais humana. É também o lugar onde se escuta, de forma clara e confiante, a voz que desde sempre a acompanha e que agora se revela inteira no ato de educar.

Palavras-chave: Prática de Ensino Supervisionada; Identidade docente; Investigação; Articulação Curricular; Inovação Pedagógica.

ABSTRACT

This Internship Report (IR), entitled *“Always Within Me, the Voice That Now Teaches”*, is part of the curricular unit (CU) of Supervised Teaching Practice (STP), included in the study plan of the Master’s Degree in Teaching at the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences at the 2nd Cycle of Basic Education. This document is an essential requirement for obtaining the Master’s degree, embodying a reflective synthesis of the formative journey experienced by the student-teacher throughout the 2024/2025 academic year.

Sustained by a continuous dialogue between theory and practice, this IR portrays a formative journey developed in two educational contexts, with interventions carried out in a 3rd-year class of the 1st cycle and a 6th-year class of the 2nd cycle, in the subject areas of Mathematics and Natural Sciences. The pedagogical action of the student-teacher was grounded in scientific, didactic and legal frameworks, integrating cycles of observation, planning, intervention, assessment and reflection, aimed at building a critical, investigative and ethical teaching identity.

This formative path was greatly enriched by collaboration with different educational agents and by attentive consideration of the students’ specificities, seeking to respond to their needs and potential through contextualized, inclusive and motivating learning scenarios. Like pages of a book in constant writing, each child was understood as carrying a unique narrative, whose appreciation became central to the educational act.

This IR also includes a research component, presented in the form of a scientific article, which explores the potential of Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) in promoting meaningful learning and in articulating Mathematics and Natural Sciences, challenging curricular fragmentation and strengthening the relationship with the local environment. This study, anchored in an action-research methodology, sought to understand how the integration of immersive environments could enhance students’ spatial reasoning and interest in mathematical and scientific concepts, thus consolidating a more interactive and experiential learning process.

Consequently, this IR reflects the consolidation of knowledge, values and skills that shaped the student-teacher's professional identity, within a teaching perspective committed to pedagogical innovation, educational justice and the integral development of students. More than an academic requirement, this document marks the beginning of a journey that extends over time, fuelled by a passion for teaching and the dream of building, through simple and meaningful gestures, a more humane school. It is also the place where the voice that has always accompanied her is now clearly and confidently heard, fully revealed in the act of educating.

Keywords: Supervised Teaching Practice; Teaching Identity; Research; Curricular Articulation; Pedagogical Innovation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Horário do par pedagógico no 1.º semestre no 1.ºCEB.....	59
Tabela 2 – Horário do par pedagógico no 2.º semestre no 2.ºCEB.....	68
Tabela 3 – Fases da aula de matemática (Fernandes, 2013; Mascarenhas, 2020a).....	81
Tabela 4 – Fases do ensino exploratório.....	83
Tabela 5 – Grelha geral das regências de Matemática 1.º e 2.ºCEB.....	87
Tabela 6 –Cronograma regências de Estudo do Meio e de Ciências Naturais.....	117
Tabela 7 – Cronograma de Regências de Articulação de Saberes.....	138
Tabela 8 – Grelha geral da UD.....	140
Tabela 9 – Dinamização e colaboração em projetos e atividades educativas no 1º CEB.....	153
Tabela 10 – Dinamização e colaboração em projetos e atividades educativas no 2º CEB.....	156
Tabela 11 – Data, número da sessão, conteúdos e recurso das sessões formativas.....	175
Tabela 12 Estrutura do teste (pré-ação e pós-ação), com imagens ilustrativas das tarefas e respectivas fontes.....	182

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema de análise curricular. Representação adaptada do modelo de Alonso (2001), articulada com os princípios de Beane (2003) e Morin (1999), evidenciando quatro eixos essenciais da integração curricular.....	43
Figura 2 – Quadro europeu de competências digitais docentes (DigCompEdu). Adaptado de Redecker (2017)	46
Figura 3 – Sala de aula principal do 3.ºG	57
Figura 4 – Sala de aula principal do 6.ºB	66
Figura 5 – Laboratório de Ciências Naturais	67
Figura 6 – Esquema da Aprendizagens Essenciais de Matemático do Ensino Básico.....	78
Figura 7 – Relações entre os tipos de tarefa	84
Figura 8 – Recolha de elementos naturais no espaço exterior	90
Figura 9 – Associação do elemento da natureza com o som corporal.....	93
Figura 10 – Exploração dos elementos da natureza e posterior construção da sequência	95
Figura 11 – Criação de sequências com os elementos da natureza	96
Figura 12 – Apresentação das seqências à turma	97
Figura 13 – Registo da fórmula e exemplo	104
Figura 14 – Manipulação das figuras do Gabinete de Inspeção Rotacional	105
Figura 15 – Desenho dos “saltos” na figura de acordo com os comandos.....	106
Figura 16 – Relação entre trabalho prático, laboratorial e experimental. Adaptado de Martins et al. (2007).....	115
Figura 17 - Respostas dadas pelos alunos na plataforma Typeform	120
Figura 18 – Exploração do Genially em grupo.....	121
Figura 19 – Investigação sobre os tipos de poluição marinha.....	122
Figura 20 – Apresentação dos trabalhos à turma	122
Figura 21 – Alunos a organizarem as imagens do ciclo de vida de uma garrafa de plástico	123
Figura 22 – Póster com as propostas do 3.ºG	124

Figura 23 – Impressão 3D da concha com filamento reciclado	125
Figura 24 – Momento da dissecação da flor	128
Figura 25 – Exploração do chatbot Mizou.....	129
Figura 26 – Relações entre os níveis de integração curricular	136
Figura 27 – Crachá dos países nas mesas dos alunos	142
Figura 28 – Momento de leitura do guião para a construção do livro digital no StoryJumper.....	143
Figura 29 – Alunos a redigirem o texto no StoryJumper após revisão no texxto.ai	144
Figura 30 – Exploração da plataforma Freepik com apoio do guião.....	145
Figura 31 – Apresentação do livro digital.....	146
Figura 32 – Mural Missão Zupi.....	153
Figura 33 – Fotografia com recurso a IA	153
Figura 34 – The English Corner.....	153
Figura 35 – Cartaz Cantina: Sensibilização ao não desperdício de comida.....	153
Figura 36 – Cenário de Halloween.....	153
Figura 37 – Simulacro “A Terra Treme”	154
Figura 38 – Magusto.....	154
Figura 39 – Podcast “Pequenas Vozes e Grandes direitos”	154
Figura 40 – Dramatização da “História de um muro” pela autora Isabel Fernandes Pinto	154
Figura 41 – Decoração da porta de entrada da sala com espírito natalício.....	155
Figura 42 – Realização dos globos de Natal	155
Figura 43 – Festa de Natal com canção original.....	155
Figura 44 – Produções dos alunos no projeto “Vamos Semear Girassóis”	155
Figura 45 – Exposição Dia da Matemática	156
Figura 46 – Torneio Gira Vólei.....	156
Figura 47 – Feirinha das Madrinha.....	156
Figura 48 –Sessão “Sustentabilidade para os mais pequenos” no Dia do Agrupamento	157
Figura 49 – Gráfico de barras vivo 6.ºB	157
Figura 50 – Sessão Manuais Escolares – TEXTO	157

Figura 51 – Visita de Estudo “Porto Barroco”	157
Figura 52 – Ação de sensibilização à prevenção do Acidente Vascular Cerebral.....	158
Figura 53 – Sessão Manuais Escolares - Leya	158
Figura 54 – Emissão na rádio escolar no Dia Mundial das Abelhas	158
Figura 55 – Circo Matemático	158
Figura 56 – Sessão sobre “O 25 de Abril” por Francisco Cantanhede	159
Figura 57 – Sessão Manuais Escolares - Areal.....	159
Figura 58 – Visita de Estudo ao parque Magikland.....	159
Figura 59 – Lanche partilhado fruto da votação dos alunos	159
Figura 60 – Plano global da investigação.....	174
Figura 61 – Construções dos alunos com cubos encaixáveis	177
Figura 62 – Registo dos alunos do número de cubos de cada construção.....	177
Figura 63 – Construções com o mesmo número de cubos	178
Figura 64 – Registo no guião do A15	178
Figura 65 – Alunos no mundo virtual com os óculos Cardboard.....	178
Figura 66 – Exploração dos monumentos divididos em cubos unitários em RA	179
Figura 67 – Observação e manipulação das réplicas impressas em 3D, com a impressão de um novo modelo em curso	179
Figura 68 – Feedback do A17	180
Figura 69 – Perguntas interativas em RA.....	180
Figura 70 – Número de respostas corretas de cada tarefa nos testes pré e pós ação	184
Figura 71 – Percentagem média de respostas corretas	184
Figura 72 – Resposta do A7 no teste pré-ação e pós-ação, respetivamente.....	185
Figura 73 – Tarefa “O Castelo dos Cubos”: teste pós-ação do A2	186
Figura 74 – Evolução do raciocínio do A15	187

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – CRONOGRAMA PES	221
APÊNDICE A1 – CRONOGRAMA PES NO 1.ºCEB	221
APÊNDICE A2 – CRONOGRAMA PES NO 2.ºCEB	222
APÊNDICE B – INTERVENÇÃO “SEQUÊNCIAS EM HARMONIA”	223
APÊNDICE B1 – PLANIFICAÇÃO “SEQUÊNCIAS EM HARMONIA”	223
APÊNDICE C – INTERVENÇÃO “A CIDADE DE SIMETRÁLIA”	263
APÊNDICE C1 – PLANIFICAÇÃO “A CIDADE DE SIMETRÁLIA”	263
APÊNDICE C2 – ENIGMAS DOS CARIMBOS DE SIMETRÁLIA	279
APÊNDICE C3 – FOLHA DE REGISTO	280
APÊNDICE C4 – GABINETE DE INSPEÇÃO ROTACIONAL.....	282
APÊNDICE C5 – ETIQUETAS - GABINETE DE INSPEÇÃO ROTACIONAL.....	283
APÊNDICE C6 – SIMETRIAS DE ROTAÇÃO POR COMANDO	284
APÊNDICE C7 – LEILÃO DAS SIMETRIAS.....	285
APÊNDICE C8 – CARTÕES RODA E RESPONDE.....	286
APÊNDICE C9 – REGISTO <i>FEEDBACK</i>	287
APÊNDICE C10 – GRELHA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA.....	288
APÊNDICE D – INTERVENÇÃO “OS OCEANOS: CONHECER PARA PROTEGER”	290
APÊNDICE D1 – PLANIFICAÇÃO “OS OCEANOS: CONHECER PARA PROTEGER”	290
APÊNDICE D2 – ÁUDIO DO AMBIENTE IMERSIVO.....	315
APÊNDICE D3 – PLATAFORMA <i>TYPEFORM</i>	316
APÊNDICE D4 – <i>GENIALLY</i> INTERATIVO	317
APÊNDICE D5 – FOLHA DE REGISTO INDIVIDUAL	318
APÊNDICE D6 – VÍDEO COM A REALIDADE DOS OCEANOS	319
APÊNDICE D7 – <i>GENIALLY</i> POLUIÇÃO MARINHA	320
APÊNDICE D8 – GUIÃO DE EXPLORAÇÃO: POLUIÇÃO MARINHA	321
APÊNDICE D9 – CARTÕES CICLO DE VIDA DE UMA GARRAFA DE PLÁSTICO	322

APÊNDICE D10 – VÍDEO “ODISSEIA DE UMA GARRAFA”	323
APÊNDICE D11 – DANDO UMA NOVA VIDA	324
APÊNDICE D12 – COMPROMISSO AZUL	325
APÊNDICE D13 – GRELHA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA	326
APÊNDICE E – INTERVENÇÃO “FLORIR PARA REPRODUZIR”	328
APÊNDICE E1 – PLANIFICAÇÃO “FLORIR PARA REPRODUZIR”	328
APÊNDICE E2 – IMAGENS PARA O AMBIENTE IMERSIVO	337
APÊNDICE E3 – CHATBOT MIZOU	338
APÊNDICE E4 – ETIQUETA “FLOR EM OBSERVAÇÃO”	339
APÊNDICE E5 – ESQUEMA POLINIZADORES	340
APÊNDICE E6 – NOTÍCIAS	341
APÊNDICE E7 – INTERATIVIDADE <i>GIZMOS</i>	342
APÊNDICE E8 – PROJETOS: POLINIZADORES EM AÇÃO	343
APÊNDICE E9 – <i>GENIALLY</i> “O PERCURSO DO PÓLEN”	344
APÊNDICE E10 – GRELHA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA	345
APÊNDICE F – INTERVENÇÃO “PELAS ROTAS DA CULTURA: PRENDAS E DESEJOS DE NATAL”	347
APÊNDICE F1 – PLANIFICAÇÃO “PELAS ROTAS DA CULTURA: PRENDAS E DESEJOS DE NATAL”	347
APÊNDICE F2 – CRACHÁS COM OS NOMES DOS PÁISES A EXPLORAR	360
APÊNDICE F3 – GUIÃO LIVRO DIGITAL NO <i>STORYJUMPER</i>	361
APÊNDICE F4 – PLATAFORMA <i>STORYJUMPER</i>	362
APÊNDICE F5 – GUIÃO ILUSTRAÇÃO <i>FREEPIK</i>	363
APÊNDICE F6 – LIVRO DIGITAL CONSTRUÍDO PELOS ALUNOS	364
APÊNDICE F7 – GRELHA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA	367
APÊNDICE G – PROJETO DE INVESTIGAÇÃO	369
APÊNDICE G1 – SESSÃO “ IN P***** , MAIA”	369
APÊNDICE G2 – SESSÃO “ VIAJAR EM VR”	372

APÊNDICE G3 – SESSÃO “ MONUMENTOS EM RA: VER, DIVIDIR E COMPREENDER”	375
APÊNDICE G4 – SESSÃO “ DO VIRTUAL AO REAL: A CIDADE EM 3D”	376
APÊNDICE G5 – SESSÃO “ O VOLUME EM RA”	378
APÊNDICE H – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO PARA RECOLHA DE DADOS	380
APÊNDICE H1 – SUPORTES DOS TESTE PRÉ E PÓS-AÇÃO	381
APÊNDICE I – ENTREVISTA À PRPFESSORA TITULAR DE TURMA	385
APÊNDICE I1 – GUIÃO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADO	387
APÊNDICE I2 – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA À PROFESSORA TITULAR DE TURMA..	393

LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS

A – Aluno(a)

AE – Aprendizagens Essenciais

AEC – Atividades de Enriquecimento Curricular

AFC – Autonomia e Flexibilidade Curricular

ASE – Ação Social Escolar

CEB – Ciclo do Ensino Básico

CPA – Concreto-Pictórico-Abstrato

CT – Contexto Científico-Tecnológico

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

DGE – Direção-Geral da Educação

EMAEI – Equipa Multidisciplinar de Apoio à Educação Inclusiva

ESE – Escola Superior de Educação

FUC – Ficha de Unidade Curricular

IA – Inteligência Artificial

ME – Ministério da Educação

MSAI – Medidas de Suporte à Aprendizagem e à Inclusão

NAS – Necessidades Adicionais de Suporte

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

PAA – Plano Anual de Atividades

PASEO – Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

PC – Pensamento Computacional

PE – Práticas Epistémicas

PE – Professora Estagiária

PEA – Projeto Educativo do Agrupamento

PEI – Plano Educativo Individual

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PISA – Programme for International Student Assessment

RA – Realidade Aumentada

RE – Relatório de Estágio

RI – Regulamento Interno

RTP – Relatório Técnico-Pedagógico

RV – Realidade Virtual

STEAM – Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics

STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics

TE – Trabalho Experimental

TEIP – Território Educativo de Intervenção Prioritária

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

TL – Trabalho Laboratorial

TP – Trabalho Prático

UC – Unidade Curricular

UD – Unidade Didática

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	24
2.	FINALIDADES E OBJETIVOS.....	28
3.	ENQUADRAMENTO ACADÉMICO E PROFISSIONAL.....	32
3.1.	DIMENSÃO ACADÉMICA E ENQUADRAMENTO LEGAL.....	34
3.2.	DIMENSÃO PROFISSIONAL E ENQUADRAMENTO LEGAL	37
3.2.1	SER PROFESSOR: UMA IDENTIDADE EM PERMANENTE CONSTRUÇÃO.....	39
3.2.2	DA FRAGMENTAÇÃO À INTEGRAÇÃO: RECONSTRUIR SENTIDOS NO CURRÍCULO ESCOLAR.....	41
3.2.3	DO ANALÓGICO AO IMERSIVO: A PROFISSÃO DOCENTE NA ERA DIGITAL.....	45
3.2.4	ENTRE ECOS E AÇÕES: A REFLEXÃO E A INVESTIGAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DO SER PROFESSOR.....	48
4.	CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA	51
4.1.	CARACTERIZAÇÃO DO AGRUPAMENTO DE ESCOLAS.....	53
4.2.	CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA BÁSICA DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	55
4.2.1	CARACTERIZAÇÃO DA TURMA DO 3.º ANO DE ESCOLARIDADE.....	59
4.3.	CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA BÁSICA DO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	63
4.3.1	CARACTERIZAÇÃO DA TURMA DO 6.º ANO DE ESCOLARIDADE.....	67
5.	INTERVENÇÃO EM CONTEXTO EDUCATIVO.....	71
5.1.	MATEMÁTICA.....	74
5.1.1	REFLETIR EM HARMONIA NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO	88
5.1.2	REFLETIR NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO: A CIDADE DE SIMETRÁLIA	100
5.2.	ESTUDO DO MEIO E CIÊNCIAS NATURAIS	109
5.2.1	REFLETIR EM ESTUDO DO MEIO: ESCUTAR O OCEANO PARA APRENDER A CUIDAR.....	118
5.2.2	REFLETIR EM CIÊNCIAS NATURAIS: A JORNADA DAS AZÁLEAS	127

5.3.	ARTICULAÇÃO DE SABERES.....	134
5.3.1	REFLETIR EM ARTICULAÇÃO DE SABERES: PELAS ROTAS DA CULTURA.....	139
5.4.	APRECIÇÃO GLOBAL DAS INTERVENÇÕES DOS 1.º E 2.º CEB.....	148
5.5.	DINAMIZAÇÃO E COLABORAÇÃO EM PROJETOS E ATIVIDADES EDUCATIVAS.....	152
6.	DIMENSÃO INVESTIGATIVA: ENTRE O OLHAR E O DESCOBRIR: A MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA PARA EXPLORAR O AMBIENTE LOCAL.....	160
6.1	INTRODUÇÃO.....	164
6.2	ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	166
6.2.1	VOLUME: ENTRE AS MÃOS, O ESPAÇO E O LUGAR.....	166
6.2.2	<i>STEAM</i> : A ORQUESTRAÇÃO DE SABERES.....	168
6.2.3	DO REAL AO IMERSIVO: REALIDADE AUMENTADA, REALIDADE VIRTUAL E 3DP.....	169
6.3	METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	171
6.3.1	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS E INFORMAÇÃO UTILIZADOS NO ESTUDO.....	172
6.3.2	CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO PARTICIPANTE NO ESTUDO.....	173
6.3.3	DESENHO EXPERIMENTAL DO ESTUDO.....	174
6.3.4	PLANO DE AÇÃO.....	176
6.4	APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS E INFORMAÇÃO.....	181
6.4.1	APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DO TESTE PRÉ-AÇÃO E DO TESTE PÓS-AÇÃO.....	181
6.4.2	APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DA ENTREVISTA À PROFESSORA TITULAR.....	188
6.5	CONCLUSÕES.....	189
7.	CONSIDERAÇÕES E REFLEXÕES FINAIS.....	193
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	196
	REFERÊNCIAS GERAIS.....	196
	DOCUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS.....	215

1. INTRODUÇÃO

A paixão por ensinar, a escuta e a relação de proximidade com os alunos – é isso que dá sentido a tudo, mesmo nos momentos mais desafiantes.

Daniela Mascarenhas (2025)

Nem sempre é o plano que guia. Às vezes, é no gesto breve, no nome sussurrado, na escuta que sabe esperar. O ato de ensinar emerge quando se habita, de verdade, o lugar do outro. E é nesse estar, inteiro e atento, que tudo ganha forma. Mesmo nos dias mais difíceis, há olhares que seguram. E basta isso para continuar...

O presente Relatório de Estágio (RE), intitulado de *Desde Sempre em Mim, a Voz que Agora Ensina*, constitui condição imprescindível à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES), integrada no plano de estudos da Escola Superior de Educação (ESE) do Instituto Politécnico do Porto. Assente no Decreto-Lei n.º 63/2016, este documento corporiza a síntese reflexiva de um percurso vivido entre escolas, vozes e aprendizagens, onde a teoria e a prática se entrelaçaram na construção da identidade profissional docente.

O título deste relatório evoca uma metáfora ancorada na escuta interior e na descoberta pessoal do caminho docente. Desde criança, a mestranda reconhece em si uma voz silenciosa, mas persistente, que a orientava, de forma intuitiva, para o universo do ensino. Essa voz, que sempre fez parte do seu modo de ver o mundo e de se relacionar com os outros, manifesta-se hoje na prática educativa, dando origem a gestos, decisões e encontros com sentido. Trata-se, por isso, de uma homenagem a essa presença interior que, ao longo do tempo, se transformou em ações. A escolha deste título articula-se ainda com a estrutura do relatório, onde cada capítulo se inicia com uma frase de um(a) professor(a) que marcou a sua formação inicial, vozes reais que se unem àquela que sempre viveu em si.

Ao longo do presente RE, o iniciar de cada capítulo é uma frase escrita por um professor que marcou o percurso formativo da mestranda. Mais do que palavras, são vozes que deixaram marcas e permanecem como memórias vivas, acompanhando silenciosamente a construção da identidade profissional docente da mestranda. Estas frases, generosamente partilhadas, foram solicitadas com o propósito de dar início a cada etapa deste relatório, não apenas como gesto simbólico, mas como testemunho de um percurso feito de olhares, partilhas e, por vezes, inquietações. Estes testemunhos são faróis discretos, acesos por quem continuar a trilhar o caminho da docência, e mesmo assim, escolhe iluminar com generosidade e sabedoria os passos de quem ainda aprende a caminhar. Mais do que aberturas de capítulo, são espaços de encontro e reflexão – como se, entre páginas e vivências, algo permanecesse vivo, recordando que ser professor é, também, reconhecer nas palavras dos outros a origem de muitas das nossas. Este fio condutor, tecido na pluralidade de vozes que atravessaram o percurso da mestranda, confere ao relatório uma dimensão de pertença e de continuidade: como se cada frase fosse um eco que permanece, mesmo depois do silêncio.

Este documento apresenta-se como reflexo de um percurso formativo vivido entre a teoria e a prática, sustentado por referenciais teóricos e legais que alicerçam a construção progressiva de uma identidade profissional docente crítica, reflexiva e comprometida. Como espelho do caminho trilhado ao longo da PES, revela-se não apenas como um registo descritivo das experiências pedagógicas vividas, mas como um espaço de análise e reflexão, onde a teoria se entrelaça com a ação, potenciando o crescimento da mestranda, quer a nível pessoal como profissional. A estrutura do presente RE integra uma dimensão investigativa, desenvolvida em contexto real de prática letiva, que se assume como elemento indissociável do processo de formação. Esta vertente, ancorada na conceção do professor enquanto investigador (Ribeiro, 2020), afirma-se como promotora de inovação, consciência pedagógica e compromisso com uma escola inclusiva e transformadora, contribuindo, em última instância, para a melhoria da qualidade das aprendizagens. Num equilíbrio entre intencionalidade pedagógica e reflexão crítica, este relatório

procura ser mais do que um registo: configura-se como uma narrativa construída no tempo, com os outros e para os outros.

A PES decorreu entre outubro de 2024 e maio de 2025, tendo sido desenvolvida em dois contextos: no primeiro semestre, numa turma do 3.º ano do 1.º CEB, e no segundo semestre, numa turma do 6.º ano do 2.º CEB, possibilitando uma compreensão alargada das especificidades de ambos os ciclos.

No que respeita à sua organização, o presente RE encontra-se estruturado em sete capítulos, que se encontram subdivididos em secções, distribuídos de forma a assegurar uma leitura clara, sequencial e fundamentada do percurso formativo da mestranda. Cada capítulo corresponde a uma dimensão específica da PES, articulando momentos descritivos, reflexivos e investigativos. Esta estrutura visa dar corpo a uma conceção de formação ancorada no desenvolvimento de uma identidade profissional centrada no professor reflexivo e indagador – um docente que pensa criticamente a sua prática, questiona os seus pressupostos e assume a investigação como parte integrante do seu compromisso educativo.

O primeiro capítulo, *Introdução*, tem como finalidade contextualizar o presente RE, explicitando os seus propósitos, a estrutura adotada e a escolha do título, conferindo-lhe uma identidade própria.

O segundo capítulo, *Finalidades e Objetivos*, apresenta os objetivos delineados nos documentos orientadores da PES, bem como metas pessoais e profissionais traçadas para este percurso formativo.

O terceiro capítulo, *Enquadramento Académico e Profissional*, integra os referenciais teóricos, legais e conceituais que sustentam a ação educativa desenvolvida, revelando os alicerces epistemológicos sobre os quais se construiu a prática pedagógica da mestranda.

Já o quarto capítulo, *Caracterização do Contexto Educativo da Prática de Ensino Supervisionada*, dedica-se à descrição do Agrupamento de Escolas, das escolas onde decorreu o estágio e das

turmas do 3.º ano do 1.º Ciclo e do 6.º ano do 2.º CEB, permitindo compreender os ambientes físicos, humanos e pedagógicos que moldaram a intervenção educativa.

Segue-se o quinto capítulo, *Intervenção em Contexto Educativo*, que se encontra dividido em três secções intimamente relacionadas com a PES, correspondentes às áreas curriculares de Matemática, Ciências Naturais/Estudo do Meio e Articulação de Saberes. Cada secção inclui um enquadramento teórico com a contextualização didático-metodológica da ação, o cronograma das regências e narrações reflexivas das intervenções pedagógicas realizadas. Este capítulo contempla ainda uma apreciação global da prática nos dois ciclos de ensino, bem como a descrição das atividades e projetos desenvolvidos em articulação com a comunidade educativa.

O sexto capítulo, *Dimensão Investigativa*, é apresentado sob a forma de artigo científico, intitulado *Entre o Olhar e o Descobrir: a Matemática como Ferramenta para Explorar o Ambiente Local*. Esta investigação, desenvolvida com uma turma do 6.º ano de escolaridade, procura compreender de que forma a Realidade Aumentada (RA), a Realidade Virtual (RV) e a impressão 3D (3DP) podem promover aprendizagens significativas articulando de forma integrada as áreas curriculares de Matemática e Ciências Naturais, numa perspetiva de recusa à fragmentação articular e de valorização do meio envolvente.

O sétimo e último capítulo, *Considerações Finais*, oferece uma síntese crítica e reflexiva de todo o percurso formativo vivenciado, retomando os objetivos inicialmente delineados e avaliando o seu grau de concretização. Este encerramento permite evidenciar os desafios, as aprendizagens e as conquistas que marcaram o ano de estágio curricular.

Por fim, o RE inclui as *Referências Bibliográficas* e os *Apêndices*, que documentam as práticas educativas desenvolvidas e sustentam, com evidência empírica, os momentos analisados ao longo do presente documento.

2. FINALIDADES E OBJETIVOS

Quando ensinamos a aprender, ensinamos mais do que conteúdos, formamos seres humanos capazes de pensar criticamente, criar com sentido, comunicar com clareza, agir com autonomia e relacionar-se com empatia.

Paula Quadros-Flores (2025)

Ensinar a aprender é um gesto que ultrapassa o conteúdo e toca a essência. É formar com intenção, confiar no potencial de cada um e criar as condições para que o pensamento se alargue, a criatividade se revele e o humano se torne mais inteiro. A aprendizagem deixa de ser apenas aquisição e torna-se transformação. E é nesse horizonte, onde ensinar é também formar para a vida, que se inscrevem as finalidades e objetivos deste percurso.

O presente RE configura-se como um requisito essencial para a conclusão da PES e, conseqüentemente, para a obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Tal exigência decorre do enquadramento legal estabelecido no ordenamento jurídico português, nomeadamente através da leitura articulada do Decreto-Lei n.º 43/2007, do Decreto-Lei n.º 79/2014 e do Decreto-Lei n.º 240/2001. Este último sublinha a responsabilidade das instituições de formação na certificação da habilitação profissional dos diplomados, “garantindo que estes possuem a formação necessária ao exercício da docência” (Decreto-Lei n.º 240/2001, p. 5570).

Neste enquadramento, o RE assume como finalidade central a análise e reflexão sobre o percurso pedagógico desenvolvido ao longo da PES, constituindo-se como condição indispensável para a atribuição do grau de mestre. De acordo com o Decreto-Lei n.º 79/2014, “o grau de mestre é conferido (...) através da aprovação no ato público de defesa do relatório da unidade curricular relativa à prática de ensino supervisionada” (p. 2824). Este documento legal valoriza cinco componentes fundamentais da formação inicial: a “Área de docência”, a “Área Educacional geral”, as “Didáticas específicas”, a “Área cultural, social e ética”, e a “Iniciação à prática profissional”. Esta

última é especialmente salientada como eixo estruturante do desenvolvimento profissional dos formandos, ao promover “uma atitude orientada para a permanente melhoria da aprendizagem dos seus alunos” (Decreto-Lei n.º 79/2014, p. 2821), contribuindo, assim, para a construção de uma identidade docente crítica, reflexiva e comprometida com a qualidade educativa.

Tendo em conta que a Unidade Curricular (UC) PES integra o plano de estudos do presente mestrado, importa explicitar os objetivos delineados na respetiva Ficha da Unidade Curricular (FUC), que orientam o percurso formativo ao longo do ano curricular de estágio e da elaboração do RE:

Aplicar, em contexto real da prática, saberes científicos, pedagógicos, didáticos e culturais na conceção, desenvolvimento e avaliação de projetos educativos e curriculares.

Utilizar instrumentos de teorização e de questionamento crítico da realidade educativa através de uma abordagem sistémica e autónoma em contexto profissional.

Construir uma atitude profissional crítico-reflexiva, investigativa e ética potenciadora de tomada de decisões em contextos de incerteza e de complexidade da prática docente, pelo exercício sistemático de reflexão sobre, na e para ação.

Disseminar saberes profissionais adquiridos na e pela investigação junto da comunidade educativa e de outros públicos, tendo em vista a renovação de práticas educacionais inclusivas e de mudança qualitativa na comunidade.

Mobilizar conhecimentos sobre Inteligência Artificial (IA) para a resolução de problemas em contextos de estágio.

(Mascarenhas et al., 2024a, p.1)

Os objetivos apresentados, definidos em consonância com o artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 79/2014, procuram fomentar a construção de “uma postura crítica e reflexiva face aos desafios, processos e exigências da prática profissional” (p. 1324). Esta orientação constitui-se como base da atitude formativa da mestranda, sustentando a edificação da sua identidade docente ao longo do processo de formação.

Para além destes objetivos, o documento de apoio à avaliação da PES estabelece, ainda, um conjunto de competências essenciais a desenvolver, entre as quais se destacam: “Programar/Planificar fundamentalmente a ação pedagógica-didática; Realizar adequadamente o trabalho programado/planificado; Avaliar sistematicamente o processo de ensino-

aprendizagem; Colaborar na orientação educativa da turma; Participar em atividades de animação pedagógica e cultural” (Mascarenhas et al., 2024b, p.1)

Tendo por base as competências anteriormente descritas, importa reconhecer o papel estruturante das experiências de observação, planificação, intervenção e avaliação em contextos educativos reais. Estas experiências, alicerçadas na articulação entre teoria e prática, potenciam a consciência crítica sobre os múltiplos papéis do professor e sobre os compromissos éticos, pedagógicos e sociais que a profissão implica. Tal como explicita o Decreto-Lei n.º 79/2014, ao referir-se às “experiências de planificação, ensino e avaliação” (p.1324), trata-se de vivências que se constituem como eixos centrais do desenvolvimento profissional docente.

Para além dos objetivos elencados na FUC nos documentos normativos que orientam a PES, a mestranda definiu um conjunto de objetivos de cariz pessoal, construídos a partir das suas inquietações, interesses e convicções sobre o ato de educar. Estes objetivos, embora não formalmente prescritos em quaisquer documentos académicos orientadores ou legais, orientaram todo o percurso de estágio, constituindo-se como pilares fundamentais na construção da sua identidade profissional docente. Assim, a mestranda propôs-se: i) construir a sua identidade docente de forma crítica e situada, ancorada em dimensões cognitivas, afetivas, sociais, emocionais e culturais; ii) cooperar com o par pedagógico, os docentes cooperantes, os professores supervisores e a restante comunidade educativa, reconhecendo o valor do trabalho colaborativo como motor de desenvolvimento profissional; iii) promover o desenvolvimento holístico de todos os alunos, através de práticas pedagógicas sustentadas no socioconstrutivismo, numa perspetiva inclusiva e centrada no aluno; iv) criar ambientes de aprendizagem que promovam o entusiasmo, o pensamento crítico e a curiosidade epistemológica, valorizando o erro como parte integrante do processo de aprender ; e v) integrar de forma ética, crítica e criativa os recursos digitais e a IA nas práticas pedagógicas, potenciando o envolvimento dos alunos e a construção de saberes significativos, em articulação com os desafios da escola do século XXI.

Ademais, o presente RE procura espelhar o percurso formativo vivenciado pela mestranda no âmbito da PES, articulando os objetivos delineados institucionalmente com os propósitos pessoais que nortearam a sua intervenção pedagógica. Através de uma prática fundamentada na reflexão interrupta, na colaboração e na investigação, o estágio revelou-se como um espaço de crescimento integral, onde os desafios se converteram em oportunidades de aprendizagem e as experiências vividas contribuíram para a consolidação de uma identidade docente consciente, ética e transformadora. Neste sentido, o RE afirma-se não apenas como uma exigência curricular, mas como um testemunho do compromisso assumido com uma docência que se deseja crítica, inclusiva, inovadora e comprometida com a construção de uma escola mais justa e humana.

3. ENQUADRAMENTO ACADÉMICO E PROFISSIONAL

O que fundamenta o ser professor é o compromisso diário e silencioso com o desenvolvimento do outro, mas, sobretudo, com o seu próprio. Tal como nos aviões, onde somos instruídos a colocar a máscara em nós mesmos antes de ajudar os outros, o professor tem de cuidar do seu crescimento e equilíbrio para poder, de forma eficaz, apoiar e inspirar os seus alunos.

Elisa Saraiva (2025)

A formação inicial de professores constitui, por natureza, um processo complexo e dinâmico, que articula, de forma indissociável, as dimensões académica e profissional. É nesta convergência que se constrói a identidade docente, numa relação permanente entre os referenciais teóricos, as orientações legais e as vivências práticas que moldam o exercício educativo. Por isso, compreender o percurso formativo de um professor implica não apenas conhecer os contextos institucionais que o acolhem, mas também interpretar criticamente os fundamentos que o sustentam.

O presente capítulo tem como finalidade apresentar os referenciais legais e os fundamentos teóricos que balizam a formação da mestrandia e que estruturam a sua prática pedagógica no decurso da PES. Trata-se, assim, de um momento de análise e sistematização do percurso vivido, procurando tornar explícita a forma como os princípios legais e pedagógicos foram mobilizados ao longo da sua formação inicial.

Neste sentido, o capítulo organiza-se em dois subcapítulos complementares. No primeiro, de natureza académica, procede-se ao enquadramento legal da formação inicial de professores, evidenciando os marcos legislativos que a sustentam, os ciclos de estudo que a compõem e os objetivos que a orientam. Esta dimensão permite reconhecer o arcabouço institucional e normativo que estrutura a habilitação profissional para a docência, bem como refletir criticamente sobre os fundamentos que regulam a organização curricular da formação inicial, ou seja, a forma como se articulam os saberes científicos, pedagógicos e didáticos ao longo do percurso formativo, desde a licenciatura até ao mestrado profissionalizante. Já o segundo subcapítulo incide sobre a

dimensão profissional da formação docente, convocando a legislação e os referenciais teóricos que sustentam o exercício da prática pedagógica em contexto real. Para além de abordar os fundamentos legais que enquadram o papel do professor na atualidade, este subcapítulo integra uma seleção de perspectivas teóricas que, ao longo da PES, assumiram particular significado para a mestranda, quer pela sua pertinência face aos desafios encontrados, quer pela ressonância pessoal que despertaram.

As secções que o compõem abordam, por isso, áreas de reflexão e de ação constantes, que foram sendo mobilizadas de forma crítica e sentida ao longo do percurso formativo. Através delas, pretende-se evidenciar não apenas o conhecimento construído, mas também o envolvimento emocional e ético com a profissão docente, numa abordagem que reconhece o professor como sujeito reflexivo, em permanente (trans)formação. Neste enquadramento, são exploradas quatro temáticas generalistas fundamentais: - “Ser professor: uma identidade em permanente construção” que problematiza o desenvolvimento da identidade docente enquanto processo contínuo e situado; - “Da fragmentação à integração: reconstruir sentidos no currículo escolar”, que analisa o currículo como espaço de articulação e transformação educativa; - “Do analógico ao imersivo: a profissão docente na era digital”, que reflete sobre o impacto das tecnologias e das realidades imersivas na reinvenção da docência; e, por fim, - “Entre ecos e ações: a reflexão e a investigação na construção do ser professor”, que sublinham a importância da indagação crítica e da reflexão sistemática como pilares do desenvolvimento profissional, afirmando o professor como investigador da sua própria prática e construtor de conhecimento.

Neste capítulo, reconhece-se, pois, que ser professor é mais do que dominar técnicas ou deter conhecimento disciplinar. É assumir um compromisso ético e social com o desenvolvimento integral dos alunos, sustentado numa formação sólida, crítica e transformadora. A formação inicial surge, assim, como ponto de partida para uma trajetória profissional em constante evolução, alicerçada na reflexão, na colaboração e na paixão pelo ato de ensinar.

3.1. DIMENSÃO ACADÉMICA E ENQUADRAMENTO LEGAL

A formação inicial de professores constitui uma etapa estruturante da construção da identidade docente. Trata-se de um processo educativo exigente, desenvolvido em instituições de ensino superior, que articula dimensões teóricas, práticas e humanas, conferindo a base necessária para o exercício da profissão de forma competente, consciente e comprometida.

De acordo com a Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei n.º 46/86, de 14 de outubro, p.15), a formação de professores deve promover “uma prática reflexiva e continuada de auto-informação e auto-aprendizagem”, assegurando a preparação pessoal, social, científica e pedagógica necessária ao exercício da docência. Este enquadramento legal reforça a ideia de que a formação inicial é apenas o início de um percurso profissional alargado, em que a atualização constante e a reflexão crítica são elementos essenciais.

Na perspetiva de Roldão (2017, p.201), o desenvolvimento profissional docente “implica um processo de crescimento do profissional, por ele gerido e direcionado, na interface das fontes e contextos geradores do saber profissional”. Desde os primeiros momentos da formação, espera-se que o futuro professor desenvolva a capacidade de (Roldão, 2017, p.195) “pensar sobre, investigar para analisar porquê e aprofundar campos” numa lógica de compromisso com a melhoria da sua prática.

A formação da mestranda realizou-se em dois ciclos de estudo. O primeiro ciclo de estudos, correspondente à Licenciatura em Educação Básica, com a duração de três anos, encontra-se regulado pelo Decreto-Lei n.º 43/2007, que define a sua estrutura, os objetivos e o perfil de formação. Esta licenciatura visa assegurar uma preparação de base na área da docência, habilitando os estudantes com saberes fundamentais para a compreensão dos processos educativos e para a intervenção em contextos diversos. Trata-se de um ciclo formativo que garante a aquisição de conhecimentos estruturantes, servindo como base de acesso ao segundo ciclo de estudos – o mestrado profissionalizante – conforme previsto no Decreto-Lei n.º

79/2014, que regulamenta a habilitação profissional para a docência. Este ciclo contempla uma estrutura curricular abrangente e transversal, composta por Unidades Curriculares nas áreas científica, pedagógica, ética, cultural e de iniciação à prática profissional. De acordo com os documentos da instituição de formação frequentada, esta licenciatura permite ainda “integrar equipas multidisciplinares com funções educativas de apoio e cooperação dentro e fora do sistema educativo” (ESE, 2025a, p.1).

O segundo ciclo de estudos, correspondente ao Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, com a duração de dois anos, está regulado pelo Decreto-Lei n.º 79/2014. Este ciclo assegura a profissionalização para a docência nos grupos de recrutamento docente 110 e 230, permitindo, assim, a especialização simultânea nas valências do 1.º e do 2.º CEB (Decreto-Lei n.º 16/2018, 2018, p. 1194). Aprofundando a formação adquirida na licenciatura, integra componentes de natureza científica, pedagógica, didática, cultural e ética, articulando saberes que sustentam o desenvolvimento de uma prática educativa fundamentada, reflexiva e crítica. Trata-se de um ciclo formativo que visa “aprofundar a formação académica, a formação educacional geral, a formação nas didáticas específicas da área da docência, a formação nas áreas cultural, social e ética e a iniciação à prática profissional, que culmina com a prática supervisionada”, conforme estabelecido no Decreto-Lei n.º 79/2014 (p. 2819). A conclusão do mestrado confere o grau de mestre, mediante aprovação em todas as unidades curriculares e no ato público de defesa do RE nos termos do regime jurídico definido no Decreto-Lei n.º 63/2016, de 13 de setembro.

Neste processo, a prática em contexto real assume um papel essencial. Como afirma Nóvoa (2017, p.1123), “o eixo de qualquer formação profissional é o contacto com a profissão, o conhecimento e a socialização num determinado universo profissional”. A formação inicial de professores deve, por isso, estar fortemente ancorada na realidade das escolas, promovendo uma relação permanente entre o saber e o fazer, entre a planificação e a ação, entre a teoria e a complexidade do quotidiano escolar.

Esta articulação exige que o futuro professor seja confrontado com diferentes modos de pensar e de estar na profissão. A formação não se esgota na apropriação de conhecimentos, mas exige vivências, interações e dinâmicas de socialização profissional. Como referem Duarte e Moreira (2018, p.1974), a formação inicial “implica vivências, interações, dinâmicas de socialização, a apropriação de uma cultura e de um *ethos* profissional”.

A construção da identidade docente é, assim, entendida como um processo individual e coletivo, progressivo e contextualizado. Lima (2012, p.14) reforça esta perspetiva ao afirmar que a formação se constitui como um “processo contínuo e progressivo de construção individual e coletiva, conscientemente assumido e realizado em interação com o meio físico e cultural”. Neste mesmo sentido, Ponte (2006) destaca o carácter multifacetado da formação, alertando para a necessidade de integrar diversas dimensões do saber e do ser docente.

Importa, por fim, reconhecer que a valorização da formação de professores tem impacto direto na qualidade do sistema educativo. Tal como referido no Decreto-Lei n.º 79/2014 (p.2819), “múltiplos estudos internacionais recentes [...] têm vindo a revelar que o aumento do nível geral da formação de professores tende a ter um efeito mensurável e muito significativo na qualidade do sistema de ensino”. No entanto, esta qualidade não se assegura apenas através da formação inicial. A formação contínua assume igualmente um papel central na construção de uma profissão em constante renovação. Como refere a Lei n.º 46/86, de 14 de outubro, esta formação deve ser “suficientemente diversificada, de modo a assegurar o complemento, aprofundamento e atualização de conhecimentos e de competências profissionais, bem como a possibilitar a mobilidade e a progressão na carreira” (p. 17). Neste sentido, e como defende Goodson (2003), citado por Alarcão e Canha (2013, p. 50), o professor deve estar preparado para “conviver com as exigências levantadas por um mundo em permanente mudança”. A formação contínua torna-se, assim, parte integrante da identidade profissional, num processo de desenvolvimento que se constrói ao longo da vida, com base na reflexão, na colaboração e na capacidade de responder criticamente às transformações sociais, educativas e culturais.

3.2 DIMENSÃO PROFISSIONAL E ENQUADRAMENTO LEGAL

Ser professor no século XXI é, antes de tudo, assumir um compromisso ético, social e pedagógico com a construção de uma escola humanista, inclusiva e transformadora. Como defende Ponte (1997), o papel fundamental da escola já não reside apenas em preparar uma elite para o ensino superior, mas sim em proporcionar a todos os alunos as condições para uma participação plena e crítica na vida em sociedade. A escola deve ser, assim, um espaço formativo que responda aos desafios da diversidade, da inovação e da cidadania democrática.

Neste processo, o professor desempenha um papel insubstituível. Tal como defendem Cabral e Alves (2018, p.8), “a mudança é realizada pelas pessoas” e é imprescindível reconhecer que as percepções, motivações e compromissos dos docentes ocupam uma posição central no sucesso ou insucesso das reformas educativas. O professor não é apenas executor de orientações curriculares; é agente de transformação, alguém que interpreta, reinventa e dá sentido à ação pedagógica no quotidiano da sala de aula. Por isso, mais do que dominar saberes disciplinares, é-lhe exigido que mobilize sensibilidade, espírito crítico, empatia e discernimento ético.

Neste enquadramento, educar deixa de ser um ato meramente técnico ou transmissivo para se tornar um gesto de implicação profunda na formação de sujeitos ativos, criativos e reflexivos. Como afirmam Quadros-Flores et al. (2015, p.170), educar é “participar na formação do outro”, o que implica reconhecer a dimensão relacional, ética e política do ato educativo. Esta conceção humanista da profissão docente encontra respaldo nos pilares da educação propostos por Delors et al. (1996): aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver com os outros e aprender a ser – quatro eixos fundamentais para uma educação que se estende ao longo da vida e se ancora no desenvolvimento integral do ser humano.

É neste horizonte que se compreende a exigência de uma docência qualificada e em constante evolução. Como sublinha a ONU (2016, p. 54), “os professores são condição fundamental para

garantir uma educação de qualidade”, sendo essencial que disponham de formação sólida, atualizada e alinhada com os princípios da inclusão, da equidade e da justiça social. O seu papel é tanto mais decisivo quanto mais se reforça a compreensão da educação como espaço de emancipação e de construção de futuros sustentáveis.

A concretização deste ideal educativo exige que o currículo seja compreendido como um projeto político-educativo, humanista e relacional. Tal como referem Duarte (2021) e Sacristán (2000), ele estrutura-se a partir de múltiplas dimensões: os contextos sociais e culturais, as finalidades da educação, os saberes disciplinares e, sobretudo, o modo como estes são mediados pela ação pedagógica. Com efeito, ensinar não se reduz à aplicação de um currículo prescrito, mas implica mobilizá-lo de forma intencional e situada, reinterpretando-o à luz dos contextos e das necessidades dos alunos, de modo a torná-lo significativo, relevante e inclusivo.

Neste sentido, assumem especial importância os documentos que orientam a prática docente no território português, como o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) e as Aprendizagens Essenciais (AE). Estes documentos consagram uma visão ampla da educação, ancorada numa abordagem de aprendizagem ao longo da vida, orientada para a formação de cidadãos responsáveis, informados, críticos e participativos. O PASEO apresenta os “princípios e visão pelos quais se pauta a ação educativa” (Oliveira-Martins et al., 2017, p. 9), estruturando-se em torno de valores como a liberdade, a solidariedade, a responsabilidade e a justiça, e propondo o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI.

As Aprendizagens Essenciais, por sua vez, especificam os conhecimentos, capacidades e atitudes que os alunos devem mobilizar em cada área disciplinar, estabelecendo uma referência clara para a planificação, desenvolvimento e avaliação das aprendizagens. Segundo Duarte (2021, citado por Cunha, 2024, p. 40), estes documentos constituem “orientações base para agir com sequencialidade e articulação curricular”, promovendo coerência pedagógica e equidade no acesso ao currículo. Ambos os referenciais refletem uma conceção de educação centrada no aluno, que valoriza o pensamento crítico, a criatividade, a comunicação e a autonomia, como

pilares de uma aprendizagem com sentido. Desta forma, o papel do professor adquire uma dimensão curricular estratégica. É ele quem, em contacto com os alunos e com os contextos, transforma as orientações normativas em experiências formativas concretas. Diogo (2021) sublinha que é precisamente no modo como os professores interpretam e aplicam os documentos curriculares que se joga a qualidade da educação, sendo crucial que os processos pedagógicos sejam elaborados com os alunos e para os alunos. Tal exige uma atitude reflexiva, uma escuta ativa e um compromisso com práticas pedagógicas inclusivas, participativas e democráticas.

No plano legal, o Decreto-Lei n.º 240/2001 traça o perfil geral do desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário, definindo cinco dimensões estruturantes: a profissional, social e ética; a de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; a de participação na escola; a de relação com a comunidade; e a de desenvolvimento profissional ao longo da vida. Estas dimensões são simultaneamente horizontes de atuação e critérios de reflexão, permitindo ao professor orientar-se numa prática educativa situada, coerente e comprometida.

A supervisão pedagógica, neste contexto, constitui uma alavanca fundamental para o desenvolvimento profissional docente. Como defende Leite (2012), a supervisão configura-se como um contributo essencial para a melhoria da qualidade do ensino, promovendo a reflexão crítica, a colaboração e a construção partilhada de saberes. Já Ralha-Simões (1995) relembra que a identidade profissional é moldada pelas vivências formativas e pelo percurso pessoal de cada docente em formação, sendo este processo profundamente influenciado pelas experiências de estágio supervisionado.

3.2.1 SER PROFESSOR: UMA IDENTIDADE EM PERMANENTE CONSTRUÇÃO

A docência, enquanto profissão de relação, exige muito mais do que a simples transmissão de conteúdos. Ser professor é, antes de tudo, um processo complexo e dinâmico de construção de

identidade, que se entrelaça com as vivências pessoais, os valores, as emoções e os compromissos éticos de cada indivíduo. Tal como refere Nias (1991, citado por Nóvoa, 1992, p. 13), “o professor é a pessoa”, e por isso, estas dimensões não são exteriores à prática docente, mas constitutivas da própria profissão.

A identidade profissional docente constrói-se de forma contínua, situada e interativa, sendo influenciada pelas experiências, pela formação, pelas interações e pelos contextos em que o docente atua. De acordo com Tardif (2002), o saber docente é múltiplo e orientado por diversas dimensões, resultando de um mosaico de saberes que se formam ao longo da trajetória profissional, em diálogo com os contextos socioculturais. Esta complexidade exige que o professor seja capaz de refletir sobre si, sobre o seu papel e sobre as suas práticas, assumindo-se como sujeito ativo da sua formação e desenvolvimento.

Nóvoa (2017, p.1131) destaca que “não pode haver uma profissão forte se a formação de professores for desvalorizada e reduzida apenas ao domínio das disciplinas e a ensinar umas técnicas pedagógicas”. Ser professor implica, pois, um compromisso ético e social com a construção de um mundo mais justo, exigindo-se uma postura crítica, investigativa e colaborativa. Na mesma linha, Perrenoud (2000, p.68) defende que a profissão docente exige o desenvolvimento de “competências para enfrentar a imprevisibilidade do real”, o que significa educar numa sociedade em constante transformação. Para além do domínio científico e pedagógico, ser professor exige a capacidade de escutar, de empatizar, de criar ligações significativas com os alunos, tornando-se um mediador entre o conhecimento e o contexto. Como afirma Lomba & Schuchter (2023), é na articulação entre saberes teóricos e práticos, entre a escola e a sociedade, que o professor se forma e transforma. Esta dimensão relacional é também enfatizada por Nascimento (2007), que destaca a importância da representação do professor sobre si e sobre a profissão, defendendo que a identidade docente se constrói nos contextos de trabalho e nas interações interpessoais.

Num mundo marcado pela complexidade, pela pluralidade e pela urgência de novas respostas educativas, ser professor é assumir o papel de agente de mudança. Para Quadros-Flores & Escola (2008, p.7), os docentes são “elementos insubstituíveis na construção de processos de inclusão que respondam aos desafios da diversidade e à emergência das novas tecnologias”. A profissão docente exige, assim, uma constante reinvenção de si mesma, uma disponibilidade para aprender, desaprender e reaprender – como destacou Nóvoa (2009, p.31), importa “encontrar modelos de formação e de trabalho que permitam não só afirmar a importância dos aspetos pessoais e organizacionais na vida docente, mas também consolidar as dimensões coletivas da profissão”.

A docência é, por isso, simultaneamente um lugar de resistência e de esperança, de responsabilidade e de criação. Não se trata de um “pronto a vestir”, mas de um processo que exige abertura ao outro, compromisso com a justiça social e uma permanente interrogação sobre o que significa ensinar e aprender. Ser professor, como lembra Lopes (1996, p.290), é, sobretudo, “construir um saber profissional que não se cinge na dinamização da teoria à prática, mas parte da investigação sobre a prática para dar sentido à teoria”.

3.2.2 DA FRAGMENTAÇÃO À INTEGRAÇÃO: RECONSTRUIR SENTIDOS NO CURRÍCULO ESCOLAR

Pensar o currículo escolar no século XXI implica reconhecer as tensões entre a tradição e a transformação, entre a compartimentação do saber e a urgência de promover aprendizagens integradas, contextualizadas e humanizadoras. A fragmentação curricular – entendida como a organização estanque dos conteúdos em disciplinas isoladas – tem sido apontada por diversos autores como um dos entraves à construção de uma educação significativa. Para Isabel Alarcão (2001, p.78), “a fragmentação impede a compreensão do real como um todo dinâmico e interligado”, tornando-se um obstáculo à formação integral dos alunos. Perante este panorama, Ponte (2008, p.23) defende que a escola não deve perpetuar modelos cristalizados, mas sim “reinventar-se como um espaço onde os saberes dialogam, se confrontam e se integram”, numa

dinâmica de construção coletiva do conhecimento. Neste sentido, a integração curricular surge não como um mero arranjo técnico, mas como um imperativo pedagógico e ético.

A escola do século XXI não pode continuar a sustentar a ideia de um currículo padronizado, concebido como um “pronto a vestir” ou de “tamanho único”, sob pena de ignorar a diversidade e a complexidade dos percursos de aprendizagem dos alunos (Formosinho, 2007, citado por Machado, 2019). A diversidade dos alunos exige um currículo flexível, situado e construído com base na realidade concreta de cada contexto educativo. A política de Autonomia e Flexibilidade Curricular (AFC), instituída pelo Decreto-Lei n.º 55/2018, surge precisamente como uma oportunidade de romper com o paradigma tradicional e reconfigurar a escola como espaço de inclusão, equidade e justiça social, em consonância com os compromissos a Agenda 2030 para a Educação.

Como alerta Nóvoa (2004), impõe-se (re)pensar o currículo e (re)considerar o papel do professor como mediador de sentidos num tempo em que ainda se observa, em muitas escolas, a massificação do ensino e uma organização pedagógica ancorada em lógicas de industrialização (Machado, 2019; Morgado & Silva, 2019; Trindade & Cosme, 2016). Neste cenário, as salas de aula continuam muitas vezes a reproduzir estruturas rígidas e descontextualizadas. No entanto, a AFC desafia as escolas a promoverem trabalho colaborativo entre os docentes, impulsionando práticas integradoras e contextualizadas. Como destacam Lima (2008) e Sammons et al. (1995, citados por Lima & Fialho, 2015), o trabalho colaborativo constitui um vetor decisivo para a melhoria das instituições educativas.

O professor é, neste sentido, chamado a rejeitar o individualismo e a fragmentação dos saberes — heranças de uma conceção industrializada do ensino — e a recentrar a prática na aprendizagem ativa dos alunos (Guimarães, 2014). Como refere Roldão (2009, citado por Lagarto & Alaíz, 2019), importa ultrapassar a lógica da divisão mecânica das tarefas docentes e recuperar a dimensão relacional, ética e coletiva da profissão.

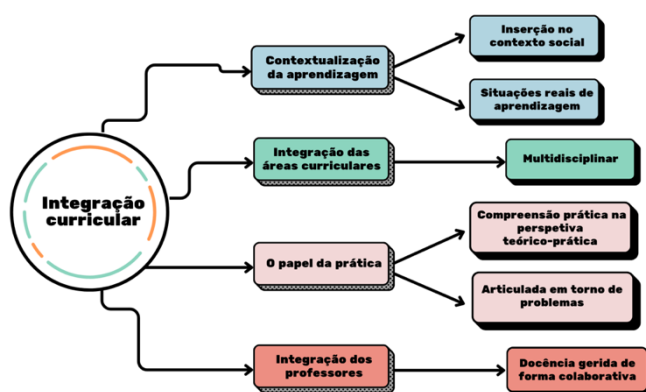
Neste quadro, ganha relevância a mobilização de abordagens como o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e a diversificação de estratégias de ensino, numa lógica multinível, que permita responder à heterogeneidade dos alunos e assegurar percursos inclusivos (Breia et al., 2018).

A própria história da organização disciplinar revela que esta não é uma estrutura natural, mas sim uma construção histórica. Goodson (2001) mostra como a identidade sólida das disciplinas é resultado de um longo processo de institucionalização, que nem sempre favoreceu a aprendizagem significativa. De facto, estudos de Caine & Caine (1991), Sylwester (1995) e outros (citados por Pacheco, 1995) demonstram que o cérebro humano tende a processar a informação de forma integrada, e não fragmentada – quanto mais unificado for o conhecimento, mais compatível ele se torna com o funcionamento cerebral.

É nesta linha que Alonso (2001) propõe uma abordagem multidimensional à integração curricular, relacionando variáveis como os alunos, o meio, o conhecimento e os professores/escola. Esta visão reforça a importância de pensar o currículo como processo dinâmico e relacional, sustentado numa aprendizagem globalizadora e crítica, que permita articular dimensões cognitivas, sociais e culturais.

Figura 1

Esquema de análise curricular. Representação adaptada do modelo de Alonso (2001), articulada com os princípios de Beane (2003) e Morin (1999), evidenciando quatro eixos essenciais da integração curricular.



A compreensão da integração curricular pode ser ainda enriquecida através de modelos visuais que evidenciem os seus múltiplos domínios de atuação. A Figura 1, inspirada nestes contributos teóricos, apresenta quatro eixos fundamentais: a contextualização da aprendizagem, a integração das áreas curriculares, o papel da prática e a colaboração entre professores. Estes elementos, interligados, apontam para uma abordagem pedagógica coerente com os princípios da transdisciplinaridade (Morin, 1999; Freire, 1996) e com o ideal de um currículo significativo, situado e colaborativo (Roldão, 2003; Ponte, 2008).

Como se observa, a contextualização da aprendizagem valoriza a inserção no contexto social e a ancoragem em situações reais, promovendo um ensino próximo da vida dos alunos. A integração das áreas curriculares remete para práticas interdisciplinares ou multidisciplinares que ultrapassam o isolamento disciplinar. Já o papel da prática é reconhecido numa perspetiva teórico-prática, com tarefas organizadas em torno de problemas autênticos. Por fim, a integração dos professores sublinha a necessidade de trabalho colaborativo como alicerce da construção curricular. Este modelo reforça a ideia de que a integração curricular não é apenas um princípio didático, mas uma estratégia para concretizar a educação como espaço de equidade e participação democrática.

A integração curricular, assim entendida, assenta numa lógica de unificação do conhecimento e da experiência. Beane (2002) destaca que as aprendizagens significativas emergem do envolvimento dos alunos em experiências que se tornam parte da sua identidade – experiências de aprendizagem memoráveis. É neste sentido que a integração curricular se revela um projeto profundamente democrático, pois articula conhecimento, contexto e participação ativa dos alunos, permitindo que o currículo se construa com e para os sujeitos (Wall & Leckie, 2017).

Por fim, a transdisciplinaridade surge como um horizonte epistemológico que ultrapassa a simples articulação de conteúdos, propondo a rutura com as fronteiras rígidas entre disciplinas. Para Edgar Morin (1999, p.22), “a compartimentação do conhecimento impede-nos de compreender o mundo real”, sendo necessário promover uma abordagem complexa, integradora

e contextualizada do saber. Paulo Freire (1996), ao defender uma pedagogia problematizadora e enraizada na vida concreta dos alunos, oferece o fundamento ético para esta visão. Isabel Alarcão (2001a) reforça esta ideia ao defender que a transdisciplinaridade requer um compromisso ético e uma intencionalidade pedagógica profunda, que ultrapassam a simples junção de conteúdos.

Neste percurso, o professor assume o papel de articulador de sentidos. Não basta dominar o conteúdo – é preciso dar-lhe vida, criar pontes entre áreas, entre temas, entre pessoas. A PES torna-se, assim, um laboratório de integração curricular, onde se testam formas de superar a fragmentação e de tornar a aprendizagem mais coerente, mais significativa e mais próxima da vida real dos alunos.

3.2.3 DO ANALÓGICO AO IMERSIVO: A PROFISSÃO DOCENTE NA ERA DIGITAL

A profissão docente vive atualmente um momento de viragem histórica, marcado pela transição de uma escola analógica para um ecossistema educativo digital, cada vez mais híbrido, interativo e complexo. A crescente presença das tecnologias digitais nas salas de aula não representa apenas uma mudança de instrumentos, mas sim a emergência de uma nova cultura pedagógica, com implicações significativas na identidade profissional do professor, nas práticas de ensino e nas formas de aprender. Como referem Quadros-Flores et al. (2022), a educação digital exige mais do que dispositivos e conectividade – exige pensamento pedagógico e um compromisso com a justiça social, colocando a tecnologia ao serviço de uma escola inclusiva e equitativa.

Neste contexto, o professor deixa de ser um transmissor de conhecimento para assumir o papel de mediador de experiências de aprendizagem que integram os recursos digitais de forma crítica, ética e significativa. Esta transição requer um conjunto robusto de competências digitais docentes, que abrangem de forma integrada dimensões técnicas, pedagógicas, sociais e reflexivas (Gudmundsdottir & Hatlevik, 2020). O quadro europeu DigCompEdu, sistematizado por

Redecker (2017), tem orientado a formulação de políticas e práticas educativas, articulando o uso das tecnologias com os objetivos pedagógicos e a promoção da participação ativa dos alunos.

Figura 2

Quadro europeu de competências digitais docentes (DigCompEdu). Adaptado de Redecker (2017).



A Figura 2 sintetiza este referencial, evidenciando seis áreas estruturantes das competências digitais docentes: envolvimento profissional, gestão de recursos digitais, ensino e aprendizagem, avaliação, capacitação dos aprendentes e promoção da sua competência digital. Estas áreas estão organizadas em torno de três dimensões – profissional, pedagógica e transversal – que orientam uma integração crítica e consciente das tecnologias nas práticas educativas.

A utilização das tecnologias em sala de aula não deve ser encarada como um fim em si mesmo, mas como uma oportunidade para transformar os ambientes de aprendizagem, tornando-os mais abertos, colaborativos e responsivos às necessidades dos alunos. Como defendem Twining et al. (2020), o valor educativo das tecnologias reside menos nas ferramentas em si e mais na forma como são mobilizadas pedagogicamente, de acordo com os contextos e os objetivos definidos. Neste sentido, importa rejeitar uma visão tecnicista da educação, problematizando a ideia de que o simples uso do digital garante, por si só, a inovação. Selwyn (2016) alerta para a necessidade de uma abordagem crítica, que reconheça os riscos do tecno-otimismo e promova uma reflexão situada sobre os usos do digital na escola.

Entre os recursos com maior potencial estão a (RA) e a (RV), que têm vindo a afirmar-se como estratégias promotoras de aprendizagens mais imersivas e significativas, especialmente em áreas como as ciências, a matemática ou as artes. Moura et al. (2022) destacam que estas tecnologias favorecem o pensamento espacial, a autonomia e a exploração ativa por parte dos alunos. Também a impressão 3D, como analisado por Lieban et al. (2019), constitui uma via para reforçar a articulação entre a teoria e a prática, incentivando o raciocínio matemático através de tarefas concretas e manipulativas.

Estas transformações requerem, contudo, mais do que abertura à inovação. Exigem uma cultura docente centrada na reflexão crítica, na colaboração e na formação contínua. Como sublinham Quadros-Flores et al. (2022), a construção da identidade profissional no contexto digital implica apropriação pedagógica dos dispositivos, adaptação às exigências dos contextos e compromisso com práticas educativas com sentido. No âmbito da Prática de Ensino Supervisionada, a mestranda integrou algumas destas potencialidades, através da implementação de tarefas com RA e RV no ensino da Matemática e das Ciências Naturais. Estas experiências permitiram aos alunos desenvolver competências espaciais, compreender conceitos como o volume e experimentar formas de aprendizagem mais ativas e motivadoras. Esta planificação exigiu uma seleção criteriosa de recursos e um conhecimento pedagógico capaz de integrar o digital sem comprometer a acessibilidade nem a clareza conceptual.

Neste processo, a formação contínua revela-se fundamental para garantir que os professores acompanham a evolução tecnológica e conseguem integrá-la de forma significativa. A este respeito, torna-se pertinente convocar o contributo de Shulman (1986), ao propor o conceito de *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), que articula o conhecimento do conteúdo com o conhecimento didático. No contexto digital, este modelo adquire novas camadas, exigindo do professor a capacidade de adaptar recursos tecnológicos às especificidades das aprendizagens e dos alunos, num equilíbrio entre domínio técnico e intencionalidade pedagógica.

Assim, a docência na era digital não se define pela utilização acrítica de ferramentas, mas pela capacidade de construir pontes entre saberes, contextos e práticas. A passagem do analógico ao imersivo exige um reposicionamento identitário do professor, sustentado na ética, na inovação e na centralidade dos alunos enquanto sujeitos ativos da sua aprendizagem. Neste quadro, a integração do digital deve ser entendida como parte de um projeto educativo mais amplo, que valorize a autonomia, a equidade e a construção de sentidos. Mais do que dominar dispositivos, trata-se de reconfigurar práticas, desafiar rotinas e reinventar a profissão docente para uma educação verdadeiramente transformadora.

3.2.4 ENTRE ECOS E AÇÕES: A REFLEXÃO E A INVESTIGAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DO SER PROFESSOR

O “sentido de identidade profissional constitui um elemento central no processo de tornar-se e de ser professor” (Flores, 2015, p. 209), sendo a sua construção inseparável de um percurso formativo que promova a reflexão crítica, a investigação situada e a mediação pedagógica (Flores & Day, 2006). Como refere Nóvoa (2013), a formação de professores não se encerra em si mesma, mas exige a incorporação dos profissionais no processo de mediação dos saberes, capazes de transformar os contextos educativos em espaços de significação e desenvolvimento.

Neste contexto, o professor afirma-se como sujeito reflexivo e investigador, comprometido com a melhoria das suas práticas e com a construção coletiva de um saber profissional. Esta postura implica a adoção de uma atitude indagadora permanente sobre a ação, que desafia as rotinas e impulsiona a reinvenção de metodologias, numa lógica de adaptação consciente às especificidades dos contextos e dos alunos (Duarte, 2016; Roldão, 2007). Ao assumir o seu papel de mediador, o professor articula dimensões cognitivas, éticas e relacionais, operando mudanças profundas na forma como se ensina e se aprende (Moran, 2004).

Como sustenta Montero (2005), o conhecimento profissional resulta de um processo de análise crítica da experiência, confrontando o professor com os dilemas próprios da profissão. A

articulação entre estas dimensões permite a co-construção de saberes, que se manifestam numa prática pedagógica ética, contextualizada e transformadora (Carr, 2007; Ribeiro et al., 2007).

Neste processo, a reflexão adquire um valor estruturante. Enquanto pensamento crítico e rigoroso, a reflexão permite ao professor reavaliar os seus modos de ensinar, os objetivos que persegue e as estratégias que mobiliza, questionando constantemente os pressupostos que sustentam a sua ação (Dewey, 1933; Cosme, 2017). A proposta de Schön (1983) – reflexão na ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação – sistematiza esta dinâmica de pensamento reflexivo como motor de desenvolvimento profissional. Trata-se, portanto, de criar espaços de formação que favoreçam a autoformação participada, a partir de práticas reais e contextualizadas (Oliveira & Serrazina, 2002; Kemmis, 1985).

A investigação, por sua vez, não é apenas um exercício académico. Assume-se como uma dimensão fundadora do agir docente, na medida em que permite interpretar e transformar a realidade educativa. Segundo Stenhouse (1988), o professor não investiga para ser um investigador no sentido tradicional, mas para se tornar um melhor profissional. Esta abordagem crítica e situada – consubstanciada na metodologia da Investigação-Ação – permite observar, planificar, agir e refletir sobre problemas concretos da prática, com o objetivo de melhorar os processos de ensino e de aprendizagem (Amaral et al., 1996; Vieira, 2016; Villacañas de Castro, 2022).

Perante esta realidade, a investigação configura-se como um processo dialógico, sistemático e colaborativo, que assenta na formulação de questões sobre a ação e na construção de respostas contextualizadas. O professor-investigador observa, recolhe dados, analisa e interpreta, num ciclo formativo que o conduz à autonomia, à ética e à responsabilidade profissional (Carr & Kemmis, 2005; Leuverink & Aarts, 2018). Tal como sustenta Stenhouse (1988), os professores que investigam são aqueles que decidem com liberdade e discernimento, assumindo o seu juízo pedagógico como instrumento de transformação.

A reflexão, a investigação e a mediação constituem pilares indissociáveis da docência comprometida com a transformação da educação. É nesta articulação que se constrói o saber profissional e se afirma a identidade do professor como sujeito crítico, ético e transformador (Ribeiro, 2006; Tavares, 1992).

Assim, ser professor hoje é aceitar o desafio de habitar este espaço entre ecos e ações — onde a escuta, a análise crítica e a intervenção convergem num compromisso com a qualidade educativa. A identidade profissional constrói-se, portanto, na articulação dialética entre a reflexão e a ação, entre o pensamento e a prática, entre o individual e o coletivo. E é nesse intervalo, tantas vezes invisível, que reside a possibilidade de fazer da docência um ato verdadeiramente educativo, ético e transformador.

4. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO EDUCATIVO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Quando se entra pela primeira vez numa escola é importante observarmos e sobretudo sentirmos de que forma somos acolhidos. E acolher é mais do que receber bem. É fazer sentirmo-nos pertença desse espaço. Esse acolhimento permite-nos perceber, de certa forma, o ambiente vivido na escola. Se é um ambiente positivo, feliz ou não. Saber acolher significa que se priorizam as pessoas e as relações interpessoais.

Sara Aboim (2025)

As escolas não são apenas edifícios que abrigam alunos e professores, são lugares onde vidas se entrelaçam, onde se constroem afetos, aprendizagens e identidades. Neste quarto capítulo, abre-se uma janela sobre os contextos educativos que acolheram a PES da mestranda, revelando os cenários físicos, sociais e humanos que a moldaram enquanto futura docente. Trata-se, por isso, de um capítulo que não se limita a descrever estruturas ou regulamentações, mas que procura captar o pulsar quotidiano das instituições educativas, os seus ritmos, os seus desafios e a sua beleza imperfeita.

Como nos recorda Zabalza (2012), as escolas são “instâncias sociais destinadas a satisfazer as necessidades das crianças e das suas famílias” (p. 12). Nelas, manifesta-se a influência de políticas educativas e ideologias sociais, mas também a resistência criativa dos profissionais que nelas atuam. Neste sentido, o conhecimento dos contextos escolares onde se desenvolve a prática pedagógica constitui um eixo estruturante da formação de professores, pois permite compreender os territórios onde se inscrevem as ações, as decisões e os vínculos que se estabelecem com os alunos, com os colegas e com a comunidade.

Neste capítulo, o olhar da mestranda debruça-se, primeiramente, sobre o contexto envolvente e sobre o Agrupamento que integra ambas as escolas, reconhecendo o seu projeto educativo, as suas práticas e a sua missão. Em seguida, é feita uma caracterização das duas instituições em que

decorreu a intervenção, atentando à localização, aos espaços físicos, às dinâmicas institucionais e aos projetos em curso. Por fim, dá-se voz às turmas – aos seus rostos, às suas necessidades, às suas singularidades – assumindo-se que a pedagogia só ganha sentido quando parte de quem está diante de nós. Este capítulo emerge, assim, como um espaço de escuta e de reconhecimento do meio, mas também como um gesto de gratidão. Porque conhecer a escola é também aprender a habitá-la com consciência, com compromisso e com o desejo genuíno de transformar.

Não descurando que existem influências de carácter sociológico, cultural e político na construção curricular (Matos Vilar, 1994; Roldão, 1999, 2017), este capítulo organiza-se segundo os níveis de influência curricular meso e micro (Duarte, 2021). Assim, distribui-se em subcapítulos que contemplam, numa primeira instância, o enquadramento do Agrupamento de Escolas (meso) e, posteriormente, a caracterização das escolas e das turmas (micro) que acolheram a Prática de Ensino Supervisionada da mestranda.

A caracterização que se segue procura ser profunda, sensível e, acima de tudo, dotada de significado, integrando dimensões físicas, sociais, pedagógicas e culturais. Para tal, a mestranda procedeu à análise do Projeto Educativo do Agrupamento (PEA), do Plano Plurianual de Melhoria (PPMTEIP), do Regulamento Interno (RI), do Plano Anual de Atividades (PAA), dos Planos de Turma e das Planificações Anuais e Semestrais. Contudo, para salvaguardar o anonimato da unidade organizacional em questão, estes documentos não serão incluídos nas Referências do presente RE.

Foi neste contexto educativo, pleno de experiências e aprendizagens marcantes, que a mestranda desenvolveu a sua Prática de Ensino Supervisionada, repartida entre duas escolas do mesmo Agrupamento, situadas no concelho da Maia: uma do 1.º CEB, com uma turma de 3.º ano, e outra do 2.º CEB, com uma turma de 6.º ano, nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. Tendo em conta a importância do conhecimento profundo das turmas para uma prática pedagógica significativa, sensível às necessidades, ritmos e potencialidades de cada grupo, o par pedagógico observou, cooperou, aprendeu, interveio, avaliou e refletiu, em primeira instância no 1.º CEB e,

numa segunda etapa, no 2.º CEB. Esta vivência, construída em diálogo com alunos e professores, permitiu-lhe experienciar de forma sentida a riqueza da articulação entre ciclos e a relevância do professor enquanto elo cuidadoso e atento entre diferentes etapas do desenvolvimento escolar. Como sublinham Lima e Torres (2020), essa continuidade só se concretiza através de práticas colaborativas e intencionais, enraizadas no compromisso com cada criança e com a escola como comunidade viva. Ao longo do ano letivo de 2024/2025, a PES da mestranda decorreu em dois contextos educativos. No primeiro semestre, entre 7 de outubro de 2024 e 23 de janeiro de 2025, a intervenção teve lugar no 1.º CEB com uma turma do 3.º ano (turma G). No segundo semestre, de 17 de fevereiro a 22 de maio de 2025, a PES realizou-se no 2.º CEB, com uma turma do 6.º ano (turma B), nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais.

4.1. CARACTERIZAÇÃO DO AGRUPAMENTO DE ESCOLAS

Um Agrupamento de Escolas é, conforme definido no Decreto-Lei n.º 75/2008 (P.2344), “uma unidade organizacional, dotada de órgãos próprios de administração e gestão, constituída por estabelecimentos de educação pré-escolar e escolas de um ou mais níveis e ciclos de ensino”. Para além da sua definição legal, importa reconhecer que um agrupamento é, sobretudo, um espaço de encontros humanos, onde diferentes gerações, histórias e culturas se cruzam diariamente, partilhando saberes e sonhos.

O Agrupamento de Escolas onde se desenrolou a PES da mestranda está localizado na Área Metropolitana do Porto, mais concretamente no concelho da Maia. Esta unidade organizacional integra onze contextos escolares, abrangendo todos os níveis de ensino: da Educação Pré-Escolar ao Ensino Secundário, com uma escola-sede que funciona como eixo aglutinador de dinâmicas e projetos comuns. É um agrupamento extenso e multifacetado, onde a diversidade de contextos representa simultaneamente um desafio e uma riqueza.

Segundo o Projeto Educativo do Agrupamento (PEA, 2022), estão matriculados cerca de 1882 alunos, número que oscila devido à elevada mobilidade de alunos estrangeiros. Destes, uma

percentagem significativa beneficia de apoio da Ação Social Escolar (ASE), reflexo das fragilidades socioeconómicas da comunidade envolvente. Trata-se, por isso, de um agrupamento que se confronta com desigualdades estruturais e que, por isso mesmo, se compromete profundamente com a promoção da equidade e da inclusão. Como sublinha o PEA (2022, p.3), o objetivo primordial passa por garantir “condições de equidade e de desenvolvimento humano integral a cada aluno”, reconhecendo que a aprendizagem só é plena quando são respeitadas as múltiplas dimensões do ser humano – cognitivas, emocionais, sociais e culturais.

No âmbito da sua intervenção educativa, o agrupamento faz parte, desde 2006/2007, do Programa Territórios Educativos de Intervenção Prioritária (TEIP), um programa nacional dirigido a contextos marcados pela exclusão social e pelo insucesso escolar. Através deste enquadramento, e com base no Plano Plurianual de Melhoria (PPM 2024-2027), o Agrupamento delineou uma estratégia clara sustentada em três eixos orientadores definidos pela Direção-Geral da Educação: (1) Cultura de Escola e Lideranças Pedagógicas; (2) Gestão Curricular; (3) Parcerias e Comunidade. Estes eixos estruturam um conjunto de ações transformadoras, das quais se destacam: clubes de ciência e robótica, programas de tutoria individualizada, gabinetes de mediação de conflitos (como o Gabinete aPAZigua), oficinas pedagógicas interdisciplinares e planos de articulação vertical.

A missão do Agrupamento assenta em quatro eixos fundamentais – Inclusão, Cidadania, Inovação e Exigência – que orientam não apenas as decisões institucionais, mas também a prática letiva diária. Tais princípios estiveram sempre presentes nas intervenções pedagógicas da mestranda, que encontrou neste contexto um terreno fértil para desenvolver práticas comprometidas com o sucesso de todos os alunos, numa lógica de justiça educativa. A escola é aqui assumida como “um modelo de ensino partilhado, um projeto de futuro, um estilo de liderança aceite e uma cultura valorativa integrada”, conforme afirma o PEA (2022, p. 1), permitindo conjugar sinergias entre a sala de aula, a organização escolar e a comunidade educativa.

Neste espaço plural e em constante movimento, a prática da mestranda foi-se moldando também ao ritmo das necessidades, das resistências e das possibilidades de cada criança. E, por isso, esta caracterização não é apenas institucional, mas também emocional, sendo uma homenagem a uma comunidade educativa que, mesmo diante das adversidades, insiste em acreditar na força transformadora da escola pública. Como se lê no PEA:

A escola deve assumir-se como um espaço de aprendizagem, construção e partilha de saberes, de valores e de experiências, promotor do desenvolvimento integral dos alunos e do seu bem-estar, potenciador da formação de cidadãos críticos, participativos, autónomos, criativos, solidários, responsáveis e felizes. [...] A escola deve constituir-se como espaço de cooperação e corresponsabilização de todos os que nela intervêm, com vista ao sucesso educativo de todos os alunos (PEA, 2022, p. 4).

Esta visão confirma a convicção de que a educação floresce quando é construída em comunidade, com compromisso, escuta e presença. E foi nesse jardim fértil que a mestranda caminhou, aprendeu e ensinou.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA BÁSCIA DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

A escola do 1.º Ciclo onde decorreu a Prática de Ensino Supervisionada está situada numa zona de transição entre o meio urbano e uma paisagem ruralizada, integrando um equilíbrio harmonioso entre edifícios, vegetação e a vivência tranquila da comunidade local. O acesso à escola é feito maioritariamente a pé ou de carro, sendo frequente também a chegada de algumas crianças de bicicleta, o que espelha a proximidade e o vínculo afetivo que as famílias mantêm com o espaço educativo.

A instituição organiza-se em cinco turmas (duas de 1.º ano, uma de 2.º ano, uma de 3.º e uma de 4.º), distribuídas por dois edifícios principais e um pavilhão desportivo. No edifício do lado esquerdo, no rés do chão, localizam-se a sala dos professores e a sala do 1.º F.

Do lado direito, no rés do chão, encontra-se a sala do 4.º ano e a biblioteca da escola – um espaço acolhedor, com estantes baixas e almofadas, onde os livros ganham vida entre os dedos curiosos dos leitores mais pequenos. No primeiro andar deste mesmo edifício situam-se a sala do 3.º ano, onde decorreu a prática da mestranda, e a sala do 1.º E. No piso superior encontram-se a sala do 2.º ano e uma sala multifuncional, dedicada ao apoio educativo. Este espaço, pensado com intencionalidade, acolhe uma diversidade de materiais didáticos criteriosamente organizados e acessíveis aos docentes. Entre os recursos disponíveis, destacam-se as barras de Cuisenaire, o material multibásico (MAB), ábacos, geoplanos, cubos encaixáveis, blocos padrão, livros de apoio, manuais escolares, mapas, dicionários, globos, modelos anatómicos dos sistemas do corpo humano e ainda pequenos robôs, como os *Blue-Bots* e *Bee-Bots*. Este conjunto de recursos contempla um verdadeiro repertório pedagógico, potenciador de práticas diferenciadas e centradas no desenvolvimento holístico de cada criança.

A sala do 3.º ano, correspondente à turma cooperante, foi o espaço central da intervenção da mestranda. Mais do que uma sala de aula, tornou-se um lugar vivo, onde se partilharam ideias, se desenharam projetos e se fortaleceram relações. Foi o palco das crianças, onde cada uma encontrou voz, lugar e oportunidade para crescer, mas foi também o palco da mestranda, que ali aprendeu a ensinar, a escutar e a transformar. Neste espaço, entre sorrisos, receios e descobertas, construiu-se uma comunidade de aprendizagem no seu sentido mais profundo – feita de vínculo, partilha e crescimento mútuo. Amplamente iluminada por janelas generosas, a sala revela-se um ambiente dinâmico, inspirador e potenciador de aprendizagens. As mesas encontram-se organizadas em pequenos grupos de trabalho, promovendo a colaboração, o diálogo e a ajuda entre os alunos (cf. Figura 3). Os quadros de cortiça nas paredes não são meros elementos decorativos – são testemunhos vivos de um quotidiano cheio de criatividade, esforço e descoberta. As produções das crianças, afixadas com orgulho, refletem o seu envolvimento no processo educativo e o cuidado da docente titular em valorizar cada gesto, cada tentativa, cada progresso.

Figura 3

Sala de aula principal do 3.ºG.



Dotada de quadro branco, quadro interativo, computador com colunas de som e armários organizados, a sala permite uma prática letiva tecnologicamente atualizada, mas sempre ancorada na dimensão humana da aprendizagem. No seu interior, ergue-se um pequeno palco – vestígio arquitetônico de outros tempos, em que a escola era palco de autoridade e de silêncio, marcada pelas normas rígidas do Estado Novo. Hoje, esse mesmo palco foi ressignificado como espaço de expressão e criatividade, onde as crianças leem, contam, apresentam e ganham voz. Também a estrutura simétrica do edifício, quase como um espelho repartido, recorda a antiga separação entre rapazes e raparigas, denunciando um passado de divisões que, apesar de ainda visível nos traços da construção, é superado diariamente por práticas que promovem a inclusão, o encontro e a partilha.

O ambiente escolar estende-se, no entanto, para além das salas. A escola vive-se numa cultura de proximidade, onde se respira entreatajuda e partilha. Existe uma forte articulação entre a comunidade docente e não docente, assente no respeito mútuo e num compromisso coletivo com o bem-estar das crianças. É uma comunidade educativa que, com entrega diária, constrói um ambiente escolar onde se respira cuidado, alegria e inclusão.

O pavilhão gimnodesportivo, amplo e luminoso, é um espaço polivalente que acolhe uma diversidade de vivências escolares. Para além das atividades físicas e de relaxamento integradas nas Atividades de Enriquecimento Curricular, é também palco de celebrações coletivas, como festas temáticas, eventos do Projeto Educativo e momentos especiais que reúnem toda a

comunidade educativa. Já o espaço exterior, extenso e cuidadosamente pensado, convida ao brincar livre e exploratório. Entre zonas de vegetação, areia e estruturas como o escorrega, o campo de jogos e uma parede de escalada, as crianças encontram terreno fértil para a imaginação, o movimento e o encontro. Nas traseiras do edifício, uma área coberta assegura abrigo nos dias chuvosos, embora a zona das casas de banho, por vezes escorregadia, exija atenção redobrada. Esta multiplicidade de espaços reflete a intencionalidade da escola em proporcionar experiências educativas amplas, onde o corpo e o mundo são também lugar de aprendizagem. Como refere Alarcão (2001, p.15), a escola é uma “organização aprendente que qualifica não apenas os que estudam, mas também os que ensinam e apoiam outros”, e neste espaço de descoberta, cada canto ecoa esse compromisso com a formação integral de todos os que nele habitam.

A escola integra ainda o Projeto SUPERABi, promovido pela Câmara Municipal da Maia, que visa transformar as práticas pedagógicas através da utilização de modelos centrados no aluno e mediados por tecnologias móveis. Todos os alunos dispõem de tablets e computadores, cuja utilização pedagógica é planeada intencionalmente para enriquecer as aprendizagens e potenciar a autonomia dos alunos.

Foi num ambiente pleno de vitalidade, onde a escuta se faz atenta, o gesto carrega intencionalidade e a presença se afirma como compromisso genuíno com o outro, que a mestranda delineou a sua intervenção. Cada ação pedagógica desenrolou-se como parte de uma constelação maior, onde o saber não se impõe, mas se revela na relação com o outro. Sob este céu entrelaçado de perguntas, afetos e descobertas, vai-se construindo uma escola profundamente humana – uma escola que não apenas ensina, mas cuida; que não apenas instrui, mas acredita. Um lugar onde os sonhos tomam forma, onde cada criança é chamada a brilhar, e onde a esperança se escreve com o nome de cada estrela. Porque, quando a educação se faz com verdade e intencionalidade, cada dia se ilumina como um novo princípio e cada estrela acesa encontra o seu caminho. Talvez seja precisamente por isso. Pela escuta atenta entre colegas, pelo compromisso partilhado entre docentes e não docentes, e pelas aprendizagens tecidas com afeto, que esta escola é, de forma carinhosa, mas profundamente verdadeira, apelidada por muitos

como *a escola mais feliz do mundo*. Um nome que não nasce do acaso, mas da forma como aqui se vive a educação: com dedicação, com alegria e com laços que fazem da escola um lugar de todos e para todos

4.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA DO 3.º ANO DE ESCOLARIDADE

Durante o 1.º semestre da PES, o par pedagógico acompanhou uma turma do 3.º ano de escolaridade, quatro dias por semana – à segunda, terça, quarta e quinta-feira –, ao longo de dezasseis semanas. Esta intervenção articulou-se com o horário letivo da professora titular da turma, permitindo uma presença contínua, comprometida e ajustada às necessidades do contexto. Sempre que se revelou necessário, o par pedagógico deslocou-se à escola fora do horário estabelecido, dinamizando atividades com a turma e com a comunidade educativa. O cronograma da PES no 1.º CEB, apresentado no Apêndice A1, espelha esta regularidade e flexibilidade. Como se observa na Tabela 1, o horário da turma não se encontra compartimentado por áreas disciplinares, mas organiza-se em blocos de tempo letivo, respeitando a lógica de integração e articulação de saberes que caracteriza o 1.º CEB (Leite, 2012).

Tabela 1

Horário do par pedagógico no 1.º semestre no 1.º CEB.

Horário	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira
9:00-10:30	Horário letivo	Horário letivo	Horário letivo	Horário letivo
10:30-11:00	Intervalo	Intervalo	Intervalo	Intervalo
11:00-12:30	Horário letivo	Horário letivo	Horário letivo	Horário letivo
12:30-14:00	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
14:00-15:00	Horário letivo	Horário letivo		

15:00-16:00	Horário letivo	Reunião Professora Cooperante
16:00-16:30	Intervalo	Intervalo
16:30-17:00	Horário letivo	

A turma G, do 3.º ano de escolaridade, é composta por 23 alunos, dos quais 11 são rapazes e 12 raparigas, com idades compreendidas entre os oito e os nove anos. Grande parte dos alunos frequentou, anteriormente, o grupo de Educação Pré-Escolar pertencente ao mesmo estabelecimento de ensino, o que permitiu consolidar, desde cedo, vínculos de proximidade e familiaridade com os espaços, os adultos e os pares. Tal fator contribui para a criação de uma atmosfera relacional segura, onde a cooperação, o respeito e a entreatuda se evidenciam como traços marcantes do quotidiano da sala.

A partir de uma observação atenta e continuada, fundamentada numa abordagem sistemática e participativa (Estrela, 1994), reconhece-se que a turma revela uma dinâmica tranquila, caracterizando-se, em geral, por uma postura participativa, curiosa e recetiva às propostas pedagógicas. Os alunos demonstram apreço pelas dinâmicas em grande grupo, sendo frequente o entusiasmo na partilha de ideias, experiências e produções. Quando confrontados com desafios ou propostas novas, tendem a responder com empenho, sobretudo quando recebem feedback positivo e incentivo – elementos que, tal como sublinha Vygotsky (1991), são fundamentais para sustentar o desenvolvimento na Zona de Desenvolvimento Proximal.

No que se refere às relações interpessoais e ao envolvimento nas rotinas escolares, a turma revela uma postura participativa, curiosa e, em geral, muito recetiva às propostas apresentadas pela professora titular e pelo par pedagógico. As interações estabelecidas no grupo são, na sua maioria, respeitadoras, evidenciando um ambiente de trabalho colaborativo, atento às regras e propício à expressão individual. Ainda assim, são pontualmente observáveis algumas dificuldades no que diz respeito à gestão de emoções, ao respeito pelos tempos do outro e à

partilha de recursos, aspetos que se reconhecem como naturais numa fase de desenvolvimento em que a individualidade ainda se afirma de forma intensa.

Apesar do ambiente harmonioso e colaborativo, tornam-se evidentes diferentes ritmos de aprendizagem, o que sublinha a importância de uma diferenciação pedagógica centrada na equidade e na valorização da singularidade de cada criança (Tomlinson, 2008). Neste enquadramento, revela-se fundamental o recurso ao Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), enquanto referencial orientador das planificações, dos recursos e dos processos de avaliação, promovendo uma inclusão educativa efetiva e significativa.

A turma inclui uma aluna abrangida por Medidas Seletivas de Suporte à Aprendizagem e à Inclusão (MSAI) ao abrigo do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, modificado pela Lei n.º 116/2019, de 13 de setembro, em virtude de um défice auditivo diagnosticado à nascença. Esta aluna beneficia de apoio especializado nas áreas da Psicologia e da Terapia da Fala, apresentando, apesar das limitações auditivas, um percurso de grande autonomia, capacidade de compreensão e progressiva autorregulação das aprendizagens. Para além desta situação, a turma apresenta dois alunos abrangidos por Medidas Universais específicas, ambos com diagnóstico de défice de atenção, sendo que um deles se encontra em processo de avaliação para possível diagnóstico de hiperatividade. Ambos evidenciam dificuldades de concentração, tendo acompanhamento individualizado assegurado pela professora de apoio educativo, no sentido de promover a sua autorregulação e envolvimento nas tarefas escolares.

A compreensão da turma enquanto realidade educativa exige um olhar atento às suas dinâmicas internas, reconhecendo que não se trata de um mero grupo de alunos, mas sim de uma entidade relacional complexa. Como refere Marta Souto (2000, cit. por Boavida & Amado, 2008, pp. 193–194), uma turma configura-se como “um conjunto de processos, elementos e sujeitos diversos [que] se inter-relacionam construindo um sistema novo, com autoeco-organização, em que a totalidade é mais do que a soma das partes, e estas conservam as suas características sem se submeterem ao todo”. Esta conceção permite encarar a turma como um espaço vivo, onde os

vínculos, as interações e os percursos individuais se entrelaçam, dando sentido à vida escolar e às decisões pedagógicas que nele se inscrevem.

No plano dos interesses, destaca-se um fascínio particular pelas tecnologias digitais, pela música e pelo universo da IA e da robótica, demonstrando grande entusiasmo quando desafiados a explorar ferramentas digitais ou a trabalhar com aplicações e ambientes interativos. O futebol, o gosto pelo desenho e a curiosidade por ambientes interativos digitais, nomeadamente jogos, mantêm-se como interesses marcantes e transversais ao grupo. Tendo em conta este leque de preferências, a mestranda procurou promover propostas que integrassem expressões artísticas e exploração tecnológica, indo ao encontro das motivações do grupo.

No que respeita à relação escola-família, observa-se um acompanhamento regular por parte dos Encarregados de Educação, traduzido numa comunicação próxima com a professora titular e num interesse genuíno pelo percurso educativo das crianças. Esta articulação revela-se particularmente relevante quando enquadrada na Teoria Sociocultural de Vygotsky (1991), que sublinha o papel das interações sociais no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, atribuindo à mediação do adulto um papel estruturante na construção da aprendizagem. Neste sentido, a família assume-se como mediadora privilegiada, estando na origem de muitas das experiências que sustentam a aprendizagem formal. Também a Teoria Ecológica de Bronfenbrenner (1996) reforça esta leitura, ao destacar a importância das relações entre os diferentes contextos que envolvem a criança, salientando que a coerência e a qualidade dessas interações são determinantes para o seu desenvolvimento global. Assim, mais do que um agente externo, a família emerge como um parceiro educativo essencial, contribuindo para a consolidação de um percurso escolar mais integrado, afetivo e significativo. Neste entrelaçar de mundos, a família afirma-se como presença constante e coautora do percurso educativo, ampliando os horizontes de aprendizagem e contribuindo para um desenvolvimento mais harmonioso e integral.

De um modo geral, o ambiente de aprendizagem revela-se como reflexo das identidades de todos e de cada um, sustentado por relações de respeito, cooperação e afetividade. Nesta sala, cada gesto conta e cada palavra escutada ganha forma na construção de um coletivo onde todos têm lugar. A dinâmica da turma, alimentada por ritmos, interesses e histórias singulares, espelha uma realidade educativa que se constrói a várias vozes, num compromisso contínuo com o crescimento partilhado e com o sentimento de pertença.

4.3. CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA BÁSICA DO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

No segundo semestre da Prática de Ensino Supervisionada, o par pedagógico colaborou, no contexto de 2.ºCEB, numa Escola Básica que integra o 2.º e o 3.º Ciclos do Ensino Básico e o Ensino Secundário, correspondente à sede do Agrupamento de Escolas. Esta instituição acolhe uma comunidade educativa diversificada, oferecendo condições estruturais e organizacionais que favorecem o desenvolvimento de práticas pedagógicas diferenciadas e inclusivas. À semelhança do que defende Duarte (2021), ao considerar que os contextos educativos influenciam de forma significativa os percursos de aprendizagem, torna-se essencial descrever o espaço escolar onde decorreram as intervenções, para melhor compreender a sua configuração e potencial pedagógico.

Em termos infraestruturais, a escola em causa encontra-se organizada em quatro edifícios principais: os blocos A, B e C – acoplados entre si através de passagens cobertas – e um pavilhão gimnodesportivo, separado dos restantes. Estes três primeiros edifícios, dispostos em dois pisos, concentram a maioria das valências letivas e administrativas. À entrada da escola, destaca-se a portaria, local de controlo de acessos, habitualmente vigiado por um assistente operacional, o que contribui para a segurança e regulação da circulação no interior do recinto escolar.

O bloco A distribui-se por dois pisos. No rés-do-chão localizam-se sete salas de aula e diversos espaços administrativos e de apoio: uma enfermaria, a reprografia, os serviços administrativos e

o *Private Branch Exchange* (PBX). Numa ala reservada exclusivamente a docentes e pessoal não docente, situam-se a sala de direção, a sala dos professores – equipada com bar e espaço de convívio –, a sala de reuniões, a sala dos diretores de turma, na qual se arquivam os processos educativos dos alunos, e instalações sanitárias exclusivas ao pessoal adulto da escola. No piso superior, além de oito salas de aula, encontram-se a biblioteca escolar, salas de apoio ao estudo, a sala de informática, o gabinete de apoio ao aluno, o gabinete aPAZigua e dois espaços dedicados ao Clube de Apoio à Inclusão (CAI). Este bloco acolhe, na sua maioria, turmas do 2.º ciclo, assumindo, por isso, um papel central na organização letiva deste nível de ensino.

O bloco B compreende dezoito salas de aula, uma sala de informática e dois laboratórios de Ciências Naturais. Neste edifício localiza-se, ainda, um espaço de apoio ao pessoal não docente, bem como zonas de armazenamento de material pedagógico. O bloco C, por sua vez, integra, no rés-do-chão, o refeitório, a cantina, o buffet dos alunos, dois laboratórios de Ciências Naturais e de Físico-Química. No piso superior, localizam-se ainda dez salas de aula. Em todos os blocos existem casas de banho para alunos e, adicionalmente, no bloco A, uma instalação sanitária exclusiva ao pessoal docente e não docente.

De sublinhar que, distribuídos pelos três blocos, existem várias salas de arrumos com materiais didáticos e equipamentos escolares, assim como espaços reservados para produtos e utensílios de limpeza. Os laboratórios de Ciências dispõem de bancadas com acesso a água, armários com materiais analógicos e digitais, e espaços específicos de armazenamento, o que potencia a realização de atividades práticas e experimentais. Ainda que o equipamento disponível apresente sinais de desgaste e alguns instrumentos necessitem de substituição, os recursos existentes revelam-se, em termos gerais, adequados às exigências curriculares.

Como refere Nóvoa (2019), a organização tradicional do espaço escolar, caracterizada pela segmentação física dos espaços e pela disposição hierárquica dos ambientes, tende a limitar a inovação pedagógica ao favorecer modelos transmissivos centrados na figura do professor. No entanto, nesta escola é evidente um esforço consciente para contrariar essa rigidez estrutural.

São valorizadas estratégias que incentivam a expressão dos alunos, a partilha das aprendizagens e a visibilidade dos processos educativos. Importa salientar que, ao longo dos corredores da escola, as paredes encontram-se preenchidas com quadros, cartazes, projetos e produções elaboradas pelos alunos, nas áreas Científicas, Humanas e Artísticas. Esta exposição permanente constitui não só um registo visível das aprendizagens realizadas, como também uma forma de dar voz aos alunos e de envolver toda a comunidade educativa na valorização do processo de ensino e aprendizagem.

O pavilhão gimnodesportivo está organizado em duas amplas divisões, com balizas e tabelas de basquetebol, servindo tanto as aulas de Educação Física como as atividades extracurriculares. O espaço dispõe de balneários, diferenciados por género, de áreas de arrumação de materiais de expressão motora e de duas salas junto à entrada, reservadas ao corpo docente e não docente.

Quanto ao espaço exterior, este é amplo, arborizado e equipado com bancos, caixotes do lixo, campos de jogos e zonas de circulação delimitadas. A existência de zonas verdes, com diferentes espécies vegetais, confere ao espaço um ambiente acolhedor e potenciador de bem-estar. Numa área de acesso restrito, mas não vedado, localiza-se uma horta escolar utilizada em contextos letivos específicos, cuja manutenção está condicionada à presença de um professor. Esta integração de espaços exteriores na vida escolar reforça a articulação entre os saberes escolares e a vivência comunitária do espaço educativo.

As intervenções do par pedagógico no contexto da PES durante o segundo semestre, decorreram maioritariamente em dois espaços distintos da escola: uma sala de aula situada no bloco A e o laboratório de Ciências Naturais, localizado no bloco B.

A sala de aula do bloco A, onde tiveram lugar todas as aulas de Matemática – às terças, quartas e quintas-feiras –, apresenta uma organização tradicional. Ao contrário da sala do 1.º CEB, na qual a disposição das mesas, em pequenos grupos, favorece a cooperação entre os alunos e a construção partilhada do conhecimento, a sala de Matemática do 6.º ano organiza-se em três filas, cada uma composta por cinco mesas, destinadas a pares de alunos e separadas por

corredores que facilitam a circulação. Esta disposição, mais tradicional, centra a atenção dos alunos no quadro e no professor, limitando as possibilidades de interação horizontal entre os pares. A sala está equipada com dois quadros (um de giz e outro interativo), quadro de cortiça, cinco janelas amplas que permitem a entrada de luz natural, bem como uma secretária com computador (cf. Figura 4). Esta configuração, embora convencional, oferece alguma flexibilidade na disposição do mobiliário, possibilitando reconfigurações pontuais em função das necessidades pedagógicas, conforme as intervenções desenvolvidas pela mestranda

Figura 4

Sala de aula principal do 6.ºB.



Relativamente à disciplina de Ciências Naturais, as aulas de 50 minutos à segunda-feira decorreram também nesta sala do bloco A, enquanto a sessão de 100 minutos à quinta-feira foi realizada no laboratório do bloco B. Este espaço, apesar de partilhar semelhanças com a sala principal no que diz respeito à disposição das mesas e janelas, distingue-se pelo acesso a uma divisão complementar, onde se encontram diversos materiais destinados a atividades experimentais (cf. Figura 5). Contudo, muitos desses materiais apresentavam-se em número insuficiente ou em estado obsoleto, o que exigiu, por parte da mestranda, a requisição de recursos à ESE para assegurar a qualidade das intervenções práticas.

Figura 5

Laboratório de Ciências Naturais.



Importa ainda referir que, apesar da escola dispor de um leque alargado de equipamentos e recursos didáticos, persistem algumas limitações estruturais e materiais. Destacam-se, entre elas, os problemas recorrentes de acesso à internet em várias salas de aula, bem como a degradação de algumas infraestruturas físicas. A necessidade de obras urgentes é evidente, não apenas para garantir melhores condições de ensino, mas também para assegurar um ambiente mais seguro, acolhedor e pedagógica e tecnologicamente atual.

4.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA TURMA DO 6.º ANO DE ESCOLARIDADE

Durante o 2.º semestre, o par pedagógico desenvolveu a PES em contexto de 2.º CEB, acompanhando uma turma do 6.º ano de escolaridade. Em articulação com as professoras cooperantes, foi estabelecido o horário de permanência semanal na escola, conforme explicitado na Tabela 2, o qual contempla os tempos letivos de Matemática e Ciências Naturais, bem como períodos de trabalho não letivo. Ainda que o horário definido se concentrasse em quatro dias por semana — de segunda a quinta-feira —, o par pedagógico deslocou-se à escola sempre que necessário, nomeadamente para apoiar projetos educativos, planificar atividades e colaborar em diferentes iniciativas escolares (cf. Apêndice A2).

Tabela 2*Horário do par pedagógico no 2.º semestre no 2.º CEB.*

Horário	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira
8:10-9:00	Reunião	Reunião	Horário não letivo	Horário não letivo
9:00-9:50	Horário não letivo	Horário não letivo	Horário não letivo	Horário não letivo
10:05-10:55	Horário não letivo	Horário letivo - Matemática	Horário letivo - Matemática	Horário letivo - Matemática
10:55-11:45	Horário não letivo	Horário não letivo	Horário letivo - Matemática	Horário letivo - Matemática
12:00-12:50	Horário letivo - Ciências Naturais	Horário não letivo	Horário não letivo	Horário letivo - Ciências Naturais
12:50-13:40	Horário não letivo	Horário não letivo	Horário não letivo	Horário letivo - Ciências Naturais

A turma do 6.º B é composta por 20 alunos, dos quais 12 são do sexo masculino e 8 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 12 anos. Trata-se de um grupo heterogéneo, com diferentes ritmos de aprendizagem e níveis de autonomia, mas que se revela, na sua maioria, curioso, criativo e participativo nas dinâmicas propostas. A maioria dos alunos já frequentava a mesma turma no 1.º CEB, o que contribuiu para a consolidação de relações interpessoais estáveis, ainda que nem sempre isentas de tensão. Com efeito, observam-se conflitos verbais ocasionais, dentro e fora da sala de aula, próprios da fase de transição para a adolescência, marcada, segundo Pessanha et al. (2012), por profundas alterações cognitivas, emocionais e sociais. Nesta etapa, importa, como sublinha Alarcão (2001b), que o espaço educativo se configure como lugar de pertença, afeto e segurança, capaz de acolher as vulnerabilidades dos alunos e de promover o desenvolvimento de uma identidade pessoal e relacional saudável.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 54/2018, quatro alunos da turma beneficiam de Medidas Universais específicas, concretamente no âmbito da diferenciação pedagógica, nomeadamente nos momentos de avaliação formativa. Estes alunos frequentam apoio educativo na disciplina de Matemática, sendo apoiados através de medidas de gestão curricular ajustadas às suas necessidades. A estas situações acresce a presença de um aluno com Necessidades Adicionais

de Suporte (NAS), identificado no âmbito das Medidas Seletivas de Apoio à Inclusão (MSAI). Este aluno, acompanhado por um Relatório Técnico-Pedagógico (RTP) e um Plano Educativo Individual (PEI), apresenta “dificuldades acentuadas e persistentes ao nível da comunicação, interação, cognição e aprendizagem” (Decreto-Lei n.º 54/2018, Art.º 3.º, p.2930), sendo necessário um acompanhamento pedagógico constante, com adaptações curriculares significativas e apoio psicopedagógico. Embora integre a turma numa lógica inclusiva, este aluno passa parte do tempo letivo no Centro de Apoio ao Ensino Estruturado (CAEE), onde é acompanhado por elementos da Equipa Multidisciplinar de Apoio à Educação Inclusiva (EMAEI). Além destes casos, dois alunos são abrangidos pelo Programa de Promoção para o Sucesso Escolar (PIC), o qual visa apoiar alunos com um desempenho escolar mais avançado, proporcionando-lhes desafios acrescidos e oportunidades de aprofundamento conceptual, numa lógica de estimulação cognitiva e diferenciação positiva.

No que respeita à assiduidade, importa destacar a situação de um aluno que apresenta padrões significativos de absentismo, sobretudo em dias específicos da semana. Esta situação tem sido monitorizada com atenção pelo Conselho de Turma, tendo sido implementadas medidas de recuperação e reforço, incluindo sessões de apoio em pequeno grupo e acompanhamento tutorial, de forma a promover a sua reintegração plena no processo educativo.

A diversidade de ritmos de aprendizagem presente na turma tem exigido do par pedagógico uma atenção redobrada à planificação de atividades diferenciadas e à seleção de recursos que estimulem todos os alunos. Como refere Roldão (2003), o professor deve assumir um papel de mediador das aprendizagens, criando ambientes ricos em estímulos e ajustados às características dos seus alunos, promovendo não apenas a equidade, mas também a excelência.

No que respeita aos interesses, os alunos revelam particular entusiasmo por tecnologias digitais emergentes, destacando-se a curiosidade pela realidade virtual e aumentada, bem como o gosto por jogos digitais, nomeadamente o *Minecraft* e o *Fortnite*. A exploração de ambientes imersivos revelou-se altamente motivadora e potenciadora de aprendizagens significativas, despertando o

interesse por conteúdos curriculares habitualmente encarados com alguma distância. Para além disso, a maioria da turma manifesta gosto por atividades físicas e desportivas, como o futebol e o basquetebol, bem como pelo universo das redes sociais, destacando-se plataformas como o *TikTok*, frequentemente mencionadas nos diálogos informais.

Apesar de algumas fragilidades no plano comportamental, os alunos evidenciam, na sua maioria, uma postura respeitadora e disponível para a aprendizagem, demonstrando capacidade de escuta, empenho nas tarefas propostas e reconhecimento do papel da mestrandia e do par pedagógico enquanto profissionais em formação. Ainda que surjam episódios pontuais de indisciplina ou distração, os mesmos são, geralmente, resolvidos com diálogo e reforço positivo, refletindo um ambiente de sala que, apesar da diversidade, se pauta por relações educativas construtivas e em evolução. Os alunos revelam-se disponíveis para colaborar nas propostas de aprendizagem, especialmente quando estas incorporam elementos lúdicos, recursos tecnológicos ou desafios que apelam à criatividade.

Assim, a turma do 6.º B é uma constelação de singularidades em permanente construção. Como nos recorda Nóvoa (2009), educar é um gesto profundamente humano e relacional, que exige escuta, presença e compromisso. Nesta turma, cada aluno carrega consigo um mundo por descobrir e uma voz por escutar. E foi precisamente nesse entrelaçar de percursos, desafios e potencialidades que se construiu a intervenção pedagógica, sempre ancorada na convicção de que todos têm direito a aprender – e a brilhar – no seu próprio tempo.

5. INTERVENÇÃO EM CONTEXTO EDUCATIVO

A aprendizagem enraíza-se quando é vivida como experiência com sentido, quando toca a vida, as emoções e as aspirações de quem aprende.

Nuno Silva (2025)

Fica sempre algo quando a aprendizagem é verdadeira. Um brilho no olhar, um gesto partilhado, uma palavra que se guardou sem se dar por isso. Aprende-se onde se sente, onde se vive, onde se está com o outro, por inteiro. E quando a experiência toca fundo, já não é só ensino. É encontro. E o que se encontra, transforma.

Ao longo do ano letivo 2024/2025, a PES revelou-se um processo profundamente transformador, que ultrapassou a sua dimensão formativa e se afirmou como uma experiência de crescimento pessoal, interpessoal e profissional. Foi neste percurso que a mestrandia cruzou saberes, emoções e experiências, em constante articulação entre a teoria e a prática, numa procura incessante por práticas pedagógicas contextualizadas, intencionais e com sentido. Transcendendo a aplicação formal de metodologias e o mero cumprimento de planificações, tratou-se de viver a docência como ato de presença, de escuta e de compromisso, num diálogo constante com os contextos, com os alunos e com a própria identidade em construção. A relação estabelecida com os alunos foi o alicerce de cada intervenção: foi ao escutar as suas perguntas, os seus ritmos e os seus mundos que a docência ganhou densidade ética e afetiva. Tal como defende Ponte (2000), a formação só é de qualidade quando se ancora numa prática que constitui, simultaneamente, lugar e fonte de aprendizagem. Nesse mesmo sentido, Flores (2010) relembra que a prática deve ser pensada como uma via de acesso à compreensão do que é ser professor, exigindo uma constante reflexão e investigação.

Foi neste espaço entre o fazer e o pensar que se construíram relações pedagógicas significativas, pautadas pela escuta ativa, pelo acolhimento das singularidades e pela responsabilidade de proporcionar ambientes de aprendizagem transformadores. Como sublinha a UNESCO (2022,

p.81), a prática docente deve desenvolver-se “por meio da reflexão individual e coletiva sobre um relatório crescente de experiências”, numa perspectiva de construção e reconstrução de saberes. Esta prática foi vivida, assim, como um percurso formativo marcado por uma constante interação entre pensamento e ação, em que a teoria iluminou a prática e a prática problematizou a teoria, dando lugar a um saber praxiológico que, nas palavras de Duarte et al. (2022), emerge da articulação entre dimensões conceituais, éticas, políticas e pedagógicas.

Importa, neste ponto, destacar as diferentes fases que alicerçaram o percurso da Prática de Ensino Supervisionada, e sobre as quais a mestranda se debruça ao longo deste capítulo: a observação atenta dos contextos educativos, a planificação cuidada das intervenções, a sua implementação em sala de aula, a posterior reflexão crítica sobre o que foi vivido e, finalmente, a avaliação dos processos e impactos. Cada uma destas etapas foi vivida com intencionalidade e consciência, permitindo à mestranda construir um olhar progressivamente mais atento, questionador e fundamentado sobre a prática pedagógica. A coerência entre estas fases, bem como a flexibilidade exigida por cada contexto, revelaram-se determinantes para o desenvolvimento de uma intervenção educativa significativa e situada, em permanente diálogo com as necessidades dos alunos e com os objetivos delineados.

Ademais, importa referir que, ao longo da intervenção educativa nos dois ciclos de ensino, a mestranda e o seu par pedagógico optaram por organizar a planificação em torno de Unidades Didáticas (UD), concebidas como estruturas curriculares flexíveis, sequenciais e intencionais, orientadas para a construção de saberes integrados e com significado. Tal como defende Duarte (2021), a UD procura contribuir para uma experiência formativa menos fragmentada, permitindo a articulação de momentos didáticos em torno de um elemento integrador que promova aprendizagens contextualizadas e mobilizáveis. Esta opção metodológica assumiu especial relevância na intervenção no 1.º CEB, onde a transversalidade e a polivalência docente favorecem a construção de projetos de ensino mais integradores, mas foi também adotada no 2.º CEB, como resposta à fragmentação disciplinar, garantindo maior coesão e continuidade entre os conteúdos lecionados. A definição dos temas e elementos estruturantes das UD – como os objetivos

didáticos, a sequenciação dos conteúdos, os percursos de aprendizagem e os critérios de avaliação – assentou numa leitura atenta dos contextos, dos interesses e das necessidades dos alunos, bem como numa análise crítica dos documentos curriculares orientadores.

O presente capítulo encontra-se estruturado em cinco subcapítulos, cada um correspondente a uma área de intervenção ou dimensão da PES. Os três primeiros – Matemática, Estudo do Meio e Ciências Naturais – articulam referentes teóricos, legais e metodológicos com a descrição crítica das intervenções realizadas, quer no 1.º, quer no 2.º Ciclo do Ensino Básico. O quarto subcapítulo é dedicado à Articulação de Saberes, incidindo exclusivamente sobre o 1.º CEB, e integra propostas pedagógicas desenvolvidas com o intuito de promover uma abordagem curricular integrada, combatendo a fragmentação do saber. Por fim, o quinto subcapítulo foca-se na dinamização de projetos educativos e na orientação educativa da turma, evidenciando a participação ativa da mestrandia em contextos formais e não formais de aprendizagem e na construção de um ambiente educativo mais abrangente e humano.

A estrutura interna de cada subcapítulo acompanha o ciclo reflexivo que alicerça o processo da PES, compreendendo as fases de Observação, Planificação, Ação, Reflexão e Avaliação. A observação dos contextos educativos permitiu compreender as dinâmicas institucionais, as rotinas e as necessidades dos alunos. Com base nessas leituras, a planificação das aulas foi desenvolvida com intencionalidade pedagógica, procurando responder às especificidades de cada situação educativa. As ações implementadas foram acompanhadas por um olhar atento e flexível, consciente de que muitas vezes o que se planifica necessita de ser ajustado à realidade concreta do momento. A reflexão, por sua vez, possibilitou analisar criticamente o impacto das decisões tomadas, enquanto a avaliação – pensada de forma formativa e reguladora – permitiu recolher evidências de aprendizagem e reformular práticas futuras.

Ressalve-se ainda que este percurso foi trilhado em estreita colaboração com o par pedagógico, com os professores cooperantes e com os professores orientadores da ESE. O envolvimento conjunto, pautado pela abertura ao diálogo, pela escuta e pela partilha, permitiu não só consolidar

aprendizagens, mas também construir uma prática profissional assente em relações humanas significativas. A confiança estabelecida com os alunos foi igualmente determinante para o desenvolvimento de experiências pedagógicas com sentido, potenciando o envolvimento, a participação e a construção coletiva do conhecimento.

No decurso deste capítulo, serão apresentadas e analisadas diversas intervenções realizadas ao longo do estágio, acompanhadas por evidências documentais que se encontram reunidas em Apêndice. Serão também mobilizadas imagens, reflexões e notas recolhidas nos diários de bordo, de forma a ilustrar o processo de construção pedagógica vivido. No final, propõe-se uma apreciação global das experiências desenvolvidas, organizada de forma cronológica, permitindo observar a evolução da prática ao longo do tempo.

Por último, este capítulo inclui uma secção dedicada à dinamização de projetos educativos e à orientação da turma, dimensão particularmente significativa para a mestranda pela confiança e autonomia que lhe foram confiadas nesse âmbito.

5.1. MATEMÁTICA

A Matemática é uma ciência que vai para além de números e fórmulas. É um modo de ver, de compreender e de tocar o mundo com os olhos do pensamento. É uma linguagem que nos acompanha desde a infância, feita de descobertas, de erros que ensinam, de perguntas que ficam. Como nos recorda o Ministério da Educação, trata-se de “uma significativa herança cultural da humanidade e um modo de pensar e aceder ao conhecimento” (ME, 2001, p. 59). O seu nome – *Mathematiké* – transporta-nos até às raízes da Grécia Antiga e funde, de forma quase poética, dois conceitos fundadores: *máthema*, que significa conhecimento e compreensão, e *téchne*, a arte. A Matemática é, assim, ciência e criação, lógica e beleza, estrutura e gesto.

É neste equilíbrio entre o rigor e a sensibilidade que ela se torna verdadeiramente humana. Como refere Mascarenhas (2011, p. 46), é pela Matemática que podemos “compreender o mundo que

nos rodeia e criar formas de agir sobre ele”. Não apenas um saber para decorar, mas uma lente para ver melhor, um espaço para pensar com liberdade.

“Patrimônio ímpar, científico e cultural” (ME, 2021a, p.2), a Matemática constrói-se como direito – direito de aceder, de participar, de sentir que também se é capaz. É meio de expressão e de emancipação. Nas palavras de Fernandes (2006, p. 30), todos os cidadãos devem poder usufruir da cultura matemática “como ciência e, simultaneamente, como um meio de interpretar o mundo”. Porque aprender Matemática é também aprender a pensar – com lógica, com coragem, com clareza.

E quando se ensina com esse propósito, como tão bem sublinha Fernandes (2006, p. 31), a Matemática torna-se “um instrumento necessário para provocar a descoberta, o gosto por conhecer outras ciências”, mas também uma via para o exercício da liberdade intelectual, permitindo ao indivíduo compreender melhor o mundo e intervir nele com responsabilidade e consciência. Ensinar Matemática, neste horizonte, é cuidar da possibilidade de compreender – e transformar – a realidade.

Ensinar Matemática é muito mais do que garantir a execução correta de algoritmos ou a reprodução de procedimentos. É, acima de tudo, criar condições para que o pensamento floresça – mesmo entre hesitações, mesmo entre erros. Como recordam Martins e Cabrita (1993, p. 36), a Matemática “não é uma ciência estática, imutável”, mas um campo em permanente construção, onde se registam mudanças profundas nas suas estruturas e modos de operar. Ensinar esta área do saber implica, por isso, reconhecer a sua dimensão histórica, cultural e profundamente humana.

Neste sentido, a sala de aula não pode ser espaço de medo, mas sim um lugar onde o erro se transforma em matéria de aprendizagem, de partilha e de criação. Peel et al. (2021, p.37) defendem que “a escola é o lugar das errâncias, do desacerto, da busca e da invenção”, e que o ensino da Matemática só pode fazer sentido se for construído com os alunos, num encontro sensível com os seus tempos, as suas perguntas e as suas formas de pensar. Esta visão resgata

o papel afetivo da docência, contrariando lógicas de controlo e homogeneização, e promovendo práticas que reconheçam o outro como ser em formação, com direito a falhar, a tentar de novo — a aprender com dignidade.

É também esta ideia de aprendizagem libertadora que perpassa as palavras de Caraça, citado por Fernandes (2006, p. 30), ao afirmar que “quanto mais alto for o grau de compreensão dos fenómenos naturais e sociais, tanto maior será a liberdade” de quem aprende. Ensinar Matemática, neste horizonte, é dar a ver o mundo com mais clareza, mas também dar a cada aluno a possibilidade de nele intervir com sentido e consciência. É “olhar para o erro como um lugar de coragem, de experimentação e de construção conjunta” (Peel et al., 2021, p. 50), assumindo a educação como ato profundamente ético, estético e político.

De acordo com o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), “aprender matemática com compreensão é essencial” (NCTM, 2000, p. 20). Para tal, importa que os alunos construam o conhecimento matemático de forma significativa, com base em experiências contextualizadas que lhes permitam estabelecer relações, formular hipóteses, justificar raciocínios e aplicar procedimentos de forma intencional e fundamentada.

Neste enquadramento, ganha relevo o conceito de matematização, entendido como processo que visa a construção ativa de saberes, a partir da resolução de problemas com sentido e da ligação entre a Matemática e o mundo que rodeia o aluno (Ponte, 2003). Desta forma, e segundo McMeeking et al. (2012, citado por Mascarenhas et al., 2014, p. 3) a “matematização da sociedade exige do cidadão informado a familiaridade com competências matemáticas intermédias ou avançadas e a crescente concorrência internacional para empregos em ciência e tecnologia”, tornando o desempenho dos alunos cada vez mais efetivo. Assim, a escola deve colaborar na Educação Matemática, dotando os cidadãos com espírito crítico e autoconfiança das suas competências para a vida (ME, 2021a; Villiers, 2012).

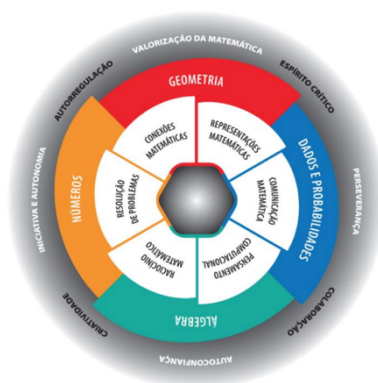
Tal como explicita Fernandes (2006, p. 52), a Matemática em contexto assenta num conjunto de pressupostos fundamentais: “os contextos reais suportam e motivam a aprendizagem”; “os modelos ajudam os estudantes a aprender matemática em diferentes níveis de abstração”; “os estudantes reinventam matemáticas significativas”; “a interação é essencial para aprender”; “a valorização de múltiplas estratégias ocupa papel relevante nas aprendizagens”; “os estudantes e os professores assumem diferentes papéis”; “os estudantes não devem passar rapidamente para o abstrato, mas devem gradualmente usar estratégias informais”; e, finalmente, “o programa curricular deve disponibilizar ideias e conexões entre os domínios da matemática e as outras áreas”. Com base nestes pressupostos, torna-se essencial reconhecer o conjunto de princípios que devem orientar uma educação matemática para todos. O NCTM (2000) apresenta seis princípios fundamentais – equidade, currículo, ensino, aprendizagem, avaliação e tecnologia – que sustentam uma prática pedagógica de qualidade. Tais princípios foram amplamente desenvolvidos por Fernandes (2006), que os reinterpreta no contexto português, sublinhando que a equidade deve ser entendida como garantia de oportunidades de aprendizagem para todos os alunos, assegurando o apoio necessário à diversidade existente em sala de aula. O currículo, por sua vez, deve apresentar-se como uma estrutura coerente, articulada e orientada para a compreensão profunda dos conteúdos essenciais, mais do que como uma simples sequência de tópicos. O ensino, neste quadro, implica uma abordagem intencional e reflexiva, centrada na promoção de ambientes de aprendizagem ricos, estimulantes e adequados às necessidades dos alunos, valorizando o suporte cognitivo e afetivo. A aprendizagem deve ser concebida como um processo ativo, onde os alunos constroem significados, formulam hipóteses, testam estratégias e comunicam raciocínios, numa dinâmica colaborativa e investigativa. A avaliação, longe de ser apenas um instrumento de verificação, deve assumir um papel formativo, regulando o processo de ensino e aprendizagem e fornecendo *feedback* construtivo que permita a evolução do pensamento matemático (Fernandes, 2006).

Na mesma linha, as Aprendizagens Essenciais de Matemática (ME, 2021a) apresentam um quadro curricular que valoriza a construção progressiva e articulada do conhecimento, a partir da mobilização de seis capacidades matemáticas transversais: resolução de problemas, raciocínio

matemático, comunicação matemática, representações matemáticas, conexões matemáticas e pensamento computacional. Estas capacidades devem estar presentes em todos os anos de escolaridade, sendo promovidas de forma integrada e articulada com os Temas matemáticos – Números, Álgebra, Geometria e Medida, Dados e Probabilidades – e com as capacidades e atitudes gerais elencadas no PASEO, nomeadamente a valorização da Matemática, o espírito crítico, a criatividade, a perseverança, a colaboração, a autorregulação e a autonomia (ME, 2021a; DGE, 2017). Esta articulação entre conteúdos e capacidades é visualmente representada no esquema que integra as Aprendizagens Essenciais (ME, 2021a, p. 4), onde se evidencia a relação dinâmica entre os conhecimentos matemáticos, as capacidades transversais e o PASEO (cf. Figura 6).

Figura 6

Esquema das Aprendizagens Essenciais de Matemática do Ensino Básico, com articulação entre temas matemáticos, capacidades transversais e o PASEO.



Nota: Retirado do documento das Aprendizagens Essenciais de Matemática (ME, 2021a, p.4)

A resolução de problemas, enquanto eixo estruturante do ensino da Matemática, constitui-se como oportunidade para os alunos mobilizarem conhecimentos, testarem estratégias, comunicarem raciocínios e desenvolverem formas de pensar persistentes, reflexivas e sistematizadas (Guerreiro et al., 2022). O raciocínio matemático, entendido como capacidade para formular conjecturas, justificar procedimentos e estabelecer relações lógicas, está igualmente presente em todo o processo de aprendizagem, permitindo compreender porque é que

determinadas soluções ou propriedades são válidas (Boavida & Menezes, 2012). A comunicação matemática, por sua vez, não se limita à linguagem formal: inclui o diálogo, a explicitação de ideias, o confronto de pontos de vista e a argumentação estruturada, num processo que contribui para a clarificação do pensamento individual e coletivo (Fernandes, 2006; ME, 2021a). As representações matemáticas, consideradas instrumentos de apoio ao raciocínio e à comunicação, possibilitam a expressão de ideias sob diferentes formas – concretas, pictóricas, simbólicas ou verbais – permitindo ao aluno aceder à compreensão de conceitos mais abstratos (Canavarro, 2018; Ponte et al., 2015). As conexões matemáticas, internas e externas, favorecem a articulação entre os vários temas matemáticos e entre a Matemática e outras áreas do saber, contribuindo para que os alunos desenvolvam uma visão global, coerente e funcional desta disciplina (APM, 2008; ME, 2021a). Por fim, o pensamento computacional, recentemente integrado nas orientações curriculares, potencia o desenvolvimento de competências de abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e definição de algoritmos, mesmo sem a utilização direta de dispositivos tecnológicos, preparando os alunos para desafios contemporâneos de natureza interdisciplinar (Canavarro et al., 2021; Domingos, 2021).

Neste cenário de crescente complexidade, torna-se essencial reconhecer o papel das tecnologias digitais no ensino da Matemática. Mais do que meros recursos didáticos, estas ferramentas constituem-se como mediadoras de aprendizagem, proporcionando ambientes de exploração, simulação e visualização que potenciam o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia dos alunos. Como referem Costa et al. (2021, p.85), importa “reconhecer a tecnologia como um instrumento para aprender com sentido”, integrando-a em práticas pedagógicas que favoreçam a resolução de problemas, a construção colaborativa do conhecimento e a ligação com o mundo real. Assim, a tecnologia deve ser mobilizada como um meio facilitador da compreensão, da comunicação matemática e da participação ativa, ampliando as possibilidades de ensinar e aprender com significado.

Como sublinham Prado et al. (2024, p.23), “o desenvolvimento destas capacidades matemáticas não deve ocorrer de forma isolada, mas em articulação com os conhecimentos matemáticos e

com situações diversificadas do mundo real”. Referem ainda que o domínio progressivo destas capacidades contribui significativamente para o desenvolvimento da literacia matemática, definida pela OCDE como “a capacidade de um indivíduo raciocinar matematicamente e de formular, aplicar e interpretar a matemática para resolver problemas numa variedade de contextos reais [...], como se espera de cidadãos do século XXI, participativos, empenhados e reflexivos” (OCDE, 2022, citado por Prado et. al 2024, p. 6).

Assim, ensinar Matemática implica, hoje, assumir uma prática pedagógica intencional, articulada e consciente, que valorize o pensamento crítico, o envolvimento ativo dos alunos e a ligação entre o conhecimento escolar e a realidade. Esta abordagem exige do professor um papel de mediador de significados, de organizador de experiências e de construtor de pontes entre a teoria e a vida, numa lógica de equidade e inclusão, garantindo a todos o acesso ao conhecimento matemático com sentido e profundidade.

Neste quadro, o professor assume um papel central na construção de ambientes de aprendizagem desafiantes e intencionais, nos quais cada aluno é convidado a participar ativamente no seu próprio percurso de descoberta e construção de conhecimento. Para que esta participação se concretize de forma significativa, torna-se essencial planificar as aulas de forma estruturada, articulada e responsiva às características dos alunos, à natureza dos conteúdos e aos contextos específicos de aprendizagem.

Como defende Fernandes (2013) a prática letiva em Matemática pode ser organizada em quatro fases essenciais — conceção, desenvolvimento, sistematização e avaliação — as quais se interligam num ciclo contínuo e reflexivo, conforme evidenciado na Tabela 3.

Tabela 3

Fases da aula de matemática (Fernandes, 2013; Mascarenhas, 2020a)

Fases da aula de matemática (Fernandes, 2013; Mascarenhas, 2020a;))		
Planificação	Intervenção	Sistematização
<p>Um recurso de suporte e orientação da ação (Mascarenhas, 2020a) sendo que planificar é prever (Diogo, 2010).</p> <p>A planificação deverá contemplar as seguintes características: coerência, contextualização, utilidade, realismo, colaboração, flexibilidade e diversidade (Rivilla & Mata, 2002 citados por Diogo, 2010).</p> <p>Além destes aspetos será importante o professor prever a forma como os alunos irão interpretar e se envolver nas tarefas; perceber como é que poderá relacionar essas estratégias com os conceitos matemáticos a compreender e as capacidades a desenvolver pelas crianças.</p>	<p>Surge da planificação e está vinculada com a sistematização. A intervenção organiza-se em diversos momentos:</p> <p>i) motivação relacionada com a ativação dos conhecimentos prévios; ii) desenvolvimento das tarefas, podendo este momento partir de uma abordagem exploratória das mesmas que já inclui a sistematização da aula (última fase da aula).</p> <p>Abordagem exploratória (Canavarro, 2011; Oliveira et al., 2013)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentar a tarefa e acompanhar o trabalho autónomo ou de grupo dos alunos (desafiar para a realização; monitorizar que implica o observar e escutar dos alunos ou grupos; o interpretar e dar sentido ao seu pensamento matemático, mesmo que seja estranho e/ou não o tenha antecipado; o auxiliar e orientar dos alunos em dificuldade a realizar as resoluções matemáticas. 2. Orquestrar produtivamente as discussões matemáticas (Selecionar as resoluções a partilhar e sequenciá-las); 3. Sistematização das aprendizagens Matemáticas de forma a estabelecer conexões entre as estratégias partilhadas e reconhecer os conceitos e procedimentos matemáticos envolvidos. 	<p>A sistematização emerge como um momento de consolidação das aprendizagens, bem como de reforço de aspetos basilares dos processos matemáticos transversais, nomeadamente, das capacidades como a resolução de problemas, as representações e o raciocínio matemático (Oliveira et al., 2013).</p> <p>Segundo Oliveira et al. (2013, p. 6) é “um momento privilegiado em que a comunidade sistematiza e institucionaliza as aprendizagens matemáticas” e, como tal, é importante implicar o registo escrito das ideias nesta fase.</p>
<p>Avaliação (fase transversal)</p> <p>Princípio da ação pedagógica da mestrandia (APM, 2008).</p> <p>O ato de avaliar é intrínseco a qualquer processo de ensino e de aprendizagem, sendo essencial para se perceber se o aluno aprendeu e desenvolveu as competências esperadas ou as não inicialmente projetadas (Fernandes, 2019). “A avaliação é uma ferramenta valiosa na tomada de decisões sobre o ensino” (APM, 2008, p. 24)</p> <p>A modalidade de avaliação privilegiada foi a formativa, com registos, de cada aluno, nas grelhas de observação acerca do alcance dos objetivos traçados para determinada aula ou UD. Ademais, não só a observação direta e participante se assumiu como estratégia de recolha de formações, mas também se analisou as resoluções dos alunos das mais variadas tarefas, refletindo-se sobre as mesmas, tanto de forma individual como com o par pedagógico e a professora cooperante.</p>		

A fase da conceção compreende o momento da planificação, que consiste num processo curricular de desenvolvimento profissional, já que implica “tratar de prever possíveis cursos de ação de um fenómeno e plasmar de algum modo as nossas previsões, desejos, aspirações e metas” através da definição de “um plano para as concretizar” (Zabalza, 2001, pp. 47-48). Trata-se, portanto, de um momento de decisão pedagógica, no qual se traçam caminhos que convidam à exploração e à descoberta, desenhando-se cenários de aprendizagem com intencionalidade didática, tendo em consideração: o contexto onde está inserido; o projeto educativo da turma ou projeto anual de atividades; a mensagem da escola/agrupamento de escolas; as planificações anuais; a caracterização da turma e do contexto com vista à diferenciação pedagógica (Diogo, 2010; Fernandes, 2013). Neste sentido, o ato de planificar, é deveras um ato que deverá atentar à contextualização, significação, coerência, colaboração, diversidade e flexibilidade (Diogo, 2010), e que pressupõe um processo consciente e reflexivo sobre os níveis de conhecimento elencados por Shulman (1986, citado por Cosme et al., 2021, p.91):

o conhecimento específico da(s) disciplina(s); o conhecimento do currículo; o conhecimento pedagógico do próprio conteúdo; o conhecimento pedagógico geral; o conhecimento dos alunos e das suas características; o conhecimento dos contextos educacionais; e o conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educacionais.

Durante a fase de desenvolvimento, os alunos são impulsionados a agir, pensar, argumentar e resolver, num ambiente em que a problematização, a colaboração e a comunicação estão no centro do processo. Esta fase divide-se em dois momentos essenciais: o primeiro corresponde à motivação inicial, centrada na ativação e problematização dos conhecimentos prévios dos alunos, recorrendo-se a abordagens diversificadas que estimulem a curiosidade e favoreçam uma dinâmica pedagógica criativa e envolvente; o segundo momento diz respeito à exploração dos conteúdos programáticos, realizada através da mobilização de tarefas matemáticas cuidadosamente planeadas, que permitam aprofundar conceitos, aplicar estratégias e desenvolver capacidades de forma significativa (Fernandes, 2013). Neste último ponto, evidencia-se o ensino exploratório como uma prática pedagógica exigente e desafiante,

especialmente para os professores que assumem o papel de mediadores da aprendizagem. Esta abordagem oferece aos alunos oportunidades para trabalhar com tarefas matemáticas ricas, desafiantes e com significado, promovendo a reflexão, a construção de sentido e a partilha de estratégias em ambientes de discussão coletiva (Canavarro et. al 2012; Portaankorva-Koivisto et al., 2021).

Da mesma forma, Ponte et al., (2020, p. 11), enfatiza que uma abordagem de ensino exploratório assente “numa seleção criteriosa de tarefas e num ambiente estimulante de comunicação, com destaque para as discussões coletivas”, proporciona a aprendizagem Matemática por compreensão, encontrando-se organizado em quatro fases sequenciais: a preparação da tarefa, o seu lançamento à turma, a exploração autónoma pelos alunos e, por fim, a discussão e sistematização coletiva. Estas fases encontram-se ilustradas na Tabela 4.

Tabela 4
Fases do ensino exploratório

Fases de exploração de uma tarefa Matemática	Definição
I: Lançamento/ Introdução da tarefa	A tarefa deverá ser apresentada pelo professor como um problema ou desafio e o mesmo terá de se assegurar que os alunos compreendem o que se encontra a ser proposto.
II: Exploração/ Realização da tarefa	Nesta fase os alunos realizam a tarefa, sendo o professor o responsável por acompanhar a resolução da mesma e apoiar os alunos, não retirando o valor à tarefa. É ainda nesta fase que os alunos devem ser incentivados a preparar a apresentação, sendo estabelecida a ordem das mesmas em grande grupo.
III: Discussão da tarefa	Ocorre a partilha das estratégias de resolução utilizadas bem como dos raciocínios matemáticos subjacentes. A comunicação matemática é bastante desenvolvida, tendo o professor “um papel decisivo pela forma como gere o discurso, ao favorecer o estabelecimento de conexões entre ideias, a comparação de distintas resoluções e a discussão da respetiva diferença e eficácia matemática” (Menezes, Oliveira & Canavarro, 2013, pp.5797)
IV: Sistematização das aprendizagens matemáticas	Nesta fase a turma com o auxílio do professor, deverá analisar as várias propostas de resolução apresentadas

de modo a reconhecer os aspetos matemáticos relacionados, estabelecendo conexões com o anteriormente aprendido e reforçando a comunicação e o raciocínio matemático, assim como a resolução de problemas.

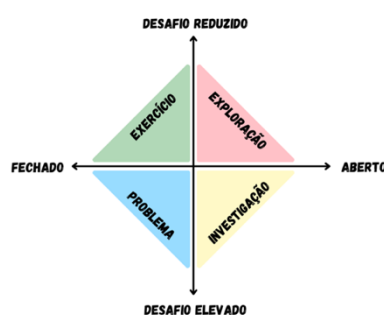
Nota: Adaptado de Menezes et al. (2013)

A sistematização surge como um momento crucial de consolidação, reflexão e generalização das aprendizagens realizadas. Aqui, importa registar as estratégias utilizadas, explicitar relações e propriedades, e favorecer a reconstrução dos conhecimentos à luz da experiência vivida. Por sua vez, a avaliação – concebida numa perspetiva formativa e reguladora – permite recolher evidências do processo de aprendizagem, apoiar decisões pedagógicas e oferecer feedback construtivo, orientando os alunos para a progressiva autonomia e autorregulação (Fernandes, 2022).

Como supracitado, a qualidade das tarefas propostas desempenha um papel fundamental e até mesmo determinante no processo de definição das práticas pedagógicas do docente. Como sublinha Ponte (2005), a definição de uma tarefa deve assentar numa análise cuidada de vários fatores, a começar pela consideração das experiências prévias dos alunos, que devem constituir o ponto de partida para a sua seleção. Essa análise deve contemplar: o grau de desafio, que diz respeito à complexidade da tarefa (desafio reduzido ou elevado); o grau de abertura, relativo à sua estrutura (tarefa aberta ou fechada); o tempo de realização/duração, que pode variar entre curto, médio ou longo; e, ainda, o contexto, distinguindo entre tarefas ancoradas na realidade, em situações de semi-realidade ou em contextos de Matemática pura (cf. Figura 7).

Figura 7

Relações entre os tipos de tarefa.



Nota: Adaptado de Ponte (2005, p.8).

Ao selecionar e implementar tarefas matemáticas, é essencial considerar também os recursos e ferramentas a utilizar. Os materiais manipuláveis — estruturados ou não estruturados — assumem um lugar central no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, sobretudo nas fases iniciais, permitindo que ideias abstratas ganhem forma, se tornem visíveis e significativas (Ferreira, 2011; Quadros- Flores et al., 2020). Como sublinha Pereira (2018, p. 152), “concretizar o que para muitos alunos é abstrato e tornar visível o que aparentemente é difícil de imaginar resume-se a uma necessidade emergente”.

A utilização dos materiais favorece a transição gradual entre os diferentes níveis de representação do conhecimento matemático, de acordo com a abordagem Concreto–Pictórico–Abstrato (CPA), proposta por Bruner (1966) e intrinsecamente conectado com o Método de Singapura (MS). Esta abordagem permite que os alunos, a partir da manipulação concreta, avancem para representações visuais e, mais tarde, para a utilização simbólica, consolidando uma compreensão progressiva e sustentada dos conceitos.

Desta forma, a utilização de materiais manipuláveis estruturados ou não estruturados — como objetos do quotidiano com potencial didático — permite criar pontes entre o concreto e o abstrato, apoiando a emergência de significados matemáticos relevantes (Fernandes, 2006; Serrazina, 1991). Estes recursos tornam-se, assim, facilitadores da aprendizagem, ampliando o espaço da experimentação, da descoberta e da sistematização do conhecimento.

Portanto, é marcante utilizar materiais manipuláveis para que o aluno possa construir conhecimentos de forma progressiva e significativa (Teixeira, 2015; Vale, 2002). Assim sendo, a fase concreta pressupõe o contacto com a Matemática através de estímulos sensoriais, dado que “as crianças precisam de construir os significados (...) através de experiências diversificadas do mundo real e com o recurso a suportes materiais” (Fernandes, 1994, citado por Morais, 2018, p. 83). Já a fase pictórica ou iconográfica, considerada a fase da representação, os alunos começam por representar imagens próximas do objeto, ou seja, representação pictórica, e passam gradualmente para uma representação icónica. Na última fase, a simbólica, os alunos alcançam a

abstração e são capazes de se apropriar dos símbolos nas suas representações matemáticas (Dinis et al., 2019; Fernandes et al., 2020).

Para além dos materiais físicos, importa reconhecer o papel crescente das ferramentas tecnológicas na construção do conhecimento matemático. Calculadoras científicas, software de geometria dinâmica, simuladores, ambientes de programação e, mais recentemente, plataformas de RA e RV, alargam exponencialmente as possibilidades pedagógicas, permitindo múltiplas formas de representação, exploração e comunicação. Como referem Costa et al. (2012, p.24), é fundamental “reconhecer a tecnologia como um instrumento para aprender com sentido”, integrando-a em práticas pedagógicas que estimulem a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a experimentação.

De forma convergente, Cosme et al. (2021, p. 97) reforçam que os recursos didáticos – sejam eles físicos, digitais ou simbólicos – devem ser entendidos como “parte imprescindível do processo de ensino-aprendizagem-avaliação, pois [permitem] ao educando aprender com compreensão sobre um determinado tema utilizando materiais físicos, concretos, palpáveis, tecnológicos ou outros”. Esta perspetiva destaca a importância da exploração ativa e reflexiva dos recursos, sendo que, como enfatizam Kindel e Oliveira (2017, cit. por Cosme et al., 2021, p. 101), os alunos “pensam com” o recurso didático, num percurso de construção cognitiva que evolui desde a manipulação até à verbalização e representação formal.

A par das exigências atuais da sociedade, importa, ainda, destacar o contributo das tecnologias digitais na transformação dos modelos de ensino. Como referem Quadros-Flores e Ramos (2017), a introdução das tecnologias nas práticas pedagógicas exige uma (re)configuração do trabalho docente, promovendo ambientes de aprendizagem mais flexíveis, interativos e centrados no aluno. Estes ambientes potenciam não só a autonomia e a autorregulação, mas também o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais, indispensáveis à formação integral dos cidadãos do século XXI (Quadros-Flores et al., 2011).

“Aprender Matemática” exige ação, intenção, pensamento, reflexão, contexto e significação — numa dinâmica onde o erro se assume como ponto de partida e o raciocínio como fio condutor (Vale & Pimentel, 2015; APM, 2008). Por sua vez, “Ensinar Matemática” implica criar cenários didáticos estimulantes, acreditar na capacidade de todos os alunos, escutar com atenção, desafiar com exigência e apoiar com afeto (Duque et al., 2010). Ancorada neste equilíbrio entre o ensinar e o aprender, e nos princípios pedagógicos anteriormente desenvolvidos, a mestrandanda planejou e dinamizou quinze regências, quatro no contexto do 1.º CEB (sendo uma supervisionada) e nove no contexto do 2.º CEB (sendo duas supervisionadas), conforme sistematizado na Tabela 5.

Tabela 5

Grelha geral das regências de Matemática 1.º e 2.º CEB

Matemática	
1.º CEB	2.º CEB
1.ª Regência 30 de outubro UD: “O Feitiço da Porta Trancada”	1.ª Regência 12 de março UD: “Do digital à Vida Real”
2ª Regência 7 de novembro UD: “A Minha Turma em Números”	2ª Regência 26 de março UD: “A cidade de Simetralia”
3ª Regência (Supervisionada) 4 de dezembro UD: “Sequências em Harmonia”	3ª Regência 2 de abril UD: “Construtores do Movimento”
4ª Regência 8 de janeiro UD: “A Última Onda: Sequências que Marcam”	4ª Regência (Supervisionada) 23 de abril UD: “A Cidade de Simetralia II”
	5ª e 6ª Regência 30 de abril UD: “O Mundo Espelhado”
	7ª Regência (Supervisionada) 7 de maio UD: “Dados em Flor”
	8ª Regência 15 de maio UD: “Matemática em Movimento”

5.1.1 REFLETIR EM HARMONIA NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Entre gestos, sons e padrões, nasceu uma aula em harmonia – e é sobre ela que a mestrande, aqui, reflete...

No dia 4 de dezembro de 2024, a professora estagiária dinamizou, em coadjuvação com o seu par pedagógico, a segunda sessão da UD intitulada *Sequências em Harmonia*, concebida no âmbito do seu plano de ação. Com a duração de 90 minutos e dirigida à turma do 3.ºG do 1.º CEB, esta intervenção propôs-se a articular a área da Matemática com a Expressão Musical, promovendo uma experiência interdisciplinar onde os conteúdos curriculares se entrelaçaram com ritmos, sons e movimentos. Nascida da vontade de transformar a aprendizagem num gesto sensível e intencional, a UD assentou na exploração do conceito de sequência de repetição, integrando sons corporais, materiais naturais e tecnologias digitais, num convite à escuta, à criação e à descoberta partilhada. Enquanto estrutura curricular de planificação da prática pedagógica, esta UD assume as características que, na perspetiva de Duarte (2021, p. 251), “procuram contribuir para uma experiência formativa menos fragmentada, a partir de práticas educativas que permitam criar uma sequência de momentos didáticos”.

O conteúdo curricular mobilizado na presente sessão enquadra-se no Tema Álgebra, no Tópico Regularidades em sequências e no Subtópico Sequências de repetição, conforme definido nas Aprendizagens Essenciais de Matemática para o 3.º ano de escolaridade (ME, 2021a). A sessão visou, em particular, o desenvolvimento da capacidade de identificar padrões, reconhecer o grupo de repetição, prever termos não visíveis e comunicar, oralmente e por escrito, os raciocínios subjacentes às regras de formação de uma sequência. A escolha deste domínio curricular foi sustentada pelo reconhecimento da sua relevância na construção do pensamento algébrico em

idades precoces, promovendo a generalização, a estruturação do pensamento e o desenvolvimento de competências lógico-matemáticas essenciais. Tal como sublinha Canavarro (2003), a Álgebra no 1.º CEB deve ser entendida como uma introdução progressiva à formalização do pensamento matemático, possibilitando aos alunos o reconhecimento de regularidades e a antecipação de padrões com base em raciocínios próprios. Neste contexto, as sequências de repetição constituem uma porta de entrada acessível, intuitiva e rica para o desenvolvimento de processos de generalização e de representação simbólica, desde que apoiadas numa prática intencional, investigativa e promotora de significado. Foi nesse sentido que a sessão integrou materiais naturais, sons corporais e contextos simbólicos próximos dos alunos, assumindo uma abordagem exploratória que valorizou a participação ativa e a criatividade como caminhos para a compreensão.

Importa, ainda, salientar que, não obstante o desenvolvimento da componente curricular de Matemática, a presente intervenção perspetivou uma envolvência e articulação de diversas áreas de saber, bem como a promoção de competências e valores indispensáveis ao desenvolvimento holístico das crianças, através da criação de um ambiente favorável, enriquecedor e estimulante. Com base na canção tradicional portuguesa *“Oh Rama, Oh que Linda Rama”*, foi possível convocar simultaneamente a linguagem musical, os sons corporais, os materiais naturais, os recursos tecnológicos e o património oral, criando um espaço de aprendizagem interdisciplinar onde os saberes se cruzaram de forma intencional. Esta abordagem permitiu, assim, dar sentido à proposta de um currículo integrado, onde as crianças não apenas aprendem conteúdos, mas vivem experiências com significado, que envolvem a escuta, o corpo, o pensamento e a cultura.

A planificação da presente aula (cf. Apêndice B1) foi concebida em articulação com os princípios definidos para a UD *Sequências em Harmonia*, respeitando a estrutura das fases da aula de Matemática e integrando elementos específicos da Expressão Musical e do uso de tecnologias digitais. Assente numa lógica de diferenciação pedagógica, procurou-se diversificar estratégias, recursos e tempos de aprendizagem, promovendo uma participação equitativa, ativa e significativa por parte de todos os alunos. Esta opção pedagógica alicerçou-se na premissa

formulada por Caraça (1989), que defende uma Matemática acessível e ao alcance de todos e de cada um, exigindo, por isso, uma planificação intencionalmente sensível à heterogeneidade da turma. O momento de planificação estabeleceu-se por meio de um processo de observação contínua, ativa e participante, anterior à ação, de forma a determinar as estratégias, metodologias e recursos a adotar para a presente aula. Desta forma, a planificação assumiu uma lógica flexível e intencional, e implicou a definição de quatro momentos-chave: i) *início da aula*, iniciado com uma questão provocadora – “Acham que é possível aprender Matemática através da Música?” –, que procurou inquietar os alunos, despertar a curiosidade e lançar o desafio da sessão, promovendo a ativação de saberes prévios e a predisposição para a exploração interdisciplinar; ii) *motivação da aula*, sustentada na evocação da sessão anterior, em que os alunos haviam recolhido elementos da natureza (ramos, folhas e pedras) (cf. Figura 8).

Figura 8

Recolha de elementos naturais no espaço exterior.



Partindo dessa memória experiencial, a mestrandia propôs a associação de sons corporais a cada elemento natural, criando uma ponte sensível entre o concreto e o simbólico, e convocando a imaginação para transformar objetos do quotidiano em estímulos sonoros; iii) *desenvolvimento da aula*, organizado em duas fases complementares: a primeira, centrada na exploração de padrões rítmicos e sequências de repetição através da manipulação dos elementos recolhidos, da produção sonora e da sua representação gráfica; a segunda, orientada para a realização de um

Escape Room virtual, no qual os alunos, em grupos, resolveram desafios interativos para reconstruir uma partitura não convencional da canção tradicional portuguesa “Oh Rama, Oh que Linda Rama”. Esta etapa promoveu a articulação entre Matemática, Expressão Musical, Património Cultural e TIC, exigindo raciocínio lógico, cooperação e criatividade; iv) *sistematização da aula*, concretizada através da reconstrução coletiva da partitura e da sua execução rítmica, primeiro de forma isolada e depois com o acompanhamento da melodia. A introdução da canção e o incentivo ao canto permitiram aprofundar a experiência estética e emocional da aprendizagem, reforçando a dimensão cultural e afetiva da proposta pedagógica. Seguiu-se uma reflexão conjunta sobre os conceitos matemáticos abordados – grupo de repetição, número de ordem, previsão de termos – e sobre a própria experiência vivida, promovendo a metacognição e a consolidação dos conhecimentos. A comunicação oral foi especialmente valorizada, incentivando os alunos a explicitar raciocínios e a escutar os dos colegas, práticas essenciais para o desenvolvimento do pensamento matemático (Fosnot & Dolk, 2001).

Para criar um ambiente de aprendizagem envolvente, coerente com os princípios da UD, foram integrados recursos diversificados – cartões ilustrativos (cf. Apêndice B2), materiais manipuláveis, sons corporais, tecnologias digitais e património cultural musical português – que favoreceram uma abordagem holística, criativa e significativa. O espaço da sala foi reorganizado para permitir a partilha de ideias em pequenos grupos, reforçando a colaboração e a escuta ativa. A progressão das tarefas e a imersão narrativa do *Escape Room* contribuíram para uma dinâmica motivadora e desafiadora, reforçando a compreensão dos conceitos matemáticos em articulação com a música. Esta planificação traduziu-se, assim, num convite à descoberta e à construção de sentido, onde a Matemática e a Música se entrelaçaram para dar voz à aprendizagem.

Logo no início da sessão, a mestrandia interpelou a turma com entusiasmo: “Acham que é possível aprender Matemática com sons e com música?” A pergunta, lançada num tom provocador e curioso, gerou surpresa e um breve silêncio. Rapidamente, o espanto deu lugar ao pensamento – e à palavra. Os rostos revelaram concentração e os braços começaram a levantar-se: era o pensamento matemático a emergir em diálogo.

A4 – *“Sim, porque a música também tem matemática!”*
A1 – *“A matemática está em todo o lado.”*
A6 – *“Não sei... acho que não, a matemática é mais números e contas...”*

Esta aula foi precedida por uma sessão anterior, igualmente significativa, que decorreu no exterior da sala de aula. A mestrande e o par pedagógico levaram os alunos ao espaço exterior da escola com o objetivo de promover a recolha de elementos naturais – ramos, pedras, folhas – os quais serviriam de base para as explorações futuras. Esta prática não só permitiu articular saberes como fomentou uma ligação afetiva e sensível ao meio envolvente. Tal como sublinham Alarcão e Tavares (2007, p.23), é no contacto com o real, com os contextos concretos e com os objetos do mundo, que a aprendizagem ganha sentido, pois “o conhecimento não se transmite, constrói-se em interação com o meio e com os outros”. Esta abordagem situada e experiencial é também valorizada pelas Aprendizagens Essenciais (ME, 2021), ao destacarem a importância da valorização do património natural e cultural local no desenvolvimento das competências dos alunos. A recolha dos elementos naturais, realizada com entusiasmo e intencionalidade, foi assim o ponto de partida para uma sequência de aprendizagens em espiral, onde os materiais recolhidos se tornaram mediadores do pensamento, da criatividade e da curiosidade científica e matemática das crianças.

A saída para o exterior provocou, como esperado, entusiasmo imediato entre os alunos, revelando-se um momento de encantamento e curiosidade perante a possibilidade de aprender fora da sala de aula convencional. Alguns alunos não hesitaram em verbalizar o seu entusiasmo:

A3 – *“Vamos lá para fora para aprender?”*
A1 – *“Quando vamos utilizar o que recolhemos?”*
A7 – *“Os ramos, folhas e pedras são para quê?”*

Estas intervenções revelam o envolvimento afetivo e cognitivo dos alunos com o processo de aprendizagem, manifestando expectativa e interesse pelo percurso pedagógico delineado.

Iniciado o segundo momento da sessão, centrado no desenvolvimento das aprendizagens, a mestranda apresentou à turma os cartões ilustrativos dos elementos naturais recolhidos na sessão anterior: ramos, folhas e pedras. Estes cartões construídos intencionalmente para esta aula, tinham como objetivo tornar visual e acessível a ligação entre os elementos físicos e os gestos sonoros a eles associados, constituindo-se como recursos didáticos de mediação entre o real e o simbólico.

De forma a favorecer a memorização dos gestos e a associação sonora, a professora recorreu a metáforas corporais, acompanhadas do respetivo som corporal (cf. Figura 9):

Ramo – representado por uma palma. A mestranda encenou: quando juntamos as mãos numa palma rápida, o som que sai faz lembrar o estalar de dois ramos finos a bater um no outro... e até o gesto parece um ramo (*Demonstra a palma, unindo rapidamente as mãos à frente do corpo*); Folha – associada ao bater das mãos nas pernas. A mestranda referiu: as folhas caem devagar e pousam suavemente no nosso colo. Vamos fazer esse som com as mãos nas pernas ..." (*bate suavemente nas pernas*); Pedra – evocada pelo som mais grave dos pés no chão: "As pedras fazem um som mais forte quando tocam no chão (*bate com os pés no chão*);

Figura 9

Associação do elemento da natureza com o som corporal.

LEGENDA	
	1 palma
	1 batimento com as mãos nas pernas
	1 batimento com os pés no chão

A explicitação destas associações foi apoiada visualmente através de um *PowerPoint* Interativo, onde cada imagem surgia em grande plano, para ser explorada individualmente. Este momento

de transição marcou o início da fase de desenvolvimento da aula, ancorada na escuta ativa, e no corpo como instrumento.

Após a apresentação dos cartões e das metáforas corporais associadas a cada elemento, a mestranda iniciou um momento de treino auditivo e de escuta ativa. Segurando um cartão de cada vez, perguntou à turma:

PE – *“Se eu mostrar este cartão, que som fazem”*

A1 – *“É uma folha, batemos nas pernas!”*

A5 – *“Ah! Agora é um ramo, palmas!”*

A3 (sorridente) – *“Pedra, fazemos com os pés!”*

De forma espontânea, as crianças começaram a responder corporalmente, executando o gesto correspondente ao elemento representado. Para reforçar a associação entre imagem, gesto e som, a mestranda foi variando os cartões e complexificando: apresentou alguns individualmente, outros em pares – ora repetindo o mesmo elemento, ora alternando dois diferentes – e pediu aos alunos que reproduzissem a sequência sonora, com o respectivo gesto corporal. Durante a tarefa, escutaram-se expressões como:

A4 – *“Esse é o ramo, porque as mãos juntam-se como se fosse um pau fininho.”*

A6 – *“A folha é nas pernas, porque ela cai até ao colo!”*

A2 – *“Este é fácil! Pedra é sempre com os pés!”*

De seguida, a professora apresentou, sem mostrar cartões, uma sequência de sons (perna – perna – palma – palma), e os alunos tiveram de escutar, interpretar auditivamente e reproduzir os sons corporais correspondentes.

A1 – *“Ah, era folha, folha, ramo, ramo!”*

A7 – *“Eu acertei! Consegui fazer logo os sons!”*

A turma demonstrava entusiasmo e envolvimento, batendo ritmadamente como um único som. As expressões de alegria eram evidentes, e alguns alunos começaram, espontaneamente, a marcar o ritmo com o corpo, num envolvimento integral com a tarefa.

Numa segunda etapa desta exploração, os alunos inverteram os papéis: após ouvirem a sequência reproduzida pela mestranda, tiveram de traduzir os sons em elementos físicos, utilizando os ramos, folhas e pedras recolhidos no exterior (cf. Figura 10) Após ouvirem dois batimentos na perna e duas palmas, os vários grupos organizaram a sequência folha – folha – ramo – ramo.

Figura 10

Exploração dos elementos da natureza e posterior construção da sequência.



Este processo contribuiu para o desenvolvimento de capacidades como a escuta ativa, a associação simbólica e o reconhecimento de padrões rítmicos, numa articulação transversal entre as áreas da Matemática Expressão Musical. De forma intuitiva, reconheceram padrões, anteciparam repetições e identificaram regularidades. À medida que as sequências iam sendo mais complexas, surgiam observações das crianças reveladoras de pensamento matemático emergente:

A8: *“Já percebi! É sempre folha, folha, ramo. Depois repete!”*
A10: *“O ramo está sempre na terceira posição!”*

A dinâmica proporcionou, assim, uma transição natural para conceitos matemáticos como grupo de repetição, termo e número de ordem, explorados de forma lúdica e corporal. A ligação entre o corpo, o som e o raciocínio lógico emergiu com autenticidade, reforçando a ideia de que a Matemática também se aprende com o corpo, com os sentidos e com o movimento.

Seguida da fase de exploração inicial dos sons corporais e sua associação aos elementos naturais recolhidos, a sessão avançou para um novo patamar de abstração. Com o objetivo de promover a generalização e a análise de padrões, a mestranda desafiou os alunos a identificarem grupos de repetição e a explorarem conceitos como termo, número de ordem e previsão de termos não visíveis – fundamentos introdutórios do pensamento algébrico, essenciais à construção do raciocínio matemático, tal como sublinhado por Ponte et al. (2007). Com base nas sequências ouvidas e reproduzidas, foi colocada uma nova questão pela mestranda:

PE – *“Se esta sequência continuar... qual será o som que vem a seguir?”*

A5 – *“Se for sempre igual, depois da folha vem outra folha.”*

A9 – *“Dá para saber porque repete, tipo: folha, folha, ramo, ramo, depois volta ao início!”*

Por fim, os alunos foram desafiados a criar, em pequenos grupos, uma sequência sonora com os materiais da natureza – ramos, folhas e pedras – utilizando os sons corporais previamente explorados: palma (ramo), batimento das mãos nas pernas (folha) e batida com os pés (pedra) (cf. Figura 11). Esta tarefa implicava a composição de uma sequência de repetição, onde o motivo criado deveria repetir-se pelo menos duas vezes, sendo depois representado graficamente na folha individual de registo. A turma foi organizada em oito grupos e cada grupo recebeu os materiais da natureza físicos com as folhas de registo (cf. Apêndice B3). O ambiente encheu-se de murmúrios e entusiasmo, à medida que as ideias emergiam e eram experimentadas:

A3 – *“Vamos fazer ramo, folha, pedra e repetir duas vezes!”*

A6 – *“A pedra soa mais forte, pode ser no fim para acabar em grande!”*

A9 – *“Eu desenho a sequência e tu vais testando os sons, está bem?”*

Figura 11

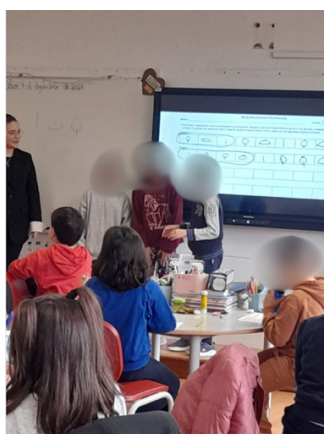
Criação de sequências com os elementos da natureza



Após a criação, cada grupo foi convidado a apresentar a sua sequência à turma, evidenciado na Figura 12, com o ritmo marcado pela mestranda, garantindo que cada som correspondesse à duração de um tempo musical. Enquanto um grupo executava, os restantes registavam graficamente a sequência ouvida, rodeando o grupo de repetição e identificando os termos da sequência e respetivos números de ordem. Este momento, simultaneamente sonoro e matemático, destacou-se pela elevada concentração, colaboração e aplicação dos conhecimentos, traduzindo-se numa aprendizagem intencionalmente ativa e significativa.

Figura 12

Apresentação das sequências à turma.



Do ponto de vista pedagógico, esta tarefa concretizou de forma exemplar os princípios do construtivismo. Tal como sublinha Fernandes (1994), a partilha de ideias, a justificação de raciocínios e a construção de soluções em grupo potencia novas formas de pensar e de aprender. Contrariando uma abordagem transmissiva, esta aula posicionou o aluno como centro do processo, atribuindo-lhe o papel de construtor do conhecimento, tal como propõe o PASEO (2017).

A aula aqui descrita “Sequências em Harmonia” revelou-se uma experiência profundamente significativa, quer para os alunos, quer para a própria mestranda. A construção de uma UD que alia sons corporais, elementos naturais e exploração matemática assentou numa lógica de articulação entre momentos de exploração livre e desafios estruturados, reconhecendo, como

defendem Cosme et al. (2021), que essa alternância é essencial para promover um processo de apropriação dos materiais e ideias mobilizadas, através de uma familiarização ativa, significativa e intencional.

A associação entre sons, ritmos e objetos concretos facilitou o reconhecimento de regularidades e padrões. Neste processo, a abordagem de conceitos como grupo de repetição, termo e número de ordem e previsão de termos não visíveis emergiu naturalmente da exploração das sequências construídas coletivamente. Como sublinha Freire (2015, p.68), “o desafio é fundamental à constituição do saber”, sendo através da problematização, da escuta e da provocação intencional que os alunos se apropriaram dos conteúdos matemáticos, ampliando as suas formas de pensar.

Posteriormente, o momento de criação e partilha das sequências sonoras assumiu-se como um espaço privilegiado para a comunicação matemática e para a validação mútua de raciocínios. Em grande grupo, os alunos foram convidados a explicitar as suas estratégias, a justificar as repetições, a representar graficamente e a escutar as interpretações dos colegas, confrontando ideias e desenvolvendo competências fundamentais do pensamento matemático, tal como defendem Menezes et al. (2018).

Este processo foi ainda potenciado pelo *Escape Room* virtual, que se constituiu como um ambiente altamente envolvente, repleto de pistas, enigmas e colaboração, promovendo a construção das aprendizagens de forma lúdica, mas cognitivamente exigente. Esta experiência veio confirmar que a aprendizagem baseada em problemas, quando integrada com contextos digitais, sonoros e expressivos, estimula a autonomia, a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos, num alinhamento com o que Onuchic (1999, p.215) defende como essencial: construir “um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas”.

No que se refere à avaliação, foi adotada uma perspetiva formativa, centrada na observação direta, nos registos individuais dos alunos e na interação em grupo (cf. Apêndice B4). À luz da perspetiva de Fernandes (2022), a avaliação assume-se aqui como um processo pedagógico que acompanha e melhora as aprendizagens, permitindo recolher informação relevante sobre o

percurso de cada aluno e dar *feedback* significativo, que sustente a construção de novos saberes. A mestranda recorreu à construção e análise de uma grelha de avaliação formativa, articulando percepções sobre o desempenho individual e coletivo dos discentes ao longo da aula.

No final da experiência, destaca-se a compreensão alargada dos conceitos matemáticos trabalhados – neste caso, as sequências de repetição e as suas regularidades –, num percurso marcado por momentos de descoberta, de criação e de escuta ativa. Ficou evidente que, quando os alunos são convidados a pensar, a agir e a explicar, tornam-se coautores da sua aprendizagem, assumindo o seu lugar como sujeitos epistémicos. Como recorda Charlot (2000), citado por Cosme et al. (2021, p.57), trata-se de reconhecer o aluno como “corresponsável e coautor da sua própria educação”.

Esta sessão afirmou-se, assim, como um espaço pedagógico onde a matemática ganha corpo, ritmo e voz, sustentado por metodologias ativas, numa prática onde “o que sustenta a inovação é a intencionalidade do professor, quando define o método a adotar, as tarefas a propor e os recursos a mobilizar” (Cosme et al., 2021, p. 80). É precisamente nessa intencionalidade – rigorosa, sensível e aberta à escuta – que se constrói uma educação verdadeiramente significativa.

Não obstante o balanço globalmente positivo da sessão, importa evidenciar algumas dificuldades sentidas durante a sua implementação, as quais se revelaram, por si só, momentos formativos. Uma das principais adversidades prendeu-se com o ruído gerado pela própria dinâmica das atividades propostas, sobretudo nos momentos em que os alunos exploraram livremente os materiais e construíram as suas sequências sonoras. A excitação natural face à novidade traduziu-se num volume sonoro elevado, que por vezes dificultou a audição das instruções e o acompanhamento atento das apresentações dos colegas. Paralelamente, a gestão do tempo constituiu outro desafio, já que algumas tarefas – designadamente a criação e partilha das sequências em grande grupo – exigiram mais tempo do que o inicialmente planeado, implicando o reajuste da duração de certas fases para garantir o cumprimento dos objetivos essenciais da

sessão. Estes constrangimentos, longe de desvalorizar a experiência, evidenciam antes a complexidade inerente à prática pedagógica e reforçam a importância de um olhar reflexivo e crítico, capaz de identificar dificuldades e de as integrar no processo de crescimento profissional.

5.1.2 REFLETIR NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO: A CIDADE DE SIMETRÁLIA

A aprendizagem só encontra verdadeiro sentido quando atravessa o olhar, a escuta e o fazer. Nesta travessia por Simetrália, os alunos não apenas resolveram desafios geométricos: habitaram-nos!

A proposta pedagógica da UD “A Cidade de Simetrália”, assentou na criação de um ambiente imersivo tridimensional, cuidadosamente desenhado na plataforma *Delightex*¹. Este cenário digital, mais do que um recurso visual, funcionou como espaço de experimentação e construção de ideias, onde os alunos do 6.º ano foram desafiados a compreender a simetria de rotação como propriedade interna das figuras.

No passado dia 23 de abril de 2025, na turma B do 6.º ano de escolaridade, dinamizou-se a intervenção educativa que consta na Tabela 5. Esta aula integrou-se na UD: “A Cidade de Simetrália”, e enquadrou-se para além do Tema: Capacidades Matemáticas, no Tema: Geometria e Medida, mais concretamente no Tópico: Operações com figuras e Subtópico: Simetrias de Rotação e de Reflexão. Como se pode constatar no Apêndice C, a regência visou o desenvolvimento de capacidades matemáticas relacionadas com o raciocínio matemático, o pensamento computacional e a comunicação matemática, alicerçadas numa narrativa visual e interativa que conferiu significado à aprendizagem.

A intervenção aqui refletida integra a UD “A Cidade de Simetrália”, estruturada com base numa estratégia de *storytelling* que funciona como fio condutor narrativo e visual, acompanhando os alunos desde o início da abordagem do Tema: Geometria e Medida. Através de histórias e imagens

¹ Ambiente virtual disponível em: <https://edu.delightex.com/DVR-QEH> (último acesso julho de 2025)

da cidade, constrói-se um contexto de aprendizagem coerente, envolvente e significativo, no qual os conteúdos matemáticos se articulam com uma lógica ficcional que dá vida às ideias abstratas. Tal como defende Santos (2022, p. 3), “o contexto de aprendizagem pode ser um importante fator motivacional do sujeito”, o que se tornou evidente na forma como os alunos se envolveram, desde cedo, com os cenários e desafios propostos. Nas sessões anteriores, exploraram-se as principais isometrias do plano – a reflexão axial e a rotação – em articulação com a narrativa de Simetrália. Nesta nova etapa, os alunos regressam à cidade para aprofundar a simetria de rotação, compreendida como propriedade interna das figuras, desenvolvendo a noção de amplitude mínima do ângulo de rotação. A aula decorreu num espaço virtual tridimensional imersivo, centrado na Praça das Rotas, onde a resolução de tarefas matemáticas ganhou significado pela integração de momentos de observação, construção gráfica, manipulação de materiais e raciocínio orientado.

Conforme se explicita na planificação da aula (cf. Apêndice C1), esta foi delineada tendo em consideração a diversidade do grupo e a intencionalidade de proporcionar um ambiente imersivo e desafiante, no qual os alunos pudessem construir conhecimento de forma autónoma e colaborativa. Inspirada pela lógica das metodologias ativas e pela *Cultura Maker*, a aula desenvolveu-se num ambiente tridimensional *Delightex*, com a narrativa da cidade de Simetrália.

Destaque-se que a planificação concebida para esta intervenção educativa teve em consideração, entre outros parâmetros, a estrutura das fases de uma aula de matemática orientada pela resolução de tarefas do tipo problema, contextualizadas com o quotidiano e com o universo simbólico dos alunos. Procurou-se proporcionar momentos em que os estudantes pudessem formular hipóteses, problematizar, refletir, argumentar e conjeturar, desenvolvendo, assim, o pensamento crítico e criativo (Abrantes et al., 1996, citado por Jesus & Serrazina, 2005). Neste processo, a professora estagiária assumiu o papel de “interlocutor qualificado” (Cosme, 2009, citado em Cosme et al., 2021, p. 101), cabendo-lhe a responsabilidade de conceber recursos diversificados que permitissem aos alunos explorar e descobrir estratégias próprias de resolução,

num ambiente onde o erro fosse aceite como motor de aprendizagem e a curiosidade valorizada como ponto de partida para o conhecimento.

A opção metodológica de recorrer a um ambiente 3D interativo na plataforma *Delightex* assentou na premissa de que a criação de cenários imersivos pode potenciar aprendizagens mais envolventes, significativas e duradouras. Tal como sublinha Soroko (2024), os ambientes educativos imersivos favorecem a motivação e o foco dos alunos, ao integrarem elementos visuais e espaciais que estimulam a perceção, a atenção e o raciocínio. Esta abordagem está, ainda, alinhada com a proposta de Ferreira et al. (2024), que advogam que a exploração ativa de espaços digitais tridimensionais promove a construção de conhecimento em Matemática, sobretudo no que respeita à visualização, análise e manipulação de propriedades geométricas. Assim, a utilização de um ambiente 3D nesta aula não teve como finalidade a simples transposição tecnológica, mas a criação de um contexto pedagógico envolvente, onde os alunos pudessem explorar, justificar e construir significados matemáticos através da interação com a cidade de Simetrália. Esta opção permitiu conjugar a narrativa visual com a resolução de tarefas do tipo problema, reforçando a ligação entre pensamento matemático, imaginação espacial e contexto. Para além disso, esta opção permitiu dar a conhecer aos alunos um tipo de ambiente digital que também podem, eles próprios, vir a explorar e criar, uma vez que a plataforma integra programação por blocos e componentes da lógica computacional. Ao contactarem com estas ferramentas, os alunos desenvolvem o pensamento computacional, a criatividade digital e a autonomia na criação digital – competências integradas na literacia digital e no desenvolvimento pessoal e autónomo, tal como definido no PASEO, contribuindo para formar cidadãos críticos, criativos e capazes de intervir no mundo digital de forma consciente e responsável.

De forma a tornar visível o percurso vivido na aula “A Cidade de Simetrália II”, opta-se por uma descrição reflexiva dos acontecimentos segundo uma sequência cronológica. Esta narrativa permitirá evidenciar as dinâmicas desenvolvidas ao longo da sessão, os recursos mobilizados, as interações estabelecidas, bem como os momentos de aprendizagem que emergiram da relação entre o ambiente imersivo, as tarefas propostas e a participação ativa dos alunos. A estruturação

temporal da descrição visa, assim, não apenas retratar o desenrolar da aula, mas também sustentar uma análise crítica que articule intencionalidade pedagógica, respostas dos alunos e oportunidades de construção de conhecimento.

Desde o início da aula, foi visível o entusiasmo dos alunos, que demonstraram grande curiosidade ao acederem, pela primeira vez, ao ambiente tridimensional da Cidade de Simetrália. Nas sessões anteriores, tinham apenas contactado com imagens ilustrativas da cidade; agora, o cenário virtual ganhava vida, envolvendo-os numa experiência imersiva inédita. Na Praça das Rotas, surgiram projeções, enigmas e objetos geométricos que exigiam observação, análise e cálculo.

Após a conclusão da construção dos carimbos oficiais de Simetrália, criados na sessão anterior com base em simetrias rotacionais, os alunos foram desafiados a regressar à cidade para uma nova missão: investigar os enigmas guardados na Galeria das Simetrias Antigas (cf. Apêndice C2). A proposta, envolta em mistério, despertou a atenção da turma e reativou o vínculo com a narrativa. Quem seriam os autores daqueles carimbos esquecidos? Que propriedades geométricas estariam por detrás das suas rotações perfeitas? Foi neste cenário de descoberta que, de forma inesperada, uma projeção surgiu no centro da Praça das Rotas: “Amplitude do ângulo mínimo de rotação = $360^\circ \div$ número de simetrias”. A fórmula não foi apresentada como conteúdo a memorizar, mas como pista deixada pelos antigos guardiões da cidade – um vestígio matemático que precisava de ser interpretado. A sua aparição inesperada no cenário imersivo teve como propósito essencial desencadear a descoberta, despertando a curiosidade e o raciocínio dos alunos.

A3 – *“Esta pista é para nos ajudar a descobrir os enigmas escondidos”*

A12 – *“Primeiro temos de descobrir o n.º de simetrias”*

A7 – *“Então se tiver 6 simetrias, é dividir 360 por 6? Dá 60º!”*

Cada aluno registou, na folha de registo (cf. Apêndice C3), a definição da amplitude do ângulo mínimo de rotação, a fórmula e um exemplo. Este gesto simples – escrever para compreender – funcionou como ponte entre a observação do fenómeno e a sua formalização matemática. A

narrativa envolvente e o cenário imersivo serviram como catalisadores de raciocínio, reforçando a aprendizagem com sentido (cf. Figura 13).

Figura 13

Registo da fórmula e exemplo.



O ambiente tridimensional, longe de ser apenas um cenário digital, tornou-se um espaço de pensamento e investigação matemática, onde as ideias tomaram forma através da narrativa e da ação. A matemática emergiu como linguagem de descoberta, instrumento de análise e de interpretação de padrões, permitindo aos alunos atribuir sentido às figuras e relações que habitavam a cidade. Mesmo sendo fictícia, Simetrália tornou-se real no modo como provocou o raciocínio, a justificação e o questionamento – um lugar onde pensar era também explorar, imaginar e construir conhecimento.

Ultrapassado o momento de descoberta da fórmula, os alunos foram desafiados a assumir um novo papel: o de Guardiões da Cidade, encarregues de avaliar figuras recém-chegadas à Galeria das Simetrias. Abriu-se, então, o *Gabinete de Inspeção Rotacional* – uma estação de análise minuciosa, onde, em pares, os alunos receberam figuras geométricas oriundas da periferia de Simetrália. A missão era clara: investigar se as figuras apresentavam simetria de rotação, quantas simetrias possuíam e qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação (cf. Apêndice C4). Cada par registou cuidadosamente os dados numa etiqueta de inspeção, promovendo a sistematização do raciocínio e a comunicação matemática (cf. Apêndice C5).

A3 - "Se nunca ficar igual significa que não tem simetria de rotação!"

A17 - "Esta consigo rodar três vezes e fica igual!"

A5 - "Professora, posso usar a calculadora?"

PE - "Achas que precisas? Pensa bem... são cálculos simples."

Este momento de análise, orientado por critérios rigorosos, reforçou a articulação entre raciocínio matemático, linguagem matemática e observação atenta. Ao manipularem as figuras, conforme se poderá ver na Figura 14, os alunos não só aplicaram a fórmula descoberta, como a validaram em contextos distintos, desenvolvendo autonomia e confiança nas suas próprias estratégias de verificação. Tal como sublinha Serrazina (2008), o professor deve criar situações que desafiem o pensamento dos alunos, mas onde eles se sintam capazes de intervir, errar, experimentar e aprender.

Figura 14

Manipulação das figuras do Gabinete de Inspeção Rotacional.

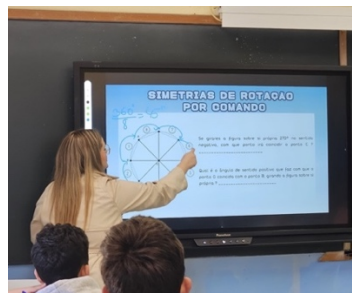


Depois das investigações no Gabinete de Inspeção Rotacional, a cidade lançou uma nova missão: *Simetrias de Rotação por Comando* (cf. Apêndice C6). Nas paredes dos edifícios da Praça das Rotas começaram a surgir projeções com figuras geométricas acompanhadas de comandos claros: "Se girares a figura sobre si própria 270° no sentido negativo, com que ponto irá coincidir o ponto C?". O desafio era descobrir em que ponto a figura coincidiria consigo mesma após a rotação indicada. Para isso, os alunos tinham de recuperar o conceito de amplitude do ângulo mínimo de rotação e usá-lo para prever quantos "saltos" a figura daria até encontrar uma posição coincidente (cf. Figura 15). A Praça tornou-se um verdadeiro laboratório de previsões, cálculos e justificações.

De acordo com Ponte et al. (2003), comunicar matematicamente é mais do que apresentar resultados: é compreender, explicar e tornar visível o raciocínio – uma competência que se desenvolve quando o erro é permitido e o pensamento é partilhado

Figura 15

Desenho dos “saltos” na figura de acordo com os comandos.



Após as tarefas de inspeção e simetrias de rotação por comando, o ambiente em Simetrália transforma-se num cenário de celebração geométrica: aproxima-se o Leilão das Simetrias.

O Conselho da Praça das Rotas procura agora selecionar, entre múltiplas candidatas, as obras mais bem construídas para integrar a nova exposição pública da cidade. Cada par recebe três figuras geométricas distintas e um Cartão de Identidade da Obra, onde regista o nome da figura, o número de simetrias de rotação e a amplitude do ângulo mínimo de rotação (cf. Apêndice C7). O vocabulário matemático emerge com segurança e espontaneidade, revelando a apropriação progressiva dos conceitos. Após a seleção da obra preferida de cada par, realizou-se uma votação coletiva, na qual cada aluno, com base nas justificações apresentadas, escolheu a figura que considerava mais adequada para representar a exposição da cidade. Este momento de partilha pública das decisões e justificações constituiu uma oportunidade para reforçar a comunicação matemática, promover a escuta ativa e valorizar a diversidade de raciocínios. Tal como salienta Fernandes (2022), a construção do conhecimento em Matemática fortalece-se quando se cria espaço para a exposição de raciocínios, a escuta entre pares e a partilha de diferentes formas de compreender o mesmo conceito.

Apesar do envolvimento geral e da forma como os alunos se entregaram às tarefas, notaram-se, em alguns casos, dificuldades na identificação autónoma da amplitude do ângulo mínimo de rotação e na distinção entre o sentido positivo e o sentido negativo da rotação. Estas hesitações, embora pontuais, reforçam a importância de continuar a criar momentos de visualização e experimentação que ajudem a consolidar estes conceitos geométricos de forma mais intuitiva e significativa.

No final da missão, e após a participação ativa dos grupos no desafio “Roda e Responde – Desafio entre Guardiões”, (cf. Apêndice C8) os alunos foram convidados a realizar uma autoavaliação simbólica, num gesto que procurou promover a metacognição e a autorregulação da aprendizagem. Cada aluno escolheu um emoji representativo do seu grau de compreensão e completou a frase “Hoje compreendi que...” (cf. Apêndice C9). Estes registos permitiram à professora estagiária aceder à perceção dos alunos sobre a sua própria aprendizagem, constituindo-se como uma estratégia de regulação pedagógica e de escuta ativa. Para além disso, a simplicidade do gesto esconde uma intenção profunda: ajudar os alunos a tomar consciência do seu percurso e das suas conquistas, tal como propõe Fernandes (2022), ao considerar que a avaliação deve assumir uma função formativa e orientadora, sendo inseparável dos processos de ensino e aprendizagem. Assim, este momento não foi apenas uma conclusão simbólica da aula, mas um espaço de reflexão pessoal, onde cada aluno pôde atribuir significado à sua experiência em Simetrália. O fecho simbólico da aula aconteceu com o regresso à Praça das Rotas, que voltou a girar em perfeita harmonia – uma metáfora visual e narrativa do equilíbrio conquistado entre descoberta, raciocínio e cooperação.

A prática profissional docente exige uma reflexão constante, constituindo-se como um processo dinâmico que entrelaça a teoria e a prática. Neste sentido, é imprescindível que o professor detenha conhecimento científico sólido sobre a área disciplinar e sobre os documentos curriculares que a sustentam, mas também conhecimento pedagógico – isto é, a capacidade de agir, decidir e intervir de forma intencional e contextualizada (NCTM, 2007; Shulman, 1986). Durante a intervenção pedagógica na Cidade de Simetrália, a professora estagiária assumiu esse

compromisso reflexivo e fundamentado, procurando integrar estratégias que favorecessem a autonomia, o raciocínio e a motivação intrínseca dos alunos. Neste processo, deu especial atenção ao *feedback* construtivo, por acreditar que tem impacto na confiança, no envolvimento e na consciência do percurso de aprendizagem dos estudantes.

Aliás, a sua intenção inicial foi criar uma versão da cidade virtual em que o avanço para novas salas do museu dependesse da introdução correta da resposta ao problema, promovendo, assim, uma relação imediata entre resolução e progressão. Como salienta Fernandes (2022, p. 72), "a avaliação e o ensino são empreendimentos humanos que se desenvolvem através de interações sociais que se estabelecem entre os alunos e entre estes e os seus professores e, nesse sentido, não são meras técnicas que se aplicam (...)." Nestes processos destaca-se a avaliação formativa, ou avaliação para as aprendizagens, claramente presente no plano de aula traçado, em articulação com os instrumentos definidos e os momentos de regulação em tempo real. Finda-se esta reflexão com a convicção de que a escola deve assumir uma responsabilidade social, orientando-se para o futuro e respondendo aos desafios das tecnologias digitais. A formação de uma nova geração de alunos com interesses centrados no virtual, no digital e no interativo torna-se fundamental. Nesse contexto, competências como inovar, criar e tomar decisões críticas ganham relevo, deslocando o foco de modelos centrados exclusivamente no professor ou no aluno para novas abordagens colaborativas e interdependentes (Quadros-Flores et al., 2013).

A avaliação assumiu uma lógica formativa contínua, baseada na observação direta, nos registos fotográficos e na grelha de avaliação elaborada para o efeito (cf. Apêndice C10). Mais do que classificar, procurou-se compreender os processos, valorizar o esforço e orientar os próximos passos.

A aula "Cidade de Simetralia II" tornou-se, assim, um espaço de aprendizagem significativo, onde o digital não substituiu o pensamento matemático, mas o amplificou. Ao manipular carimbos, justificar simetrias e aplicar fórmulas num ambiente tridimensional, os alunos viveram a matemática de forma experiencial, mobilizando capacidades inscritas nas Aprendizagens

Essenciais (ME, 2021) e no PASEO (2017), como o pensamento crítico, a autonomia e a responsabilidade.

Conclui-se que, ao integrar narrativas visuais, ferramentas digitais e tarefas contextualizadas, é possível promover aprendizagens profundas e motivadoras, respeitando os diferentes ritmos e modos de aprender. Como refere Shulman (1986), o conhecimento pedagógico exige não só domínio dos conteúdos, mas também sensibilidade para os contextos. E foi nessa interseção entre o saber matemático e o saber fazer pedagógico que esta aula encontrou o seu sentido mais pleno.

5.2. ESTUDO DO MEIO E CIÊNCIAS NATURAIS

Ensinar Ciências é cultivar a curiosidade como motor do saber, despertar o pensamento como ato de liberdade e educar o olhar para que o mundo seja compreendido com rigor e cuidado...

O ensino das Ciências Naturais e do Estudo do Meio, nos primeiros anos de escolaridade, constitui uma oportunidade formativa determinante para a construção de uma relação significativa entre os alunos e o mundo natural e social que habitam. Mais do que a mera transmissão de conteúdos, esta área convoca uma abordagem que articula o saber científico com o desenvolvimento da consciência ambiental, da responsabilidade cidadã e da capacidade de interrogar criticamente os fenómenos que atravessam o quotidiano. Neste sentido, a promoção de uma literacia científica torna-se um dos eixos centrais do ensino das Ciências, na medida em que permite formar alunos capazes de mobilizar conhecimentos, valores e atitudes na interpretação informada da realidade (Duarte, 2021; Valadares, 2022).

Durante a PES, a intervenção educativa nestas áreas procurou assumir intencionalmente uma orientação epistemológica que rejeita visões simplistas da ciência, valorizando a sua natureza processual, inacabada e construída. A organização das aprendizagens assentou na mobilização de práticas epistémicas diversas – observar, formular hipóteses, testar, experimentar, comunicar – que, de forma sistemática e intencional, promoveram a participação ativa dos alunos na

construção do conhecimento. Através da exploração de situações-problema, da experimentação orientada e da análise de dados, procurou-se desenvolver competências de raciocínio científico, pensamento crítico e argumentação, contribuindo para o exercício de uma cidadania informada e responsável.

A planificação das aulas e a seleção das tarefas assentaram, assim, numa visão integrada da ciência enquanto construção social, situada e contextualizada, o que se traduziu na dinamização de experiências significativas com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) na valorização do trabalho experimental e investigativo, e na integração de tecnologias e ambientes digitais imersivos, como os utilizados no âmbito da abordagem Ciência-Tecnologia, Engenharia-Arte-Matemática (*STEAM*), com forte incidência interdisciplinar. Estas opções metodológicas revelaram-se particularmente fecundas na promoção de aprendizagens profundas e na ativação da curiosidade epistemológica dos alunos, através da criação de ambientes que articulavam o rigor científico com a proximidade às suas vivências.

A Educação em Ciências emerge com o propósito de atribuir sentido aos fenómenos naturais e sociais que estruturam o mundo contemporâneo. Como sublinha Martins (2011, p.16), “a ciência transformou não só o ambiente natural, mas também o modo como pensamos sobre nós próprios e sobre o mundo que habitamos”, sendo por isso imperativo que a escola cultive, desde cedo, um olhar crítico, informado e comprometido com a realidade. Esta área do saber, particularmente nas componentes curriculares de Estudo do Meio e Ciências Naturais, deve proporcionar aos alunos oportunidades para desenvolverem competências conceituais, procedimentais e atitudinais, que lhes permitam intervir de forma consciente nos problemas do quotidiano (Martins et al., 2007; Sá & Varela, 2004). A partir da segunda metade do século XX, os paradigmas do ensino das Ciências foram sendo progressivamente reformulados, numa transição da abordagem transmissiva para modelos que valorizam a problematização, a ação investigativa e o pensamento crítico. Como referem Maestrelli e Lorenzetti (2021), o ensino deve promover estratégias baseadas numa conceção crítica da educação, que leve os alunos a questionar o mundo e a compreender a ciência como construção humana, situada e dialógica. Deste modo, o ensino das Ciências deve ancorar-

se em problemas abertos, significativos e contextualizados, permitindo desenvolver um espírito crítico capaz de enfrentar os desafios da complexidade contemporânea (Cachapuz et al., 2000; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000).

A literacia científica, enquanto capacidade para interpretar, aplicar e avaliar informação científica no quotidiano, é hoje amplamente reconhecida como um objetivo fundamental da Educação em Ciências (OCDE, 2017). Trata-se de formar sujeitos capazes de compreender os impactos da ciência na sociedade, de tomar decisões fundamentadas sobre questões ambientais, de saúde ou energia, e de participar nos debates públicos que atravessam a contemporaneidade. Como referem Laugksch (2000) e Valente (2021), a literacia científica não se limita à compreensão de conteúdos envolve disposições cognitivas, epistemológicas e éticas, sendo, por isso, uma competência estruturante da cidadania democrática. A presença das Ciências no currículo obrigatório sustenta-se em dois grandes fundamentos: por um lado, porque o “conhecimento científico faz parte do património cultural da humanidade e, portanto, a formação em contexto escolar deve incorporar princípios, leis e conhecimento factual relevante na história da ciência” (Martins, 2020, p. 15); por outro corresponde à necessidade do conhecimento científico capacitar os alunos “para melhor saberem compreender o mundo que os cerca e, portanto, melhor saberem tomar decisões” (Martins, 2020, p. 16) sobre contextos científico-tecnológicos (CT). Daí que a literacia científica seja hoje considerada um direito fundamental, associado a uma cidadania democrática e emancipada (Cachapuz et al., 2000).

Assim, torna-se evidente a necessidade de o currículo escolar valorizar o desenvolvimento da literacia científica, entendida como um direito essencial numa educação orientada pelos princípios democráticos, tal como sublinham Costa et al. (2021). Para Nascimento e Justi (2021), esta literacia representa um dos maiores desafios atuais, pois cabe à escola criar condições para que os alunos construam um conjunto sólido de conhecimentos científicos que lhes permita compreender o mundo e tomar decisões conscientes e responsáveis. Lopes e Abrantes (2020) reforçam esta ideia ao salientar que o ensino das ciências deve ser orientado para a formação de

cidadãos críticos, capazes de intervir na sociedade com base em raciocínios fundamentados e numa compreensão profunda dos fenómenos naturais.

Este trabalho pedagógico, alicerçado numa perspetiva crítica e cidadã, exige professores com profundo domínio dos conteúdos que lecionam, aptos a estabelecer articulações pertinentes com as dimensões sociais, culturais, políticas e contextuais dos saberes que transmitem (Souza, 2012). Torna-se, por isso, indispensável que o professor assuma o papel de mediador do conhecimento, uma vez que “a aprendizagem escolar será vista como um processo de reconstrução do conhecimento e o ensino como a ação facilitadora desse processo” (Martins et al., 2007, p. 25).

No âmbito das Ciências, cabe ao professor estimular nos alunos competências como o questionamento, o espírito crítico, a reflexão, a criatividade, a capacidade argumentativa, a flexibilidade perante a mudança, o gosto pelo conhecimento científico adequado à sua faixa etária e a resolução de problemas (Martins, 2020). Um indivíduo cientificamente alfabetizado deverá, assim, ser capaz de compreender a natureza e os métodos próprios da ciência, bem como as complexas inter-relações que esta estabelece com a tecnologia, a sociedade e o ambiente (Afonso, 2008). Para que tal seja possível, é responsabilidade do docente criar contextos de aprendizagem que favoreçam a observação, a interpretação, a formulação de hipóteses, a reflexão, a problematização e a discussão dos resultados (Cachapuz et al., 2002; Martins, 2002). Nesta linha, destaca-se a abordagem CTS de inspiração humanista, que visa precisamente potenciar a literacia científica ao promover a construção articulada de saberes, capacidades e atitudes a partir do estudo de problemas onde se evidenciam as ligações à tecnologia e as suas repercussões sociais (Martins, 2002).

Importa salientar que este enfoque CTS pode igualmente ser ampliado para Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente CTSA), quando se pretende colocar uma ênfase especial nas questões ambientais que, tantas vezes, tendem a ser secundarizadas (Luz et al., 2019). Neste RE optou-se por utilizar a designação CTS, considerando

que, conforme apontam diversas investigações (Luz et al., 2019; Martins, 2020), esta abordagem já incorpora, de forma implícita, uma forte componente de educação ambiental. A educação CTS assume a prioridade na aprendizagem de temas relevantes não só para os alunos, mas, também, para a Sociedade, tornando o processo útil e contextualizado (Aboim, 2022). A adoção de uma perspectiva CTS veio reforçar esta intencionalidade.

Mais do que estudar conceitos científicos isoladamente, as tarefas propostas incidiram sobre problemas reais com implicações sociais e ambientais, como o consumo de energia, a gestão dos resíduos ou a poluição dos solos. Esta abordagem, tal como defendem Siqueira e Rodrigues (2020), permite articular o saber científico com a ética e a cidadania, convocando os alunos para uma compreensão crítica das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, e para a construção de valores orientados para o bem comum. De facto, falar de Educação em Ciências com base nesta abordagem consiste em falar de uma escola viva no seu tempo, que reconhece o valor do conhecimento para a compreensão do mundo, prognosticando os “efeitos, no futuro, de ações que ficaram por fazer no presente” (Martins, 2022, p. 128). Como tal, a abordagem CTS abarca uma dupla função: investigar para conhecer melhor a relação Ciência-Tecnologia em contextos sociais; servir como proposta curricular inovadora que favorece a participação cidadã (Martins, 2020; Parreira, 2012).

Para garantir o envolvimento ativo dos alunos, cabe ao professor delinear tarefas que se apresentem como verdadeiros desafios, seja porque possibilitam a manipulação direta de materiais, porque incentivam uma postura mais consciente e metódica – ao solicitar esclarecimentos ou exigir justificações – ou porque promovem a autonomia na execução, permitindo aos alunos comprometerem-se produtivamente com a aprendizagem (Cunha et al., 2012; Lopes et al., 2017). Assim, a prática educativa pode ser entendida como o resultado de duas dinâmicas interligadas e mutuamente influentes (Lopes et al., 2012): por um lado, a dinâmica de interação com o outro, onde o professor, através do diálogo, estimula os alunos a argumentar, a interiorizar conceitos e a participar na construção social do conhecimento (Vygotsky, 2001); por outro, a dinâmica de interação com o objeto epistémico, que mobiliza recursos cognitivos e

metacognitivos e implica o planeamento criterioso de sequências didáticas orientadas para os objetivos de aprendizagem (Richter & Schimid, 2010; Lopes et al., 2012).

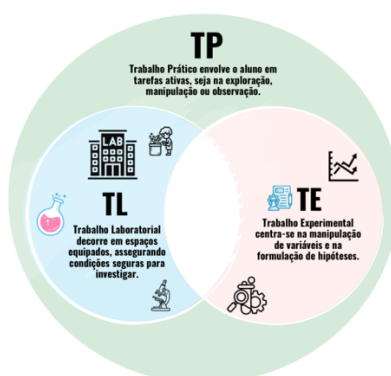
A investigação centrada na mediação pedagógica, que tem recorrido às Narrativas Multimodais (NM), revelou-se fundamental para que os professores consigam refletir sobre aspetos da sua prática até então pouco conscientes e que necessitam de ser repensados para melhorar as aprendizagens dos alunos (Lopes et al., 2012). Neste processo, “o professor deve proporcionar apoio epistémico de forma que os alunos se consigam envolver no desenvolvimento de Práticas Epistémicas” (Barbot et al., 2017, p. 1), que se assemelham às atividades realizadas por cientistas e investigadores (Cunha & Lopes, 2018). Estas práticas permitem aos alunos desenvolver um conjunto vasto de competências: observar e descrever fenómenos, recolher e tratar informações, formular perguntas e problemas, realizar pesquisas, levantar hipóteses, planejar e executar experiências, identificar e controlar variáveis, investigar, comparar resultados com previsões, corrigir erros, comunicar conclusões e, acima de tudo, fortalecer o pensamento crítico (Lopes et al., 2009; Saraiva et al., 2012).

De forma a potenciar o desenvolvimento das PE e, conseqüentemente, a consolidação da literacia científica, recorre-se frequentemente ao Trabalho Prático (TP) entendido como qualquer situação em que o aluno participa ativamente na realização de uma tarefa, independentemente de ter ou não uma natureza laboratorial (Martins et al., 2007; Aboim, 2014). O TP surge assim como um campo amplo, que pode desdobrar-se em atividades de diferentes tipos e níveis de complexidade. (cf. Figura 16). Dentro deste âmbito, o Trabalho Laboratorial (TL) diz respeito ao “conjunto de atividades que decorrem no laboratório, com equipamentos próprios ou com estes mesmos equipamentos em outro local, se isso não acarretar risco para a saúde e/ou segurança” (Martins et al., 2007, p. 36) Já o Trabalho Experimental (TE) caracteriza-se por envolver explicitamente a manipulação e o controlo de variáveis, permitindo ao aluno testar hipóteses e explorar relações causais, o que o coloca no centro do processo investigativo (Martins et al., 2007). O TE destaca-se, por isso, como elemento central na construção do conhecimento científico, na medida em que cria oportunidades para a discussão, a partilha de ideias e o confronto crítico de resultados (Cachapuz et al., 2000). Este tipo de trabalho possibilita o desenvolvimento de competências

cognitivas simples, associadas à aquisição de conhecimentos factuais e à compreensão de conceitos em níveis iniciais de abstração (Pires, 2001), mas também de competências cognitivas mais complexas, que exigem elevados graus de abstração e transferências para contextos reais. Simultaneamente, promove o exercício de competências psicomotoras e socioafetivas, tais como a cooperação, a iniciativa, o auxílio entre pares, o respeito mútuo e a assunção de responsabilidades quando realizadas em grupo (Pires, 2001).

Figura 16

Relação entre trabalho prático, laboratorial e experimental. Adaptado de Martins et al. (2007).



Ao integrar atividades destas naturezas, as aulas procuraram valorizar a dimensão ativa do conhecimento, fomentando o desenvolvimento de competências cognitivas, processuais, comunicativas e colaborativas, numa lógica construtivista que articula ação, reflexão e linguagem (Guerra et al., 2016).

Paralelamente, a integração da abordagem *STEAM* permitiu explorar novas formas de ensinar e aprender Ciências, rompendo com modelos disciplinares estanques e promovendo a interdisciplinaridade, a criatividade e a resolução colaborativa de problemas (Beers, 2011; Souza et al., 2020). Neste contexto, foram dinamizadas atividades com recurso a tecnologias digitais, ambientes imersivos e desafios abertos que envolviam a articulação com a Matemática, a Educação Artística e as Tecnologias da Informação e Comunicação, num esforço deliberado de cruzar linguagens e saberes, tornando as aprendizagens mais relevantes e contextualizadas.

A abordagem *STEAM* destaca-se como uma resposta educativa pertinente para os desafios formativos contemporâneos, ao articular Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática numa lógica integrada e interdisciplinar. Este modelo rompe com visões compartimentadas do ensino, valorizando a articulação de saberes, a criatividade, o pensamento crítico e a resolução colaborativa de problemas complexos. Ao integrar múltiplas dimensões do processo educativo, o *STEAM* promove aprendizagens mais significativas, contextualizadas e alinhadas com as exigências de um mundo em permanente transformação. Como referem Marques et al. (2020, p.13-14), “ao adotar o modelo *STEAM*, o docente adquire um novo vocabulário que possibilita um novo sentido para a aprendizagem a partir de uma organização curricular inter e até multidisciplinar, considerando-se as múltiplas dimensões do processo educativo”.

As experiências pedagógicas vividas nestas áreas evidenciaram, assim, o potencial do ensino das Ciências para estimular o pensamento crítico, a curiosidade investigativa, o compromisso ético e o envolvimento ativo dos alunos com os grandes desafios do seu tempo. Num tempo em que a complexidade dos fenómenos exige respostas informadas, criativas e interdisciplinares, a Educação em Ciências não pode ser reduzida a um conjunto de conteúdos: é, antes de tudo, uma prática formativa de construção de sentido sobre o mundo, enraizada na dúvida, na experiência e na responsabilidade.

As intervenções pedagógicas desenvolvidas pela mestrandia no contexto PES em Estudo do Meio, no 1.º CEB, foram planeadas para articular o conhecimento científico com a construção de uma consciência crítica e responsável face ao mundo natural e social. Privilegiaram-se experiências que estimularam a curiosidade, a observação e o questionamento, aproximando os alunos do seu meio envolvente e fomentando o espírito exploratório, que sistematiza as sessões dinamizadas neste ciclo. No 2.º CEB, as atividades centraram-se no aprofundamento conceptual, na prática investigativa e na análise reflexiva de fenómenos, reforçando as interligações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, conforme evidenciado na Tabela 6, que apresenta de forma sintética as intervenções realizadas neste nível de ensino.

Tabela 6*Cronograma regências de Estudo do Meio e de Ciências Naturais.*

Estudo do Meio		
Regência	Data	UD
1	4 de novembro de 2024	"Voando pela Europa"
2	18 de novembro de 2024	"Derrubando Muros, Construindo Direitos"
3 (Supervisionada)	20 de janeiro de 2025	"Os Oceanos: Conhecer para Proteger"
Ciências Naturais		
Regência	Data	UD
1	6 de março de 2025	"O Segredo das Plantas"
2	13 de março de 2025	
3 (supervisionada)	27 de março de 2025	"Florir para Reproduzir"
4	3 de abril de 2025	
5 (supervisionada)	8 de maio de 2025	"Micros com Grande Poder"
6	12 de maio de 2025	"Jornal da Vida das Plantas"

5.2.1 REFLETIR EM ESTUDO DO MEIO: ESCUTAR O OCEANO PARA APRENDER A CUIDAR

O mar é muito mais do que a água que vemos ou as ondas que ouvimos. É vida, é história, é aquilo que nos liga a tudo o resto. Escutar o oceano é perceber como somos pequeninos e ao mesmo tempo responsáveis por algo tão grande.

Nesta aula, foi o som do mar que nos fez parar e pensar – primeiro sentir, depois questionar. Porque aprender a proteger começa quando percebemos o valor do que temos e tomamos consciência do quanto depende de nós o cuidado com o mundo em que vivemos.

A intervenção pedagógica realizou-se no dia 20 de janeiro de 2025, no âmbito da UD “Os Oceanos: Conhecer para Proteger”, desenvolvida com a turma do 3.ºG. Esta sessão articulou aprendizagens de Estudo do Meio, Cidadania e Desenvolvimento, TIC e Educação Artística, promovendo uma abordagem integrada e interdisciplinar.

Dada a urgência dos alunos compreenderem a problemática ambiental da poluição e projetarem atitudes e comportamentos a realizar de forma a combatê-la (Pereira, 2002), estas intervenções focaram-se na poluição dos oceanos. Tratou-se de uma experiência planificada (cf. Apêndice D1) para levar os alunos a compreenderem o papel vital do oceano na vida do planeta e para refletirem sobre os impactos da poluição marinha, convocando saberes de diferentes áreas numa lógica articulada, tal como defendem Lopes et al. (2022) ao sublinharem a importância de romper com visões fragmentadas do currículo. Esta aula foi pensada precisamente para que os alunos pudessem sentir, pensar e agir em relação ao oceano, desenvolvendo uma consciência ambiental que ultrapassa a informação para se tornar compromisso, como defende o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (2018) e o próprio PASEO, ao sublinharem a importância de uma cidadania ativa e responsável.

As opções metodológicas adotadas resultaram de uma intencionalidade clara: aproximar o conhecimento escolar do mundo vivido pelos alunos, explorar diferentes linguagens e recursos para garantir o envolvimento de todos e abrir espaço ao pensamento crítico, à criatividade e à ação. Procurou-se assim dar resposta ao que Roldão (2013) chama de relevância pessoal, social

e cultural do currículo, e ao que Sousa (2008) destaca como urgência de respeitar ritmos e formas diversas de aprender. Optou-se, então, por metodologias ativas, com recurso a tecnologias digitais, trabalhos práticos e exploração colaborativa, integrando elementos da *Cultura Maker*, que, segundo Viega dos Santos et al. (2023), estimulam a criatividade, o pensamento crítico e a apropriação do conhecimento numa lógica construtiva e socialmente comprometida.

A aula teve início com a criação de um ambiente imersivo, cuidadosamente preparado pela mestranda, que decorou a sala com elementos visuais alusivos ao oceano para motivar a aprendizagem. Num primeiro momento, a mestranda solicitou aos alunos que fechassem os olhos e escutassem atentamente o som do mar, reproduzido através de um áudio com ondas e gaivotas (cf. Apêndice D2). Este recurso sensorial, intencionalmente introduzido, visou criar um ambiente imersivo, alinhado com o que Coelho e Tadeu (2015) defendem ao enfatizar a importância do envolvimento emocional no processo de aprendizagem. Após alguns instantes, a mestranda questionou:

PE - *“O que vos faz lembrar este som? Como imaginam que é o oceano enquanto o ouvem?”*

A3 - *“Faz-me lembrar as férias... fico logo com vontade de voltar à praia.”*

A7 - *“Sinto-me tão relaxada... parece que estou em paz.”*

A18 - *“Para mim o mar é calmo, azul claro, dá vontade de ficar lá para sempre.”*

Este momento revelou-se crucial para ativar memórias e experiências pessoais, estabelecendo pontes entre o currículo e o mundo vivido pelos alunos, em consonância com Roldão (2013), que sublinha que o conhecimento escolar deve dialogar com o universo cultural dos alunos para ganhar significado.

De seguida, a mestranda conduziu a turma a refletir sobre a importância do oceano para a vida no planeta, introduzindo a ideia de que a Terra é o único planeta conhecido com tanta água e lançando o desafio de pensarem nas razões pelas quais o oceano é tão essencial. Os alunos foram então organizados em grupos de três e, com recurso aos tablets, acederam a um formulário na plataforma *Typeform* onde registaram as suas hipóteses (cf. Apêndice D3). Esta opção metodológica foi intencional, procurando estimular o pensamento autónomo, a formulação de

explicações e o confronto de concepções prévias — práticas que Vieira et al. (2011) destacam como fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio científico. Algumas das respostas, mais tarde projetadas no quadro interativo (cf. Figura 17), revelaram intuições já significativas:

Figura 17

Respostas dados pelos alunos na plataforma Typeform.

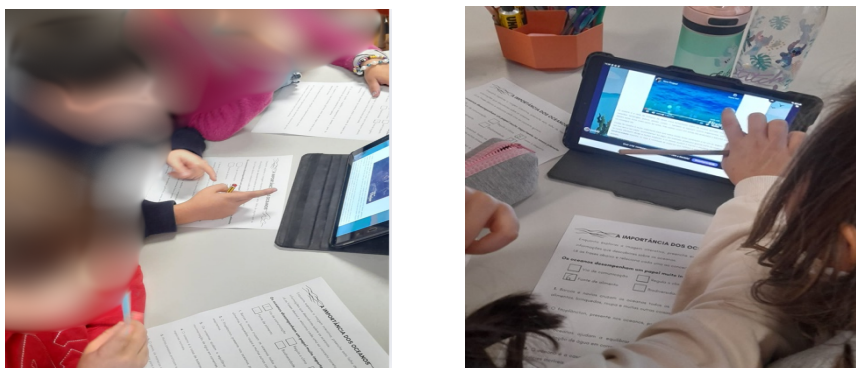


Para dar seguimento ao trabalho iniciado e permitir aos alunos comprovar ou refutar as hipóteses que tinham formulado, a mestrandia apresentou o desafio seguinte: investigar, de forma mais aprofundada, a importância dos oceanos e compreender o seu papel na manutenção da vida no planeta. Para isso, orientou os grupos no acesso a uma apresentação interativa elaborada no *Genially*, como evidencia a Figura 18, que reunia imagens, vídeos e informações sobre a importância dos oceanos (cf. Apêndice D4).

Enquanto exploravam o recurso digital, cada aluno completou uma folha de registo individual (cf. Apêndice D5), onde fazia a correspondência entre as funções do oceano e pequenas descrições que as explicavam, o que permitiu sistematizar e consolidar as descobertas feitas em grupo. Esta etapa foi fundamental para aprofundar o raciocínio científico dos alunos, ao mesmo tempo que desenvolvia competências de literacia digital e incentivava a autonomia, em linha com o que Vieira et al. (2011) salientam ao defenderem a importância das práticas epistémicas no ensino das ciências.

Figura 18

Exploração do Genially em grupo.



Para introduzir a problemática ambiental, a mestranda criou um contraste intencional. Voltou a reproduzir o som do mar, mas desta vez, em simultâneo, mostrou um vídeo que revelava a origem daquele som: imagens de um oceano poluído, com tartarugas presas em sacos de plástico, aves marinhas a ingerirem resíduos e praias cobertas de lixo (cf. Apêndice D6). As crianças ficaram visivelmente sensibilizadas e algumas manifestaram mesmo um certo desconforto e tristeza perante o que viam, o que demonstrou o impacto deste momento e a forma como lhes permitiu tomar verdadeira consciência das consequências das ações humanas sobre o ambiente. O impacto foi imediato:

A12 – *“Coitadas das tartarugas...”*

A6 – *“Eu não queria ver o mar assim, até me deixa triste.”*

A20 – *“A culpa é do ser humano!”*

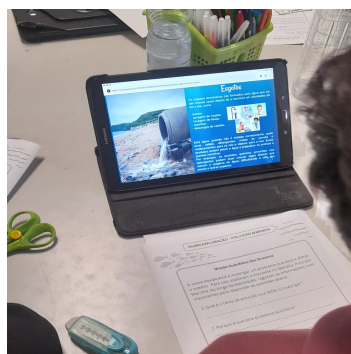
Seguiu-se um momento de reflexão em círculo, orientado pela mestranda, para que os alunos partilhassem como se sentiam ao ver aquelas imagens e contrastassem com o oceano que tinham imaginado no início. Este instante foi essencial para sustentar a relevância pessoal e social do problema, tal como salientam Stuckey et al. (2013).

Num momento seguinte, cada grupo recebeu um tipo específico de poluição marinha para investigar – esgotos domésticos, resíduos industriais, redes de pesca fantasma, poluição sonora, microplásticos e produtos químicos da agricultura (cf. Apêndice D7). Munidos de um guião de

exploração (cf. Apêndice D8) e de links previamente selecionados num outro *Genially* os grupos organizaram a pesquisa em três pontos: a razão deste problema acontecer, quais os impactos e que soluções sustentáveis poderiam ser pensadas (cf. Figura 19). Durante esta atividade, registaram as ideias principais num guião estruturado.

Figura 19

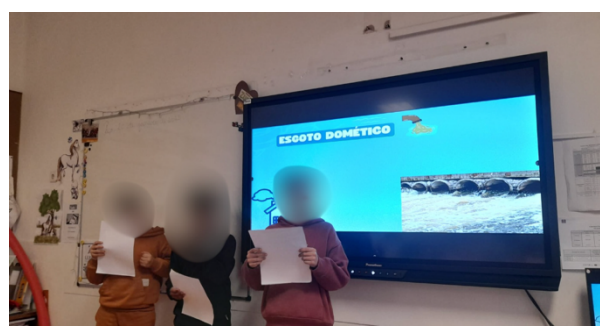
Investigação sobre os tipos de poluição marinha.



Terminada a pesquisa, cada grupo apresentou o seu trabalho à turma (cf. Figura 20) recorrendo a imagens para ilustrar os principais pontos, promovendo competências de comunicação e síntese, e reforçando o que Lopes et al. (2022) destacam como a importância de práticas pedagógicas que combinem conhecimento científico, reflexão crítica e responsabilidade ética.

Figura 20

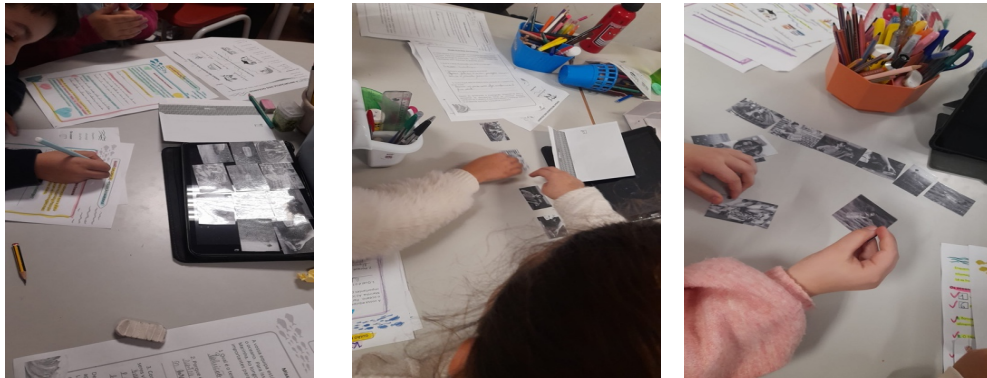
Apresentação dos trabalhos à turma.



De seguida, a mestranda distribuiu cartões com imagens desordenadas do ciclo de vida de uma garrafa plástica, desde a produção ao consumo, descarte, transporte até ao oceano e o impacto na vida marinha e humana (cf. Apêndice D9). Cada grupo teve o desafio de organizar as imagens e justificar a sequência (cf. Figura 21).

Figura 21

Alunos a organizarem as imagens do ciclo de vida de uma garrafa de plástico.



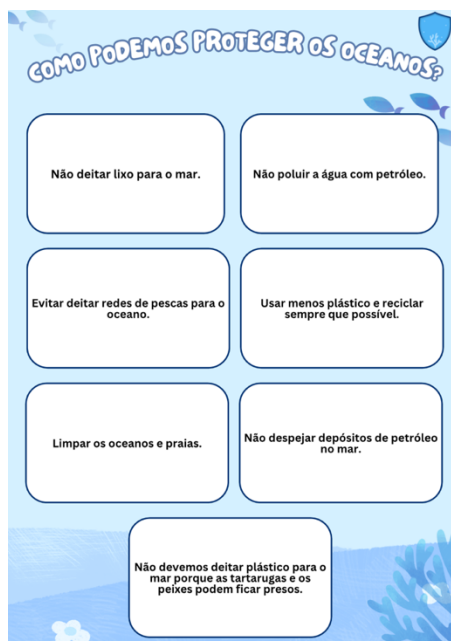
Para confirmar as hipóteses dos alunos, foi analisado o vídeo “A Odisseia de uma Garrafa”, que mostrava o percurso do plástico até entrar na cadeia alimentar (cf. Apêndice D10). Os grupos ajustaram então a sequência e discutiram como poderiam interromper esse ciclo, criando soluções que ilustraram e inseriram na sequência.

A6 – “Podíamos usar garrafas que dessem para reutilizar, assim não iam parar ao mar.”
A4 – “Bastava deitar logo no ecoponto, não ficava no chão para o vento levar.”

As propostas foram reunidas num póster digital coletivo intitulado “Como Podemos Proteger os Oceanos?”, como mostra a Figura 22:

Figura 22

Póster com as propostas do 3.ºG.



Para aprofundar a reflexão, a mestranda contextualizou a importância de proteger os oceanos à luz do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 14: Proteger a Vida Marinha, um dos ODS pela Agenda 2030 das Nações Unidas (ONU, 2015), destacando que a preservação da biodiversidade marinha constitui uma responsabilidade partilhada e global.

Posteriormente, a mestranda introduziu o conceito “Reutilizar antes de Reciclar”, começando por apresentar exemplos de arte sustentável, como o trabalho da artista portuguesa Joana Vasconcelos, que transforma materiais descartados em criações artísticas, demonstrando como o plástico pode ganhar novos sentidos estéticos e culturais. Foram igualmente mostrados pequenos objetos do quotidiano, como vasos, brinquedos e instrumentos feitos a partir de garrafas, sublinhando a possibilidade de prolongar o ciclo de vida destes materiais através de processos criativos (cf. Apêndice D11).

Por último, a mestranda apresentou o processo de transformação do plástico em filamento para impressão 3D, fundamentado nos princípios descritos por Rodrigues et al. (2021) no âmbito do

projeto reCICLO+ da Escola Superior de Educação do Porto, que propõe precisamente a criação de uma cadeia de reciclagem local, envolvendo a recolha de resíduos plásticos, a sua trituração, a produção do filamento e a impressão de novos materiais didáticos. Trata-se de uma abordagem ancorada na Economia Circular, que segundo estes autores, visa manter os produtos no seu valor mais elevado pelo máximo tempo possível, reduzir a pressão sobre os ecossistemas e contribuir para práticas educativas ambientalmente responsáveis.

Antes de avançar para a fase prática com o filamento reciclado, a mestranda apresentou o *Tinkercad*, uma plataforma digital de modelação tridimensional amplamente utilizada no ensino por ser intuitiva, gratuita e acessível através da web. De acordo com Wiest et al. (2024), o *Tinkercad* revela-se uma ferramenta pedagógica valiosa no ensino *STEAM*, pois permite aos alunos projetarem e simularem soluções de forma autónoma, tornando o processo mais ativo, cooperativo e significativo. Estes autores sublinham ainda que o uso do Tinkercad no contexto educativo potencia o desenvolvimento do pensamento estruturado, favorecendo a compreensão de conceitos científicos e tecnológicos e promovendo o envolvimento dos alunos na construção do seu próprio conhecimento. Os alunos tiveram oportunidade de observar o filamento reciclado e utilizá-lo para imprimir uma concha, previamente modelada no *Tinkercad*, dando assim forma física a todo o processo explorado, desde o resíduo plástico até ao objeto didático final. Este momento não só consolidou a compreensão prática da reutilização de materiais, como reforçou a dimensão estética e científica do trabalho, permitindo aos alunos relacionarem de modo concreto os conceitos discutidos ao longo da aula com a realidade tangível do objeto impresso (cf. Figura 23).

Figura 23

Impressão 3D da concha com filamento reciclado.



A aula terminou com a realização do Compromisso Azul, onde cada aluno escreveu e assinou ações concretas para proteger os oceanos, como reduzir o uso de plásticos ou separar o lixo em casa e na escola (cf. Apêndice D12). Estes compromissos foram depois afixados junto do póster coletivo, simbolizando o compromisso partilhado com o planeta.

Esta aula foi, por isso, muito mais do que uma exploração de conteúdos científicos e tecnológicos. Representou um caminho cuidadosamente construído para que os alunos pudessem sentir, pensar e agir sobre uma questão que é simultaneamente local e global, pessoal e coletiva. Ao articular práticas epistémicas, recursos digitais, momentos de investigação, expressão artística e elementos da *Cultura Maker*, procurou-se dar corpo ao que Roldão (2013) defende como a necessidade de um currículo com relevância pessoal, social e cultural, que dialogue com o mundo vivido pelos alunos e faça sentido na sua experiência.

A integração dos princípios da Economia Circular e do reaproveitamento criativo permitiu concretizar o que o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (2018) aponta como essencial: promover o desenvolvimento de cidadãos informados, críticos e capazes de agir de forma responsável e solidária para o bem comum. Como sublinham Vieira et al. (2011), aprender Ciência na escola deve ultrapassar a simples memorização de factos, desafiando os alunos a questionar, a tomar decisões fundamentadas e a mobilizar-se para transformar a realidade.

No final, ao assinarem o Compromisso Azul, cada criança fez mais do que escrever um gesto simbólico: afirmou um compromisso que é simultaneamente individual e coletivo, enraizado num sentimento de pertença ao planeta e de responsabilidade partilhada. Foi este, em última análise, o objetivo maior da intervenção — aquilo que Nóvoa (2019) nomeia como o desafio contemporâneo da educação: construir comunidades de sentido, onde se cultiva a consciência ética, estética e ecológica, capazes de projetar futuros mais justos e sustentáveis.

Recorreu-se a uma grelha de avaliação formativa (cf. Apêndice D13) que permitiu recolher indícios significativos do percurso dos alunos e ajustar, sempre que necessário, as estratégias adotadas. Contudo, a gestão do tempo revelou-se menos conseguida, uma vez que o envolvimento nas

atividades e nas partilhas coletivas ultrapassou o previsto, sugerindo um maior alargamento temporal em intervenções semelhantes.

5.2.2 REFLETIR EM CIÊNCIAS NATURAIS: A JORNADA DAS AZÁLEAS

Tal como as azáleas, que florescem quando encontram cuidado e o ambiente certo, também as aprendizagens ganham cor e força quando são nutridas pela curiosidade e pela partilha. Nesta jornada, cada aluno foi uma azálea distinta, desabrochando ao seu ritmo e fazendo florescer a beleza singular da aprendizagem.

No dia 27 de março de 2025, na turma do 6.ºB, teve lugar uma intervenção pedagógica de 50 minutos em Ciências Naturais (cf. Apêndice E), integrada na UD: “Florir para Reproduzir”. Esta regência supervisionada foi preparada para dar continuidade ao trabalho anteriormente desenvolvido pelo par pedagógico da mestranda, desta vez voltada para a descoberta dos agentes polinizadores e para a forma como ocorrem diferentes tipos de polinização, reconhecendo o papel essencial que estes fenómenos desempenham na reprodução das plantas. Na construção da planificação (cf. Apêndice E1), teve-se em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, construídos com o par pedagógico e com a professora de Ciências Naturais, com o intento de esclarecer, estruturar e reestruturar o conhecimento de forma progressiva (Carvalho & Freitas, 2010), de acordo com as orientações curriculares das AE que explanam os seguintes objetivos: “Identificar os principais órgãos constituintes da flor, efetuando registos de forma criteriosa”; “Reconhecer a importância dos agentes de polinização” (ME, 2018, p.11).

No início da sessão, a professora estagiária retomou as flores dissecadas recordando com os alunos as sépalas, pétalas, estames e carpelos que haviam sido identificados. A partir deste ponto, desafiou-os com a questão: “Acham que o pólen consegue chegar sozinho ao estigma? Ou será que precisa de ajuda? Será que todas as flores dependem dos mesmos ‘ajudantes’?” abrindo caminho para a exploração dos agentes polinizadores e dos processos de polinização direta e cruzada.

Enquanto decorria esta conversa inicial, foram projetadas imagens e sons reais de agentes polinizadores – como abelhas, borboletas, colibris, morcegos e vento – criando um ambiente imersivo que captou de imediato a atenção dos alunos e estimulou a sua curiosidade (cf. Apêndice E2). Durante este momento, surgiram intervenções espontâneas como:

A13 – “*Existem tantos polinizadores, e são tão bonitos...*”

A19 – “*Eu achava que o único polinizador era abelha, no ano passado veio cá à escola um apicultor.*”

A9 – “*Parece mesmo que estamos dentro do jardim*”

Posteriormente, cada par de alunos manteve a flor que havia dissecado no momento anterior, retomando o trabalho prático iniciado na sessão anterior (cf. Figura 24) Esta opção de voltar a manipular e observar a flor justifica-se pelo facto de, como salientam Melo et al. (2020, p.788), a dissecação aproximar o estudo das angiospérmicas “com a flora existente nos arredores da escola, estimulando o interesse e a simpatia pela botânica”, tornando a aprendizagem mais concreta e significativa.

Figura 24

Momento da dissecação da flor.



Em seguida, recorrendo à plataforma digital *Mizou*, os alunos investigaram quem poderia ser o provável agente polinizador da sua flor, registando numa etiqueta o nome da flor, as

características observadas (cor, cheiro, formato) e o polinizador mais provável, com a respetiva justificação como mostra a Figura 25 (cf. Apêndice E3).

O recurso ao *chatbot Mizou* permitiu criar um momento de investigação orientada, no qual os alunos foram desafiados a formular hipóteses e a fundamentar as suas escolhas com base nas características das flores. Esta opção justifica-se pelas evidências apresentadas por Nuangchalerm e Saregar (2024, p.1), que salientam que “*chatbots* podem enriquecer o potencial de aprendizagem dos alunos ao fornecer feedback rápido, respostas satisfatórias, estimular o envolvimento e personalizar a aprendizagem”, constituindo-se assim como uma estratégia diferenciadora para aprofundar o raciocínio científico. Mattos (2024, p.49) acrescenta que esta tecnologia “pode adaptar o ensino ao nível de habilidade do aluno e fornecer feedback personalizado” o que se revelou especialmente relevante para apoiar ritmos distintos e potenciar o interesse de todos durante a exploração.

Figura 25

Exploração do chatbot Mizou.



Importa ainda destacar que uma das principais mais-valias do *Mizou* reside no facto de se tratar de uma ferramenta com IA controlada pelo professor, uma vez que é este quem introduz previamente a informação, garantindo que o *chatbot* apenas responde a questões dentro do âmbito delineado, assegurando assim a fiabilidade do conteúdo e a focalização do trabalho dos alunos no tema da polinização. Para além disso, a sessão do *Mizou* ficou sempre aberta permitindo que os alunos, de forma autónoma, pudessem regressar ao *chatbot* para rever os

conteúdos, reforçando aprendizagens ao seu próprio ritmo e consolidando o que foi trabalhado na aula.

Após a partilha dos registos feitos nas etiquetas (cf. Apêndice E4) a partir da investigação realizada no *Mizoue* e a construção colaborativa do mapa mental com as conclusões (cf. Apêndice E5, foram apresentados à turma duas notícias redigidas pela mestranda que ilustravam, de forma próxima da realidade, situações distintas de transporte do pólen (cf. Apêndice E6). Estes textos funcionaram como ponto de partida para que os alunos pudessem, com o apoio da mestranda, discutir e diferenciar os processos de polinização direta (autopolinização) e polinização cruzada, num exercício que articulou literacia, interpretação crítica e conhecimento científico.

A1 – *“Então há flores que conseguem fazer polinização sozinhas e outras precisam de animais ou do vento?”*
A7 – *“Então se não as abelhas se extinguirem, há flores que morrem?”*

Estas e muitas outras intervenções dos alunos abriram espaço para esclarecer conceitos e reforçar a importância dos polinizadores, permitindo construir de forma gradual a compreensão dos dois processos e das suas consequências para a diversidade e a continuidade das espécies

Após a leitura e análise das notícias, foi projetada uma simulação interativa na plataforma *Gizmo*, que permitiu aos alunos observar, de forma visual e manipulável, o percurso do pólen em ambos os tipos de polinização (cf. Apêndice E7). Durante esta exploração digital, o professor foi questionando a turma com perguntas orientadoras, como: *“Neste caso, o pólen sai da flor ou permanece nela?”*; *“O que acontece quando o pólen é transportado para outra flor por um agente polinizador?”*; *“Conseguem distinguir o trajeto do pólen nos dois exemplos?”*.

Esta estratégia foi deliberadamente escolhida por permitir aproximar processos biológicos complexos à experiência sensorial dos alunos. As simulações do *Explore Learning Gizmos*, ao disponibilizarem representações dinâmicas e manipuláveis dos fenómenos, facilitam a formação de imagens mentais dos processos, promovendo a compreensão de conceitos abstratos. Estudos como o de Pannizzo (2022, p.55) evidenciam que o uso destas simulações digitais potencia o

envolvimento dos alunos, pois possibilita-lhes “visualizar processos que não conseguem observar a olho nu”, fomentando perguntas e reflexões que dificilmente emergiriam em métodos exclusivamente expositivos.

Além disso, Reister et al. (2022) mostram que usar o *Gizmo* cria um ambiente de aprendizagem onde os alunos exploram, fazem perguntas e ligam diferentes ideias, desenvolvendo o pensamento crítico e a curiosidade científica. Por isso, o *Gizmo* foi uma escolha importante nesta aula. Apesar de ter sido a mestranda a manipular diretamente a simulação, esteve sempre receptiva às instruções e observações dos alunos, que iam sugerindo o que experimentar ou onde clicar a seguir. Desta forma, todos puderam acompanhar, questionar e consolidar o que aprenderam, ao seu próprio ritmo, contribuindo com ideias e hipóteses ao longo da exploração.

De seguida, promoveu-se uma discussão orientada entre a turma, incentivando a comparação entre os dois tipos de polinização explorados na simulação. Foram colocadas questões como: “*Se uma planta estiver sozinha, qual será o tipo de polinização mais provável?*”; “*E quando há muitas flores e polinizadores disponíveis, o que pode acontecer?*”; “*Qual das formas favorece mais a diversidade entre plantas da mesma espécie?*”.

Este momento foi fundamental para consolidar as aprendizagens e para estimular o raciocínio crítico dos alunos, que foram convidados a estabelecer relações entre o que observaram nas notícias, na simulação e nos próprios registos do *Mizou*. Tal como sublinham Sousa e Vieira (2017), a aprendizagem em Ciências deve promover o pensamento crítico e a formulação de hipóteses, conduzindo a decisões fundamentadas e responsáveis.

A sessão culminou com a introdução de um olhar sobre a realidade atual em Portugal, procurando ligar o estudo da polinização ao equilíbrio dos ecossistemas e à importância dos polinizadores na preservação da biodiversidade (cf. Apêndice E8). Para isso, foram mostradas imagens reais de “hotéis para insetos” construídos em escolas, hortas e parques, ilustrando iniciativas concretas de apoio aos agentes polinizadores. Esta abordagem visou não apenas consolidar os conceitos biológicos, mas também sensibilizar para o papel de cada um na proteção destes seres essenciais

à reprodução das plantas. Enquanto se projetavam as imagens, surgiram comentários curiosos e reflexivos dos alunos, que evidenciaram o seu envolvimento e a ligação entre o que aprenderam e a realidade:

A4 - *"Isso é tipo uma casinha para abelhas?"*

A8 - *"Se não houver insetos, as flores que precisam deles não conseguem dar sementes..."*

A10 - *"Podíamos fazer um hotel assim na escola para ajudar."*

Estas questões, para além de estimularem o pensamento crítico e a criatividade, aproximaram o conhecimento científico das preocupações ambientais e sociais, indo ao encontro do que preconiza o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (2018, p.143), ao defender que se deve "fomentar valores e comportamentos responsáveis face ao património natural, cultural e social, desenvolvendo o sentido de responsabilidade individual e coletiva". Ao mesmo tempo, concretizaram dimensões do PASEO ao incentivar a curiosidade, o sentido crítico e a consciência ecológica.

A aula terminou com uma sistematização interativa, recorrendo à projeção de um vídeo que representava comparativamente os dois tipos de polinização explorados ao longo da sessão. Este recurso serviu de ponte para uma atividade dinâmica no *Genially*, especialmente concebida para consolidar os conceitos trabalhados (cf. Apêndice E9).

No início, foi apresentado o cenário intitulado *"o percurso do pólen"*, onde os alunos ajudaram diferentes flores a completar o seu ciclo reprodutivo, identificando corretamente o tipo de polinização e o agente polinizador mais provável. A atividade desenrolou-se em três momentos distintos: numa primeira fase, pediu-se aos alunos que classificassem cada caso como polinização direta (autopolinização) ou cruzada, arrastando o pólen para o local correto. Num segundo momento, através de um esquema interativo, associaram a origem do pólen, situada na antera, ao destino adequado, seja o estigma da mesma flor ou de outra flor. Por fim, participaram num jogo de associação, ligando diferentes tipos de flores às suas principais características –

como cor, cheiro e formato — e ao agente polinizador que, pelas características observadas, seria o mais provável visitante.

Em cada etapa, o *Genially* forneceu feedback imediato, indicando se a resposta estava correta e apresentando a justificativa científica correspondente. No final, foi projetada uma síntese animada que recapitula os principais conteúdos abordados, garantindo o reforço das aprendizagens. Esta forma de sistematizar o conhecimento está alinhada com o defendido por Tenreiro-Vieira e Vieira (2020), ao sublinharem que o ensino das Ciências deve promover a autorregulação e o desenvolvimento do pensamento crítico, criando situações em que os alunos possam mobilizar o que aprenderam para resolver problemas e tomar decisões fundamentadas.

Neste sentido, cabe ao professor estimular nos alunos o interesse por procurar respostas, integrando o questionamento e o pensamento crítico num verdadeiro trabalho investigativo em Ciências. Este pensamento crítico, entendido como “uma forma de pensamento racional e reflexivo, focado em decidir no que acreditar ou o que fazer” (Ennis, 2011, p. 1), conduz naturalmente à resolução de problemas e à tomada de decisões fundamentadas e responsáveis, tal como sublinham Tenreiro-Vieira e Martins (2011).

A Educação em Ciências deve, por isso, fomentar práticas epistêmicas que ajudem os alunos a compreender como se constrói o conhecimento científico, destacando a importância de questionar e argumentar durante o processo. Como referem Carey et al. (1989, p. 514), “a compreensão das crianças sobre a natureza do conhecimento científico pode ser desenvolvida através de experiências diretas de investigação científica, onde questionar e argumentar são centrais para o processo”. Foi precisamente por meio das discussões orientadas e mediadas que os alunos se apropriaram dos fenómenos explorados, contextualizando a questão central da aula e garantindo uma aprendizagem significativa e duradoura, tal como defende Martins (2002). Esta apropriação tornou-se evidente no momento da avaliação formativa, através do preenchimento e análise da grelha de observação, que possibilitou refletir criticamente sobre o percurso de cada aluno, valorizando o processo para além do produto final (cf. Apêndice E10).

5.3.ARTICULAÇÃO DE SABERES

Há aprendizagens que não se deixam guardar em gavetas. Têm o peso leve do vento e o som intrincado das conversas longas. São feitas de interseções, de ligações inesperadas, de caminhos que se cruzam. Quando permitimos que o saber viaje livremente entre domínios, ele ganha outra textura – torna-se humano, situado, vivo. É nesse entrelaçar de fios que a educação encontra a sua arte mais delicada: a de erguer pontes onde antes havia muros, permitindo que cada aluno compreenda que o mundo não se organiza em gavetas estanques, mas num tecido complexo, em que tudo comunica com tudo.

Do quadro de giz ao quadro interativo, do caderno ao tablet, através das portas da sala de aula de hoje vislumbra-se um horizonte dinâmico, onde o conhecimento, outrora armazenado em livros, circula numa rede de fios invisíveis, em nuvens digitais e experiências que transcendem as paredes da sala de aula. Segundo Delors (2003) a velocidade da inovação tecnológica debruça-nos para novas formas de aprender e de ensinar, numa relação entre processos cognitivos e sociais que excedem o saber, por si só, perspetivando o aprender a ser, o aprender a fazer, o aprender a conviver e o aprender a conhecer.

Ao romper com a compartimentação tradicional que impera no currículo, a articulação de saberes ergue-se como convite à construção de aprendizagens globais e significativas. Silva et al. (2020) sublinham que, quando bem orientada, ela potencia o estabelecimento de “pontes”, permitindo aos alunos reconhecer que o que aprendem numa área pode enriquecer e esclarecer outra, fomentando uma compreensão mais ampla da realidade.

Este princípio está profundamente inscrito nas diretrizes que moldam a escola portuguesa. O PASEO bem como as AE (2018; 2021) e o Decreto-Lei n.º 55/2018, valorizam explicitamente a gestão e lecionação articulada do currículo, incentivando a mobilização integrada de saberes com vista a formar cidadãos críticos, conscientes e eticamente comprometidos. Conforme se lê no Decreto-Lei N.º 55/2018 (2018, p.2931), privilegia-se “a valorização da gestão e lecionação interdisciplinar e articulada do currículo, designadamente através do desenvolvimento de projetos que aglutinem aprendizagens das diferentes disciplinas”. A fragmentação do saber,

amplamente criticada por autores como Santomé (1998) e Beane (1997), emerge de uma organização escolar que historicamente privilegiou a separação rígida das disciplinas. Santomé (1997, p.7) adverte que “o problema das escolas tradicionais, onde se dá uma grande ênfase aos conteúdos apresentados em pacotes disciplinares, é que não conseguem que os alunos sejam capazes de ver esses conteúdos como parte do seu próprio mundo”.

Duarte (2021, p.55) aprofunda esta reflexão, defendendo que o currículo deve ultrapassar uma visão burocrática, deve, sim, ser pensado como “uma experiência dialógica, ética e estética”. Para este autor, pensar o desenvolvimento curricular é reconhecer o currículo não como mero menu prescritivo, mas como uma experiência dialógica e complexa, que se constrói num constante equilíbrio entre saber, saber-fazer e saber-se. Neste mesmo sentido, Kathia (2024) enfatiza que o currículo escolar desempenha um papel crucial na formação cidadã dos estudantes, indo muito além da transmissão de conhecimentos técnicos. Uma abordagem interdisciplinar, ao integrar aspectos culturais, éticos e políticos, fomenta cidadãos críticos, reflexivos e participativos, capazes de agir eticamente na sociedade. Tal implica encarar o currículo como um binómio: por um lado, enquanto orientação normativa – o currículo prescrito – e, por outro, enquanto construção viva, ajustada ao contexto e reformulada criticamente pelo docente, que assim lhe confere um papel social, cultural e formativo (Roldão & Almeida, 2018; Leite, 2001).

Ao docente cabe, assim, a (re)construção e (re)conceptualização do currículo oficial, conferindo-lhe um papel formativo, educativo, social e cultural (Roldão & Almeida, 2018). Leite (2001, p.2) diz-nos, então, que:

uma escola que se deseja para todos tem de repensar o currículo que oferece e reconfigurar o que é prescrito a nível nacional, por forma a incorporar as situações locais e sustentar - se em processos que o tornem significativo para aqueles que o vão viver.

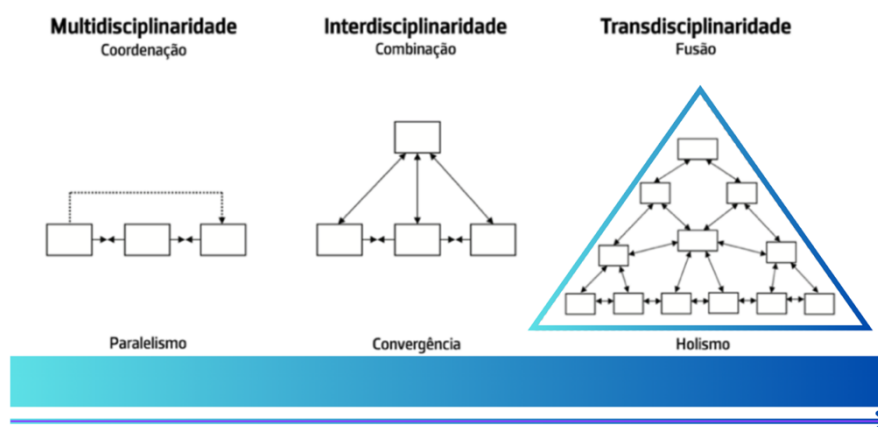
Roldão (1995) e mais recentemente Morgado e Silva (2019, citados em Duarte, 2021) alertam para a importância de propiciar articulações horizontais (entre diferentes áreas no mesmo tempo escolar), verticais (ao longo dos ciclos e anos, dando coerência e progressão) e laterais (conectando o que se aprende com a vida social, política e cultural). Assim se combatem as “compartimentações artificiais” do currículo, tornando o ensino mais próximo da realidade dos

alunos. Leite (2012, p.88) considera que a articulação curricular é o processo que estabelece “a correlação de saberes de diferentes áreas de conhecimento e respetivos conteúdos, promovendo uma sequencialidade que reconhece como gradual o desenvolvimento de capacidades e competências nos indivíduos”.

Neste sentido, a articulação Curricular, na ótica de Leite (2012), consiste em estabelecer relações entre as áreas curriculares e respetivos conteúdos, numa visão de multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, apresentando estes termos um radical comum ‘disciplina’, designando distintos modos de relação e articulação disciplinar (Pombo et al., 1994). Estes termos, que atuam sobre o mesmo terreno, surgem numa perspetiva de romper o carácter estanque, fragmentado e compartimentado das áreas curriculares, diferenciando-se pelos prefixos ‘multi’, ‘pluri’, ‘inter’ e ‘trans’, embora, na visão de Leite (2012), assente nos prefixos ‘multi’, ‘inter’ e ‘trans’, na medida em que ‘multi’ e ‘pluri’ designam conceitos semelhantes. Requer-se, assim, a aceitação dos diferentes níveis de integração curricular como um contínuo que se desenvolve, assente em sistemas organizacionais diferentes que se correlacionam através da ligação entre as distintas áreas curriculares (cf. Figura 26).

Figura 26

Relações entre os níveis de integração curricular.



Nota: Adaptado de Pombo (2004, p.6) e Leite (2012, p.89)

Pombo (2005) interpreta de forma elucidativa o esquema apresentado, o qual articula as perspectivas de Pombo (2004) e Leite (2012), descrevendo-o do seguinte modo:

O primeiro é o nível da justaposição, do paralelismo, em que as várias disciplinas estão lá, simplesmente ao lado uma das outras, que se tocam, mas que não interagem. Num segundo nível, as disciplinas comunicam umas com as outras, confrontam e discutem as suas perspectivas, estabelecem entre si uma interação mais ou menos forte; num terceiro nível, elas ultrapassam as barreiras que as afastavam, fundem - se numa outra coisa que as transcende a todas (pp. 5 - 6).

A experiência portuguesa com o Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular (PAFC) (Cosme & Trindade, 2019) espelha bem estes desafios e potencialidades. As escolas que integraram o PAFC relataram como pontos fortes a articulação, o trabalho interdisciplinar e a cooperação, mas identificaram também dificuldades estruturais e resistências culturais que revelam o quanto esta transição exige coragem e inovação.

Azevedo (2018) reforça que as abordagens interdisciplinares criam oportunidades para uma aprendizagem mais profunda e duradoura – não apenas para “passar no teste”, mas para fazer sentido e permanecer. Este é também o caminho apontado por Perrenoud (2000), ao defender métodos ativos que instiguem o desejo de aprender e não apenas o cumprimento formal de programas. Oliveira (2011) chama a atenção para o facto de integração curricular e interdisciplinaridade não serem sinónimos, já que envolvem conceções distintas do que é ensinar e aprender. Enquanto a integração pode ocorrer mesmo sem diálogo profundo entre campos do saber, a interdisciplinaridade exige convergências, trocas, e a construção de significados que atravessam fronteiras disciplinares.

No fundo, a articulação curricular reclama professores que dominem não só os conteúdos e as didáticas específicas, mas também que estejam dispostos a dialogar, planificar em conjunto e abrir as suas salas ao mundo (Leite, 2006). Como Cohen e Fradique (2018) observam, a transdisciplinaridade é o nível mais ambicioso desta articulação: dissolve fronteiras para construir um saber comum, que fala diretamente à complexidade do mundo contemporâneo.

Por este motivo, ao longo da PES, procurou-se sempre superar a fragmentação, partindo de uma visão do currículo enquanto construção criativa (Duarte, 2021). As intervenções dinamizadas privilegiaram uma articulação sobretudo interdisciplinar, com características de transdisciplinaridade, na medida em que se procurou (Leite, 2012, p. 88) “promover uma leitura das situações reais o mais próxima possível dessa realidade”. Nas ações educativas realizadas, tanto no 1.º ciclo como no 2.º ciclo, a articulação manifestou-se através de projetos que integraram Matemática, Ciências Naturais, Estudo do Meio e também Expressões Artísticas. Mais do que cumprir o currículo, pretendeu-se criar condições para que o conhecimento circulasse livremente, se transformasse e se consolidasse numa experiência verdadeiramente significativa.

Em consonância com o que é sublinhado por Roldão e Almeida (2018), a escola foi concebida como um espaço destinado a proporcionar aos alunos uma rede de saberes que lhes permita uma inserção plena na sociedade, sustentando aprendizagens autênticas e com sentido (Ausubel et al., 1980; Cosme, 2018). Foi nesse entrecruzar de áreas, ritmos e curiosidades que se ergueram pontes duradouras – aquelas que, possivelmente, permanecerão na memória dos alunos como marcas de um período em que aprender significou, antes de mais, experienciar.

Transpondo os referentes elencados, orientadores da prática da mestranda, no contexto de 1ºCEB lecionaram-se seis intervenções de Articulação de Saberes, duas das quais supervisionadas, contempladas na Tabela 7.

Tabela 7

Cronograma de Regências de Articulação de Saberes

Articulação de Saberes		
Regência	Data	Unidade Didática
1	28 de outubro de 2024	“ Contos e Coordenadas: Missão Orientação”
2	19 de novembro de 2024	“Derrubando Muros, Construindo Direitos”
3 (supervisionada)	20 de novembro de 2024	
4	21 de novembro de 2024	

5.3.1 REFLETIR EM ARTICULAÇÃO DE SABERES: PELAS ROTAS DA CULTURA

Os olhos dos alunos brilham sempre que a sala se transforma em algo mais do que quatro paredes. Nesse dia, não foi diferente: a expectativa misturava-se com sorrisos ansiosos e o barulho das cadeiras parecia o compasso inicial de uma música de aventuras.

O ambiente estava preparado para acolher não apenas aprendizagens, mas memórias. Sobre as mesas, aguardavam crachás com nomes de diferentes países, prontos para serem descobertos por mãos curiosas. No quadro interativo, cintilava o título da aula: “Pelos Rotas da Cultura: Prendas e Desejos de Natal”.

No dia 11 de dezembro de 2024, a mestranda, em estreita articulação com o seu par pedagógico, dinamizou o plano de ação para uma intervenção (cf. Apêndice F), com a duração de 90 minutos, no âmbito da Articulação de Saberes, integrando o projeto desenvolvido no contexto da PES. A sessão deu continuidade ao trabalho previamente iniciado, no qual havia sido explorada a obra *Ninguém Dá Prendas ao Pai Natal*, de Ana Saldanha – uma narrativa que, através da singela constatação de que o Pai Natal é o único que não recebe presentes, convida a refletir sobre a importância dos gestos de amor, amizade e generosidade, contrariando uma leitura estritamente consumista do Natal.

A intervenção foi concebida em duas fases sequenciais (cf. Tabela 8), decorrendo a primeira no dia 10 de dezembro e a segunda no dia 11 do referido mês. Ambas se realizaram num ambiente de forte imersão tecnológica, destacando-se a utilização intencional de ferramentas de IA como meio para estimular a criatividade, a curiosidade e a comunicação dos alunos, indo ao encontro do

que é sublinhado por Quadros-Flores et al. (2011, p.432), ao defenderem que as tecnologias “facilitam, motivam, desenvolvem competências, respondem às necessidades, permitem inovar ou recriar práticas que agradam aos alunos”.

Tabela 8

Grelha geral da UD

Articulação de Saberes	
1ª Regência 10 de dezembro	2ª Regência 11 de dezembro
Leitura da obra <i>Ninguém dá Prendas ao Pai Natal</i> , de Ana Saldanha Reflexão e sensibilização do significado do Natal.	Viagem cultural para a seleção de presentes simbólicos; Reescrita criativa da obra <i>Ninguém dá Prendas ao Pai Natal</i> , de Ana Saldanha com a entrega dos presentes e ilustrações geradas por IA.

A planificação (cf. Apêndice F1) foi desenhada à luz de uma metodologia ativa e humanista, centrada no aluno como sujeito do processo educativo e como construtor do seu conhecimento, num ambiente colaborativo e de exploração, orientado pela mestranda enquanto mediadora. Esta intencionalidade sustenta-se no paradigma socioconstrutivista que considera o aprender como um processo social, crítico e participativo (Diogo, 2010; Prado, 2005).

Num cenário fortemente tecnológico, a utilização de ferramentas digitais e, em particular, de IA, foi assumida como um recurso estratégico para estimular a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico dos alunos. Luckin (2016) sublinha que a IA pode potenciar ambientes de aprendizagem adaptativos e personalizados, que se tornam mais flexíveis, inclusivos, envolventes e eficazes, criando condições para que cada criança explore e construa o seu próprio percurso de descoberta.

A aula iniciou-se com um breve retomar da história trabalhada na sessão anterior, salientando o excerto final da obra *Ninguém dá Prendas ao Pai Natal*, de Ana Saldanha – “Que prendas maravilhosas, digo eu. Todas elas. E principalmente a prenda da vossa companhia, meus amigos.”

Este momento teve como propósito evocar o diálogo construído coletivamente na sessão anterior, onde os alunos haviam manifestado curiosidade sobre o facto de o Pai Natal ser o único a não receber presentes, levantando hipóteses imaginativas acerca do que ele gostaria de receber e do que isso poderia simbolizar. Esta tarefa foi apresentada como um convite à imaginação, à empatia e ao reconhecimento do outro, indo ao encontro dos ideais de Prado (2005) e da necessidade de uma educação para a cidadania global.

Este ponto de partida traduziu-se numa estratégia metodológica intencionalmente orientada para a valorização das vozes das crianças e para a construção de aprendizagens significativas, na medida em que se procurou respeitar e aprofundar as suas perguntas, inquietações e interpretações (Morin, 1999; Nóvoa, 2019). Assumiu-se, assim, uma abordagem humanista, centrada no sujeito que aprende, promovendo a autonomia, o pensamento crítico e a participação ativa – dimensões essenciais à formação cidadã e ao desenvolvimento integral dos alunos, tal como advogam Cosme et al. (2021) e Fernandes e Marinho (2021).

A partir deste contexto, lançou-se o desafio de reescrever a história, construindo um novo livro digital onde o Pai Natal, além de receber prendas, acolhe presentes que representam a riqueza das culturas do mundo. Este convite à imaginação e à empatia alinou-se com o propósito de cultivar uma perspetiva intercultural (Oliveira-Martins et al., 2017), sensibilizando os alunos para o reconhecimento e respeito pela diversidade como valor, indo ao encontro dos princípios do PASEO que defende uma educação para a cidadania global, plural e inclusiva (ME, 2017).

Sob este enquadramento, as opções didático-pedagógicas foram intencionalmente delineadas para favorecer a expressão criativa, o trabalho colaborativo e o uso crítico da tecnologia. Como defendem Quadros-Flores et al. (2022, p. 5), “a inovação pedagógica (...) assume-se como condição para potenciar o envolvimento ativo e feliz dos alunos em processos de aprendizagem, visando o seu bem-estar”, sobretudo quando aliada a recursos digitais e interativos que colocam os alunos no centro do processo.

Este percurso foi, portanto, desenhado para dar corpo a uma aprendizagem com sentido, emoção e profundidade, onde a construção coletiva do novo livro digital serviu simultaneamente de meio e de fim: instrumento para consolidar conteúdos disciplinares e, sobretudo, espaço para promover a imaginação ética, a sensibilidade estética e a abertura ao outro.

Para orientar o processo criativo, cada grupo de 3 alunos, manteve o país (cf. Figura 27) que tinha explorado na sessão anterior, identificado pelos crachás (cf. Apêndice F2). Este recurso, para além de facilitar a organização, foi um potente elemento identitário, pois muitos alunos escolheram países de origem das suas famílias ou locais que despertavam especial curiosidade, o que reforçou a motivação e o compromisso com a tarefa, indo ao encontro do que defendem Luckin (2016) e Sommerman (2012) relativamente à personalização das aprendizagens.

Figura 27

Crachá dos países nas mesas dos alunos.



A3 - *"Professora, o meu diz Venezuela! Eu nasci lá, sabias?"*

A12 - *"Fixe, o meu é o Japão!"*

A7 - *"Professora, estou mesmo curiosa para saber o que vamos fazer com isto."*

Munidos dos guiões para a construção do livro digital (cf. Apêndice F3), os grupos deram início a um momento de decisão partilhada, no qual escolheram em conjunto qual o objeto cultural que ofereceriam ao Pai Natal, refletindo sobre o significado dessa prenda e sobre como poderia tocar o protagonista, atenuando a solidão evidenciada no final da obra de Ana Saldanha (cf. Figura 28). Este processo, ancorado no diálogo e na colaboração, constituiu um verdadeiro exercício de

pensamento crítico e criativo, colocando o aluno no centro do seu percurso, tal como preconiza Jonassen (2007, p.11), ao afirmar que o conhecimento se constrói "pela interpretação ativa da experiência, pelo confronto de ideias e pela reflexão sobre o fazer".

Figura 28

Momento de leitura do guião para a construção do livro digital no StoryJumper.



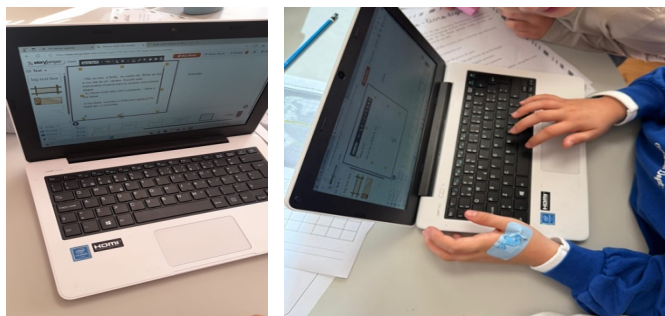
Segundo Quadros-Flores et al. (2015, p.57), "o suporte escrito, articulado com o digital, é determinante para estruturar o pensamento, planificar a produção textual e clarificar o percurso a seguir", assegurando que cada aluno tinha clareza sobre os passos a cumprir.

A escolha de recorrer inicialmente ao editor *Texto.ai* para a redação do texto revelou-se metodologicamente significativa, uma vez que permitiu aos alunos experienciar, pela primeira vez, o processo de escrita mediada por IA, que oferecia sugestões de melhoria ao nível do léxico, da coerência e da estrutura frásica. Conforme sustentam Putra (2023, p. 259), plataformas dotadas de algoritmos de IA podem "incentivar o autoquestionamento e a revisão crítica", ao fornecerem feedback imediato que desafia o aluno a repensar e aprimorar o seu texto.

Após a escrita inicial e o diálogo com a ferramenta de IA, os grupos transferiram o texto final para o *StoryJumper*, conforme ilustra a Figura 29, onde construíram o livro digital coletivo (cf. Apêndice F4). Ainda que Barrot (2023) realce sobretudo o potencial metacognitivo das plataformas que integram edição textual e visual, no presente caso, o *StoryJumper* funcionou como um palco narrativo para dar forma à história já refinada, potenciando o envolvimento estético e a motivação dos alunos para a publicação.

Figura 29

Alunos a redigirem o texto no StoryJumper após revisão no texxto.ai



A15 – *“Nunca escrevi um texto assim no computador, só no caderno. Assim é mais divertido”*

A17 – *“Olhem para o lado direito, dá para mudar a cor do fundo.”*

A1 – *“Professora, consigo ver o que o A1 está a escrever.”*

A9 – *“Ele disse-me para mudar de lindo para deslumbrante!”*

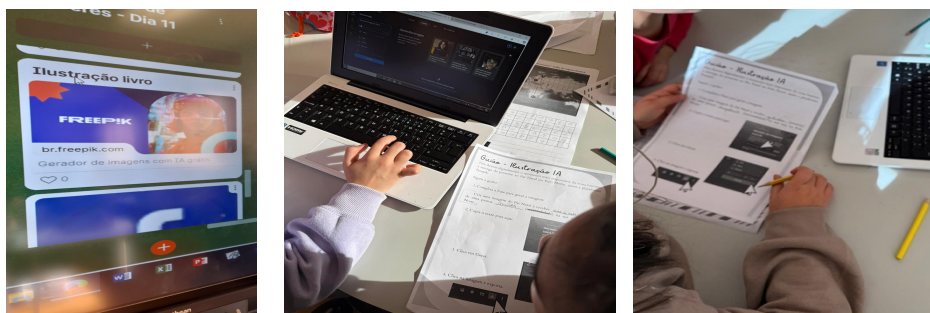
Este tipo de interações evidencia, como sublinha Luckin (2016, p. 18), que ambientes mediados por IA podem tornar-se “mais flexíveis, inclusivos, envolventes e eficazes”, permitindo que cada grupo encontrasse diferentes caminhos para reescrever o seu texto, explorando nuances linguísticas e alargando o seu repertório expressivo. Todo este trabalho esteve ancorado numa lógica genuinamente interdisciplinar, articulando conteúdos de Português, pela produção textual e pelo enriquecimento lexical e sintático; de Estudo do Meio, ao revisitarem traços culturais dos países escolhidos e ao explicitarem o significado simbólico de cada prenda selecionada; de TIC, através do recurso a plataformas digitais e à IA para a revisão e reestruturação do texto; e de Cidadania e Desenvolvimento, na medida em que se promoveu o respeito, a empatia e a curiosidade pelas diferentes culturas representadas, valorizando a diversidade como património coletivo.

No desfecho deste percurso criativo, o Pai Natal recebe as diversas prendas culturais, ilustrados no livro digital, ficando visivelmente surpreendido e comovido perante a riqueza e o significado de cada oferta, que transcendem o valor material e refletem a identidade e a memória coletiva dos

povos. Para ilustrar as páginas do livro digital, os alunos recorreram a ferramentas de IA utilizando a plataforma *Freepik*, onde, munidos do guião previamente elaborado (cf. Apêndice F5), construíram instruções precisas para que a IA pudesse gerar imagens alinhadas com a narrativa construída. Este momento não se limitou à simples transposição visual da história. A elaboração do texto instrucional que guiaria a IA revelou-se uma tarefa exigente de comunicação escrita, pois os alunos precisaram de definir com precisão o que desejavam que fosse ilustrado em cada página do livro (cf. Figura 30). Para isso, mobilizaram competências de descrição e de síntese, refletindo sobre as características essenciais de cada ilustração, de modo a garantir que o resultado visual traduzisse fielmente a sua intenção narrativa.

Figura 30

Exploração da plataforma Freepik com apoio do guião



A11 – *“Está tão colorido... parece mesmo que o Pai Natal está a receber prendas de todo o mundo.”*

A16 – *“Ai, eu quero imprimir isto para levar para casa.”*

A8 – *“Podíamos fazer outro, com o Pai Natal a dançar com as pessoas, não podíamos?”*

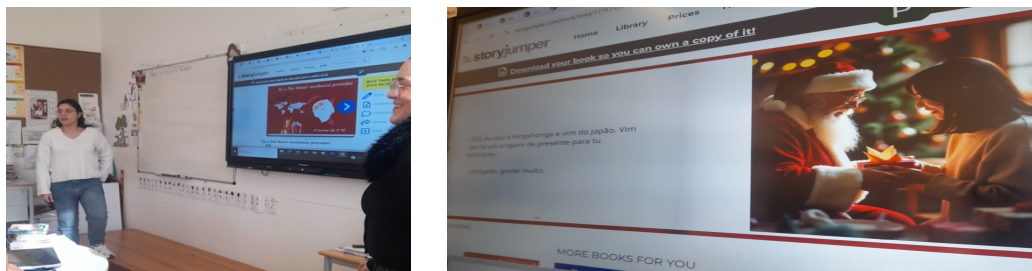
A14: *“Ficou tão fofo... acho que ele nunca mais vai ficar triste.”*

Ao longo desta etapa, a mestranda assumiu um papel orientador e de mediação próxima, apoiando a redação dos textos instrucionais, ajudando a corrigir erros, a enriquecer o vocabulário e a organizar as ideias de forma mais coerente e expressiva, indo ao encontro do que defende Perrenoud (1993, p.78), ao salientar a importância de “criar condições para que os alunos aprendam a pensar melhor e a expressar-se com mais rigor e criatividade”. Concluída a construção do livro digital (cf. Apêndice F6), procedeu-se à sua leitura em grande grupo, num

momento de partilha em que cada equipa apresentou o seu trabalho e explicou que alterações realizou ao texto inicial com base nas sugestões geradas pela IA, evidenciando, assim, a construção colaborativa e reflexiva do conhecimento (cf. Figura 31).

Figura 31

Apresentação do livro digital



Este trabalho consolidou-se como um exemplo claro de uma aprendizagem significativa, cooperativa e profundamente ligada às vivências dos alunos, respondendo ao que Quadros-Flores e Ramos (2017, p.202) defendem como necessário numa escola que “não se fecha sobre si mesma, mas se abre ao mundo, criando ambientes que desafiam a criatividade e a participação”.

Para concluir a sessão, a mestrandia convidou os alunos a sentarem-se em círculo, retomando, com voz pausada, a última fala do Pai Natal no livro trabalhado: “Que prendas maravilhosas, digo eu. Todas elas. E principalmente a prenda da vossa companhia, meus amigos.” Este excerto serviu de mote para uma reflexão conjunta sobre o verdadeiro valor do Natal, centrado não nos bens materiais, mas nos gestos de carinho, amizade e solidariedade que dão sentido à vida em comunidade. A mestrandia lançou algumas questões inspiradoras, estimulando o pensamento crítico e emocional: “Se pudesses pedir algo especial para este Natal, o que seria?”, “O teu desejo pode ser para ti, para a tua família ou para o mundo... o que gostarias que acontecesse?”.

Recebendo uma folha de papel, cada criança foi desafiada a escrever, de forma anónima, um desejo genuíno para este Natal. Enquanto escreviam, era visível um ambiente de silêncio

concentrado, interrompido por sussurros e olhares cúmplices. Alguns levantaram a mão para pedir ajuda na formulação do seu pensamento:

A3 - *“Eu não sei bem como dizer isto, posso só escrever ‘paz para o mundo?’”*

A7 - *“Eu escrevi que queria que toda a gente tivesse amigos.”*

A20 - *“O meu desejo é que este ano o Pai Natal receba o nosso livro. Pode ser?”*

Terminadas as escritas, os alunos dobraram cuidadosamente os papéis e, um a um, aproximaram-se para depositar o seu desejo na “caixa dos desejos”, decorada pela turma. Este gesto simples traduziu uma forma de partilha íntima e solidária, que ultrapassou o ato individual da escrita. A professora explicou que, nos dias seguintes, iria ler alguns dos desejos em voz alta, promovendo momentos de diálogo sobre os valores que emergissem dessas mensagens.

Ao encerrar a aula, a professora estagiária sublinhou o paralelismo entre esta atividade e a mensagem central do livro “Ninguém Dá Prendas ao Pai Natal”, de Ana Saldanha, reforçando a importância de reconhecer que as maiores prendas não são embrulhadas em papel colorido, mas nascem de atitudes genuínas de amor, empatia e respeito pelos outros.

Este momento final permitiu consolidar as expectativas delineadas para a aula, observando-se um forte protagonismo e autonomia dos alunos, não apenas ao longo das tarefas digitais, mas também neste espaço intimista de reflexão. A turma demonstrou sensibilidade, empatia e respeito pela diversidade, indo ao encontro do que se pretendia quando se desenhava esta UD interdisciplinar.

A observação deste percurso foi sistematizada através de uma grelha de avaliação formativa (cf. Apêndice F7), que permitiu registar evidências do envolvimento, da autonomia e das atitudes dos alunos, alinhadas com os objetivos da UD. Esta grelha tornou visível não apenas o grau de participação nas tarefas digitais, mas também a qualidade das interações e a capacidade de refletir de forma crítica e sensível sobre os valores explorados.

5.4. APRECIÇÃO GLOBAL DAS INTERVENÇÕES DOS 1.º E 2.º CEB

Ao longo do estágio, do 1.º e do 2.º CEB, a mestranda aprendeu que ensinar é, antes de tudo, crescer consigo própria para poder estar inteira para os outros. Descobriu que só cuidando das próprias incertezas e cultivando o seu equilíbrio seria capaz de apoiar, com verdade, o caminho dos alunos. A PES revelou-se não apenas um campo de ensaio profissional, mas sobretudo como um lugar de descoberta da voz, voz essa que esteve sempre dentro de si, mas que agora se torna consciente – uma voz pedagógica que foi ganhando corpo, timbre e segurança ao ritmo dos encontros, dos erros, das tentativas e dos silêncios que marcaram o cotidiano escolar.

No 1.º CEB, a escola do 3.º ano foi o primeiro palco onde essa voz começou a erguer-se, ainda ténue, balbuciante, mas profundamente atenta. Cada intervenção foi preparada com o rigor de quem tem plena consciência da responsabilidade que é entrar na vida de uma criança. As regências em Matemática exploraram a manipulação de materiais e o recurso a tecnologias para sedimentar raciocínios; nas aulas de Estudo do Meio privilegiou-se o contacto com o contexto local, as relações com a Natureza, a literacia ambiental. As sessões de Articulação de Saberes foram espaços de cruzamento entre as várias áreas, onde se semeou a ideia de que aprender é um percurso integral, onde cabe o mundo todo. Neste primeiro ciclo, foi particularmente evidente como cada criança traz para a sala o seu próprio mundo, cheio de curiosidade e fragilidades. A escuta atenta e o tempo dado a cada um tornaram-se princípios fundamentais, reforçando a certeza de que o ato de ensinar não pode dissociar-se do acolhimento das histórias singulares que habitam cada rosto.

A relação construída com os alunos do 3.º ano revelou-se profundamente marcante, feita de pequenos gestos, de perguntas inesperadas e de olhares que procuravam confirmação e segurança. Foram muitas as vezes em que um sorriso ou uma frase simples mostraram que a

aprendizagem estava a acontecer, não apenas nos conteúdos, mas na confiança e no à-vontade de cada criança para participar e se afirmar.

Foi também aqui que germinaram projetos que escaparam aos limites da sala, como o *Podcast* que deu voz aos alunos, ou o teatro da escritora Isabel Fernandes Pinto que lhes permitiu refletir sobre os seus direitos, tornando mais rica a sua perceção do mundo. Nestes momentos, ficou ainda mais claro que ensinar não se limita a transmitir conteúdos, mas a abrir janelas para que cada um possa, à sua maneira, respirar outros ares e descobrir novas perguntas. A participação em iniciativas que integraram diferentes turmas e áreas do saber, como os projetos colaborativos com o par pedagógico e colegas de mestrado, revelou-se igualmente fundamental para perceber como a escola se constrói em rede. Foram experiências que mostraram a importância de trabalhar em articulação, de ouvir outras vozes e de perceber que o ensino é, antes de mais, um projeto coletivo.

A mestranda aprendeu, também, que não estava sozinha. Em todo este processo, o par pedagógico foi presença constante, um apoio silencioso e um espelho atento, que ajudou a pensar, a questionar e a ousar. Houve conversas longas depois das aulas, olhares de entendimento durante as reflexões e silêncios cúmplices que não precisaram de tradução. Foi essa partilha que tornou esta caminhada mais leve e o crescimento mais seguro. Foi no diálogo diário, nas trocas de inquietações e nas pequenas celebrações que se construiu uma cumplicidade profissional e humana que sustentou a mestranda nos momentos de incerteza e a desafiou a crescer, com honestidade e coragem. Essa cumplicidade foi, muitas vezes, o alicerce para experimentar abordagens novas, para ajustar estratégias em tempo real ou para ter a humildade de reconhecer que era preciso voltar atrás e recomeçar. Ter com quem partilhar dúvidas e avanços foi um dos maiores suportes para que o percurso pudesse ser vivido com entrega e confiança.

Mas se o 1.º CEB foi o terreno do ensaio, onde se começou a moldar a presença pedagógica, foi no 2.º CEB que essa voz se consolidou e se afirmou sem hesitações. Cada aula foi mais do que uma sequência de tarefas bem planificadas: foi espaço de diálogo vivo, de questionamento e de

descoberta conjunta. A mestranda sentiu-se verdadeiramente realizada ao perceber que podia aliar o rigor científico à escuta atenta, a planificação cuidadosa à liberdade criativa, e que podia dialogar com os alunos não apenas sobre conteúdos, mas também sobre o que os movia, preocupava ou entusiasmava. O diálogo estabelecido com os alunos do 6.º ano, o entusiasmo deles ao explorar fenômenos científicos próximos do cotidiano ou ao resolver desafios matemáticos que ganhavam vida na sala, mostraram como o ensino é um encontro genuíno. Ali, o conhecimento não foi apenas exposto, foi construído em conjunto, respeitando as vozes e os ritmos que cada um trazia.

Foi precisamente na relação diária com os alunos do 6.º ano que o sentido mais profundo de ser professora se revelou: perguntas que surpreenderam, resistências que obrigaram a repensar estratégias, momentos de descoberta partilhada que trouxeram uma alegria discreta, mas intensa à sala de aula. A confiança construída permitiu-lhes expor dúvidas, expressar opiniões e sentir que a aprendizagem também lhes pertencia.

As intervenções em Ciências Naturais, ancoradas em abordagens CTS, mostraram como é possível fazer pontes entre fenômenos científicos e problemas reais do cotidiano, estimulando a literacia científica de forma crítica e contextualizada. Já em Matemática, a articulação com a Arte trouxe para a sala o inesperado, quebrando barreiras disciplinares e tornando o pensamento geométrico mais sensível e significativo. Aqui, o ensino deixou de ser apenas ato técnico para se tornar gesto profundamente humano, que se faz no encontro, no olhar atento, no respeito pelas trajetórias singulares de cada aluno. Também a utilização de tecnologias emergentes, como recursos de RA e experiências imersivas, foi determinante para captar o interesse dos alunos e para mostrar como o ensino pode dialogar com as linguagens do presente. Estas experiências não só motivaram, como evidenciaram o potencial do professor enquanto mediador que aproxima a ciência, a matemática e o cotidiano de forma viva e concreta.

Ao longo de todo este percurso, as grelhas de observação, as notas de campo e as reflexões pós-aula não serviram apenas para monitorizar aprendizagens ou registar comportamentos. Foram

instrumentos preciosos para refinar o olhar, para perceber o que florescia e o que ainda precisava de atenção. Mais do que isso, foram catalisadores de um pensamento pedagógico cada vez mais maduro, que se questiona, se reestrutura e se abre constantemente à procura de respostas mais justas e significativas para cada contexto.

No balanço deste percurso, é evidente que foi no 2.º CEB que a mestrandia se sentiu mais realizada. Não porque tenha sido um caminho mais simples ou mais fácil, longe disso, mas porque foi o contexto que verdadeiramente permitiu que a sua voz se afirmasse com autenticidade. Ali pôde experimentar, ousar, dialogar de igual para igual com os alunos e perceber que existia, finalmente, chão firme onde crescer.

No 1.º CEB, o estágio curricular foi um espaço de construção sólida, onde o cuidado, a escuta e a atenção ao ritmo de cada criança foram fundamentais para afirmar a presença e ganhar confiança. Já no 2.º CEB, sem deixar de lado tudo o que foi aprendido antes, a experiência aprofundou-se e tornou-se também um lugar de realização plena – um contexto onde ensinar se revelou tão natural quanto aprender, marcado por uma partilha autêntica com quem se senta nas carteiras. Em ambos os contextos, ficou claro que ser professor é um projeto inacabado, que se faz na interação constante com o outro e consigo mesmo.

Ao olhar para trás, fica uma consciência tranquila: muito há ainda por aprender, tantos caminhos por descobrir. Mas permanece, acima de tudo, a certeza serena de que educar é um processo que nunca se completa, que se reinventa a cada encontro, se sustenta no rigor e na delicadeza, e transforma a voz que sempre habitou em silêncio, numa voz que agora, enfim, ensina.

5.5.DINAMIZAÇÃO E COLABORAÇÃO EM PROJETOS E ATIVIDADES EDUCATIVAS

Ao longo da PES, para além das regências realizadas nos dois ciclos de ensino, a mestranda e o seu par pedagógico estiveram ativamente envolvidas na dinamização e colaboração em diversos projetos e atividades educativas promovidos pelas instituições onde decorreu o estágio. Estas experiências constituíram-se como espaços privilegiados para alargar horizontes, fortalecer o compromisso ético e educativo e aproximar o ensino das necessidades reais das comunidades escolares.

Num tempo em que se exige aos professores uma postura empreendedora, criativa e capaz de responder a múltiplos desafios, torna-se essencial que a formação docente vá além do trabalho em sala de aula. Como refere Pacheco (2018), o percurso educativo não se esgota em circuitos competitivos, devendo antes potenciar o desenvolvimento integral dos alunos – social, cognitivo e pessoal – num ambiente de cooperação, descoberta e participação ativa. Ao envolver-se nestes projetos, a mestranda pôde contribuir para o enriquecimento das vivências escolares e, simultaneamente, consolidar competências fundamentais para o exercício da docência.

Com o intuito de apresentar, de forma clara e sistemática, as experiências de dinamização e colaboração vividas ao longo da PES, optou-se por organizar as Tabelas 9 e 10, que reúnem, por ordem cronológica, as atividades e projetos desenvolvidos nos contextos do 1.º e do 2.º CEB, acompanhadas de descrições sintéticas e registos ilustrativos.

Segue-se, assim, a sistematização das atividades dinamizadas e dos projetos colaborativos que marcaram a intervenção educativa ao longo desta etapa formativa.

Tabela 9

Dinamização e colaboração em projetos e atividades educativas no 1º CEB

Atividade/ Projeto	Descrição sucinta	Evidência/Registo fotográfico
<p>Mural do Planeta – “Porque este mundo é teu” 10 de out.</p>	<p>Criação de um mural, no espaço da sala de aula, com desenhos do planeta Terra pintados pelos alunos, dedicado ao tema do projeto anual da escola e à “Missão Zupi” – a sustentabilidade.</p>	<p>Figura 32 <i>Mural Missão Zupi</i></p> 
<p>“Até os Super- Heróis bebem leite” 14 e 16 out.</p>	<p>Participação no projeto da DGEstE do Dia da Alimentação. O tema atribuído à turma era a distribuição do leite escolar, financiado pela UE. Elaboração de capas, braçadeiras e vendas alusivas aos super-heróis com retalhos existentes na escola para fotografar criativamente os alunos a beberem o leite escolar. Edição das fotografias com IA.</p>	<p>Figura 33 <i>Fotografia com recurso a IA</i></p> 
<p>“The English Corner” 21 out.</p>	<p>Criação de um espaço na sala de aula dedicado ao inglês, que passa a ser, no 3.º ano, uma área curricular.</p>	<p>Figura 34 <i>The English Corner</i></p> 
<p>Sensibilização ao não desperdício de comida 22 out.</p>	<p>Elaboração de um cartaz para colocar na cantina com o apelo ao não desperdício de comida. Por cada dia da semana, a turma recebe uma estrela, caso respeite esse bom hábito.</p>	<p>Figura 35 <i>Cartaz Cantina: Sensibilização ao não desperdício de comida.</i></p> 
<p>Cenário de Halloween 28 a 31 out.</p>	<p>Participação na construção do cenário para fotografar os alunos no dia de Halloween. Apoio na logística da sessão fotográfica, quer individual ou de turma.</p>	<p>Figura 36 <i>Cenário de Halloween</i></p> 

<p>"A Terra Treme" 5 nov.</p>	<p>Criação de uma apresentação sobre a ação de sensibilização e exercício público de simulacro – incentivado pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.</p>
<p>Magusto 11 nov.</p>	<p>O Dia do Magusto foi celebrado com grande animação e espírito de partilha. Entre o cheiro reconfortante das castanhas assadas e o calor da fogueira, os alunos participaram em jogos tradicionais e momentos de convívio. O riso e a alegria preencheram o dia, tornando esta festa uma experiência inesquecível, onde se manteve viva a tradição e se reforçaram laços de amizade.</p>
<p>Podcast "Pequenas Vozes e Grandes direitos" 13-14 nov.</p>	<p>O podcast "Pequenas Vozes, Grandes Direitos" dá voz às crianças, promovendo a reflexão sobre os seus direitos de forma envolvente e acessível. Através de conversas, histórias e partilhas, os mais novos expressam as suas ideias e perspetivas, incentivando a consciência cívica e o respeito pelos direitos fundamentais. Este espaço educativo e inspirador reforça a importância de ouvir as crianças e valorizar o seu papel na sociedade.</p>
<p>Escritora História de um muro, de Isabel Fernandes Pinto 25 nov.</p>	<p>A convite das professoras estagiárias, a escritora Isabel Pinto visitou a escola para um encontro especial com os alunos. Com grande expressividade e o uso de elementos dramáticos, deu vida à sua obra, envolvendo as crianças numa viagem cativante pelo universo da leitura. Através da entoação, gestos e emoções, despertou a curiosidade e a imaginação dos alunos, tornando a experiência ainda mais enriquecedora e inspiradora.</p>

Figura 37
Simulacro "A Terra Treme"



Figura 38
Magusto



Figura 39
Podcast "Pequenas Vozes e Grandes direitos"



Figura 40
Dramatização da "História de um muro" pela autora Isabel Fernandes Pinto



Decoração de Natal
9 dez.

Foi proposto pela professora cooperante a decoração da porta de entrada da sala e após alguma pesquisa e criatividade a mestrande e o seu par pedagógico idealizaram e construíram uma bengala de Natal.

Figura 41
Decoração da porta de entrada da sala com espírito natalício



Globos de Natal
9-16 dez.

Como presente decorativo para as famílias, os alunos criaram globos de Natal. Por trás dessas pequenas obras de arte, esteve um processo rico de imaginação e construção, no qual a criatividade dos alunos brilhou, acompanhada de risos e momentos de partilha.

Figura 42
Realização dos globos de Natal.



Canção festa de Natal
12-16 dez.

Para a festa de Natal, os alunos embarcaram numa viagem cultural pela Europa através da música. Inspirados nos diferentes povos europeus, criaram uma letra original que celebrou a diversidade e a união entre culturas. A canção, fruto de um trabalho colaborativo, refletiu as culturas de vários países, promovendo o conhecimento e o respeito pela riqueza cultural do continente. .

Figura 43
Festa de Natal com canção original.



Vamos semear girassóis
7-22 jan.

O projeto "Girassóis de Van Gogh – Arte e Sustentabilidade", desenvolvido pelo 3.º ano, está em plena realização, combinando criatividade, consciência ambiental e envolvimento da comunidade educativa. Inspirados na obra "Os Girassóis" de Vincent van Gogh, os alunos estão a criar girassóis utilizando materiais reciclados, explorando diferentes texturas e técnicas artísticas.




Figura 44
Produções dos alunos no projeto "Vamos Semear Girassóis".



Relativamente ao 2.ºCEB, atente-se à Tabela 10:

Tabela 10

Dinamização e colaboração em projetos e atividades educativas no 2º CEB

Atividade/ Projeto	Descrição sucinta	Evidência/Registo fotográfico
<p>Dia da Matemática</p> <p>13 de março</p>	<p>No âmbito do Dia da Matemática, foi dinamizada uma contextualização histórica desta efeméride, acompanhada de curiosidades sobre a vida e obra de Albert Einstein, cujo aniversário se assinala precisamente nesta data. Os alunos exploraram factos científicos e biográficos do físico, discutiram a icónica fotografia de língua de fora e deram largas à criatividade numa pintura inspirada nessa imagem.</p>	<p>Figura 45 <i>Exposição Dia da Matemática</i></p> 
<p>Torneio Gira Vólei</p> <p>2 de abril</p>	<p>O Torneio Gira Vólei proporcionou um momento de convívio saudável e fair-play, acompanhado de perto pelas professoras estagiárias, que testemunharam o entusiasmo dos participantes e o apoio caloroso dos colegas.</p>	<p>Figura 46 <i>Torneio Gira Vólei</i></p> 
<p>Reunião de avaliação – 2.ºPeríodo</p> <p>3 de abril</p>	<p>A mestranda e o seu par pedagógico assistiram à reunião de avaliação do 2.º período, acompanhando a análise dos percursos escolares dos alunos e observando o processo coletivo de tomada de decisões pedagógicas.</p>	
<p>Feirinha das Madrinhas</p> <p>4 de abril</p>	<p>Na “Feirinha das Madrinhas”, organizada na escola do 1.º CEB no período pascal, as professoras estagiárias percorreram os diversos espaços e bancas montadas pela comunidade educativa, num ambiente marcado pela partilha, solidariedade e valorização do envolvimento coletivo.</p>	<p>Figura 47 <i>Feirinha das Madrinhas</i></p> 

<p>Dia do Agrupamento</p> <p>24 de abril</p>	<p>A mestranda e o seu par pedagógico dinamizaram várias sessões dirigida às turmas do 3.º e 4.º anos de todo o agrupamento, centrada na sustentabilidade, na importância do oceano e na problemática da poluição marinha. Foram apresentados projetos como o Reciclo+, discutiram-se boas práticas ambientais e exploraram-se as potencialidades da impressão 3D para reduzir desperdícios, num esforço coletivo para sensibilizar os alunos para a preservação do planeta e para o papel vital do oceano no equilíbrio dos ecossistemas.</p>
<p>Cidadania e Desenvolvimento</p> <p>6 de maio</p>	<p>Na disciplina de Cidadania e Desenvolvimento promoveu-se uma votação simbólica para decidir a forma de assinalar o último dia de estágio das professoras estagiárias. A votação foi seguida da construção de um gráfico de barras vivo, no qual os próprios alunos representaram as categorias e os resultados com o corpo, permitindo uma experiência concreta e divertida de leitura e interpretação estatística, ao mesmo tempo que reforçou o espírito democrático e participativo da turma.</p>
<p>Reunião Equipa Educativa</p> <p>6 de maio</p>	<p>A mestranda e o seu par pedagógico assistiram à reunião da equipa educativa, onde foram discutidas estratégias interdisciplinares e aspetos do desenvolvimento integral dos alunos, reforçando o papel da colaboração entre docentes.</p>
<p>Missão CN6</p> <p>10 de maio</p>	<p>A mestranda e o seu par pedagógico estiveram presentes na sessão da editora TEXTO para a apresentação dos manuais escolares de Ciências Naturais para dar a conhecer os materiais que podem integrar o processo de ensino no próximo ano letivo.</p>
<p>Visita de Estudo "Porto Barroco"</p> <p>14 de maio</p>	<p>Acompanhou-se a turma numa visita de estudo ao Porto, com o objetivo de explorar o património arquitetónico e artístico do período barroco. Esta atividade permitiu aprofundar conteúdos trabalhados nas disciplinas de História e Educação Visual, valorizando o contacto direto com monumentos e espaços emblemáticos da cidade e incentivando o olhar crítico e estético dos alunos.</p>

Figura 48
Sessão "Sustentabilidade para os mais pequenos" no Dia do Agrupamento.



Figura 49
Gráfico de barras vivo 6.ºB

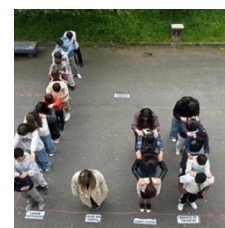


Figura 50
Sessão Manuais Escolares – TEXTO.



Figura 51
Visita de Estudo "Porto Barroco"



Projeto – Prevenção do AVC
15 de maio

No âmbito do projeto dedicado à prevenção do Acidente Vascular Cerebral, realizou-se uma sessão orientada por uma enfermeira convidada, que abordou sinais de alerta, fatores de risco e comportamentos promotores de saúde, contribuindo para fortalecer a literacia em saúde no contexto escolar.

ADN 6
17 de maio

A mestranda e o seu par pedagógico estiveram presentes na sessão da Editora Leya para apresentação dos manuais escolares de Ciências Naturais para dar a conhecer os materiais que podem integrar o processo de ensino no próximo ano letivo.

Dia Mundial das Abelhas
20 de maio

O Dia Mundial das Abelhas foi assinalado com um programa especial na rádio escolar, preparado com a colaboração das professoras estagiárias, dedicado à importância das abelhas e de outros polinizadores, sensibilizando a comunidade educativa para práticas de proteção da biodiversidade.

Circo Matemático
21 de maio

Acompanhou-se os alunos a uma peça de teatro intitulada “Circo Matemático”, apresentada na Junta de Freguesia, que promoveu a Matemática através do humor, da dramatização e da resolução de enigmas.

Figura 52
Ação de sensibilização à prevenção do Acidente Vascular Cerebral.



Figura 53
Sessão Manuais Escolares – Leya



Figura 54
Emissão na rádio escolar no Dia Mundial das Abelhas.

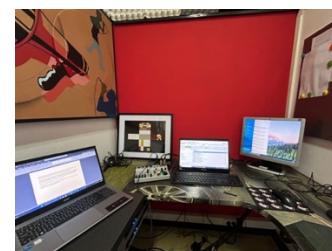






Figura 55
Circo Matemático



<p>Sessão sobre "O 25 de Abril" por Francisco Cantanhede</p> <p>22 de maio</p>	<p>.Num momento evocativo do 25 de Abril, Francisco Cantanhede partilhou o seu testemunho sobre a Revolução dos Cravos e os valores que lhe estão subjacentes, proporcionando uma significativa experiência de educação para a cidadania.</p>	<p>Figura 56 <i>Sessão sobre "O 25 de Abril" por Francisco Cantanhede.</i></p> 
<p>Uau Vida 6</p> <p>24 de maio</p>	<p>A mestrande e o seu par pedagógico estiveram presentes na sessão da Areal para apresentação dos manuais escolares de Ciências Naturais para dar a conhecer os materiais que podem integrar o processo de ensino no próximo ano letivo.</p>	<p>Figura 57 <i>Sessão Manuais Escolares – Areal.</i></p> 
<p>Magikland</p> <p>11 de junho</p>	<p>O estágio culminou com uma visita de final de ano ao parque Magikland, organizada no âmbito da disciplina de EMRC, onde se fortaleceram laços afetivos e se celebrou o percurso coletivo</p>	<p>Figura 58 <i>Visita de Estudo ao parque Magikland.</i></p> 
<p>Lanche partilhado</p> <p>12 de junho</p>	<p>Este ciclo foi encerrado simbolicamente com um lanche partilhado, fruto da votação realizada anteriormente em Cidadania e Desenvolvimento, reforçando a participação democrática dos alunos e promovendo um ambiente de socialização e afetividade.</p>	<p>Figura 59 <i>Lanche partilhado fruta da votação dos alunos.</i></p> 

6. DIMENSÃO INVESTIGATIVA: ENTRE O OLHAR E O DESCOBRIR: A MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA PARA EXPLORAR O AMBIENTE LOCAL

Ao investigar a sua própria prática, o professor passa a analisar a forma e os conteúdos que ensina sob diferentes perspectivas, procurando compreender não apenas o “o quê”, mas o “porquê” e o “para quê”. Isso favorece escolhas didáticas mais conscientes, maior articulação entre teoria e prática e melhor adequação do conteúdo ao contexto dos alunos.

Pedro Rodrigues (2025)

Investigar a própria prática é reconhecer que ensinar exige uma reflexão constante. É parar para pensar no que se faz, por que se faz e para que serve aquilo que se constrói em cada aula. Este olhar atento sobre o próprio trabalho não é apenas um requisito da formação inicial, mas um princípio que sustenta verdadeiramente a profissão docente, ainda que muitas vezes seja esquecido no ritmo apressado do quotidiano escolar.

Como salientam Paixão et al (2021, p.166):

este caminho de aproximação entre investigação e práticas educativas é certamente um caminho difícil, mas é algo essencial a fazer-se para que a investigação seja reconhecida como tendo um valor social relevante e a prática educativa possa ter um impacto na qualidade da formação das crianças e jovens como pessoas, cidadãos e aumentando de forma notória e reconhecida a sua literacia científica, matemática e tecnológica.

Manter este compromisso com a análise do que se faz é o que permite tomar decisões mais conscientes e ajustadas ao propósito de ensinar com intenção e sentido. Neste capítulo encontra-se a componente investigativa do presente RE, apresentada em formato de artigo científico com o título “Entre o Olhar e o Descobrir: a Matemática como Ferramenta para Explorar o Ambiente Local”. Este estudo centra-se em analisar a influência da Realidade Aumentada (RA), Realidade Virtual (RV) e da modelação 3D (3DP) na articulação entre Matemática e Ciências Naturais, avaliando de que forma estas tecnologias podem contribuir para aprofundar os conteúdos curriculares de Matemática e promover o conhecimento do meio envolvente. A investigação foi

realizada com uma turma do 6.º ano de escolaridade, pertencente a um Agrupamento de Escolas do concelho da Maia, procurando evidenciar os contributos destas ferramentas para uma abordagem curricular mais contextualizada e articulada.

O trabalho que se segue não procura apenas evidenciar resultados, mas compreender os processos envolvidos no ensino e na aprendizagem, contribuindo para uma prática docente mais crítica, intencional e ajustada à realidade dos alunos.

ENTRE O OLHAR E O DESCOBRIR:

A MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA PARA EXPLORAR O AMBIENTE LOCAL

Resumo

A compreensão do conceito de volume assume-se como uma competência essencial, não só para o desenvolvimento do pensamento matemático, mas também para a leitura crítica e informada do espaço que nos envolve. Assim, este artigo apresenta uma investigação que integrou a RA, a RV e a 3DP numa abordagem interdisciplinar, com o propósito de fomentar aprendizagens mais significativas e reforçar a articulação entre a Matemática e as Ciências Naturais. A investigação assumiu um carácter qualitativo, apoiando-se em testes pré-ação e pós-ação, na observação direta, participante e naturalista, em registos videográficos, na análise documental e numa entrevista semiestruturada, configurando-se, assim, como um estudo de carácter misto.

Foram definidas duas questões de investigação: “Qual a influência da articulação da 3DP e da RA na compreensão do conceito de volume de prismas pelos alunos do 6.º ano?” e “ De que forma a construção e manipulação de réplicas físicas e virtuais de monumentos locais, utilizando 3DP, RA e RV contribuem para a compreensão do conceito de volume e para a articulação entre Matemática e Ciências Naturais no 6.º ano?.

A investigação foi desenvolvida com uma turma do 6.º ano do concelho da Maia, composta por 20 alunos com idades entre os 11 e os 12 anos. O estudo surgiu a partir da identificação de quatro problemáticas principais: a falta de articulação curricular no 2.ºCEB, que resulta num ensino fragmentado; a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras que dialoguem com os

interesses dos alunos; a escassa integração do meio envolvente nas aprendizagens escolares; e as dificuldades persistentes na compreensão do conceito de volume.

Ao longo da investigação foram dinamizadas sete sessões formativas, integradas numa abordagem *STEAM*, que articularam conteúdos de Matemática e Ciências Naturais com recurso a RA, RV, modelação e 3DP. Estas sessões procuraram explorar o conceito de volume de prismas, estimular a visualização espacial e aproximar as aprendizagens do meio local, através de experiências que conjugaram a manipulação de modelos físicos com a interação em ambientes digitais, promovendo, assim, aprendizagens mais contextualizadas e significativas.

Após a realização da investigação, conclui-se que as tarefas propostas no guião de Matemática, integrando RA, RV e 3DP, tiveram um impacto positivo na compreensão da noção de volume por parte dos alunos. Observou-se um aumento significativo da percentagem média de respostas corretas no teste pós-ação (70%), comparativamente ao teste pré-ação (45%), assim como a mobilização de estratégias visuais e espaciais que evidenciam uma consolidação progressiva do conceito. A relevância destas aprendizagens foi igualmente destacada pela docente de Matemática, que, em entrevista, referiu ter notado uma maior facilidade dos alunos em visualizar e representar situações relacionadas com a grandeza volume.

Palavras-chave: Articulação curricular; Volume; Realidade Aumentada; Realidade Virtual; *STEAM*; 3DP.

Abstract

Understanding the concept of volume is regarded as an essential competence, not only for the development of mathematical thinking but also for fostering a critical and informed reading of the spatial world around us. This paper presents a study that integrated AR, VR, and 3DP within an interdisciplinary approach, with the aim of promoting more meaningful learning experiences and strengthening the articulation between Mathematics and Natural Sciences. The research adopted a qualitative nature, drawing on pre- and post-intervention tests, direct, participant and naturalistic observation, video recordings, document analysis, and a semi-structured interview, thus characterising it as a mixed-methods study.

Two research questions were defined: “What is the influence of integrating 3DP and AR on 6th-grade students’ understanding of the concept of volume in prisms?” and “How does the construction and manipulation of physical and virtual replicas of local monuments, using 3DP, AR, and VR, contribute to understanding the concept of volume and to the articulation between Mathematics and Natural Sciences in the 6th grade?”

The study was conducted with a 6th-grade class in the municipality of Maia, consisting of 20 students aged between 11 and 12 years. It emerged from the identification of four main issues: the lack of curricular articulation in lower secondary education (2.^o CEB), which results in fragmented teaching; the need for innovative pedagogical practices that engage with students’ interests; the scarce integration of the surrounding environment into school learning; and persistent difficulties in understanding the concept of volume.

Throughout the research process, seven learning sessions were carried out, framed within a STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) approach, articulating Mathematics and Natural Sciences content through AR, VR, modelling and 3DP. These sessions aimed to explore the concept of volume in prisms, stimulate spatial visualisation, and connect learning to the local environment, through experiences that combined the manipulation of physical models with interaction in digital environments, thereby fostering more contextualised and meaningful learning.

Following the implementation of this study, it was concluded that the tasks proposed in the Mathematics script, integrating AR, VR, and 3DP, had a positive impact on students’ understanding of the concept of volume. A significant increase was observed in the average percentage of correct answers in the post-test (70%) compared to the pre-test (45%), as well as the mobilisation of visual and spatial strategies, indicating a progressive consolidation of this concept. The relevance of these learning experiences was also emphasised by the Mathematics teacher, who, in an interview, highlighted that students showed greater ease in visualising and representing situations related to the measure of volume.

Keywords: Curricular articulation; Volume; Augmented Reality; Virtual Reality; STEAM; 3DP.

6.1 INTRODUÇÃO

A evolução acelerada da sociedade digital tem vindo a transformar o modo como se aprende, ensina e se está na escola. O domínio das tecnologias digitais tornou-se transversal às novas gerações, que revelam uma familiaridade quase inata com dispositivos, aplicações e ambientes virtuais, ampliando o seu potencial de exploração, experimentação e construção de conhecimento (Aukstakalnis, 2016). Esta realidade obriga a escola a reinventar-se, promovendo ambientes de aprendizagem flexíveis e contextualizados, capazes de responder a exigências sociais em constante mudança e de fomentar múltiplas literacias (Oliveira-Martins et al., 2017; Schmalstieg & Hollerer, 2016).

Este novo cenário impõe novas formas de pensar, aprender e estar na Educação, visando a capacidade de criação e inovação, aliada a propostas pedagógicas adequadas, metodologias diferenciadas, ambientes de aprendizagem apropriados às reais necessidades da sociedade digital. A magia do digital e a forma como se propaga no mundo requer uma célere transformação na Educação, “que passou do próximo para o distante, do manual para o virtual” (Pacheco et al., 2020, p. 264). De forma convergente, são reforçados os paradigmas potenciadores do papel ativo do aluno, na procura e construção do conhecimento, descentralizando o papel do professor, o qual deve alicerçar-se numa Educação humanista e inclusiva, onde impera um currículo flexível e, também ele, inclusivo, com o propósito de construção de um perfil de aluno integral, alcançando, assim, um *capital humano* (ERTE-DGE, 2020). Pretende-se, assim, que o aluno “à saída da escolaridade obrigatória, seja um cidadão munido de múltiplas literacias que lhe permitam analisar e questionar criticamente a realidade, avaliar e selecionar a informação, formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas no seu dia a dia” (Oliveira-Martins et al., 2017, p. 15).

De acordo com o último Relatório do PISA (2022), é evidente um decréscimo preocupante nos resultados dos alunos portugueses a Matemática, tornando clara a necessidade de práticas pedagógicas inovadoras que promovam raciocínio, resolução de problemas e ligação entre os saberes escolares e o quotidiano (OCDE, 2023). Ser proficiente em Matemática é ter a capacidade de raciocinar, interpretar e solucionar matematicamente situações e problemas da vida real,

desenvolvendo valores humanos. Desta forma, Fernandes et al. (2015, p. 254) “advoga a necessidade de se criarem conexões entre a Matemática e a realidade”, considerando essencial “ensinar o conteúdo dentro de um contexto que seja significativo para os alunos e tenha conexão com as suas próprias vidas e experiência”. A utilização de recursos digitais, como a RA, a RV e a 3DP, assume um papel cada vez mais central na educação. Estas ferramentas inovadoras potenciam a exploração visual e manipulativa dos conceitos matemáticos, aproximando o currículo do quotidiano e das vivências dos alunos, e tornando a aprendizagem mais significativa e envolvente (Munawar et al., 2022; Lee et al., 2020).

A definição deste estudo emergiu da identificação de quatro problemáticas centrais no contexto do 2.º CEB: a ausência de articulação curricular, que conduz a um ensino fragmentado e limita a construção de saberes integrados; a necessidade de implementar práticas pedagógicas inovadoras, capazes de dialogar com os interesses e a realidade dos alunos; a fraca exploração do meio envolvente como recurso educativo, desperdiçando o potencial formativo do património local; e as dificuldades persistentes na compreensão do conceito de volume, que revelam fragilidades na visualização espacial e no raciocínio geométrico dos alunos.

Perante este cenário educativo, no presente estudo, pretende-se compreender o contributo da integração destas tecnologias na articulação curricular entre Matemática e Ciências Naturais, no 2.º CEB, focando-se no conceito da grandeza volume (área da Matemática) e na relação com o meio envolvente (área das Ciências Naturais). Procura-se analisar como a exploração de modelos tridimensionais, físicos e virtuais, associados a monumentos e elementos do espaço local, podem promover aprendizagens mais integradas e contextualizadas. Neste sentido, formularam-se duas questões de investigação, das quais derivam cinco objetivos de investigação:

Questão de investigação (1) – Qual a influência da articulação da 3DP e da RA na compreensão do conceito de volume de prismas pelos alunos do 6.º ano?

Objetivo (1) – Analisar a influência da visualização tridimensional de prismas em RA na compreensão das suas propriedades geométricas;

Objetivo (2) – Averiguar como o uso da RA contribui para a consolidação da noção de volume.

Questão de investigação (2) – De que forma a construção e manipulação de réplicas físicas e virtuais de monumentos locais, utilizando 3DP, RA e RV contribuem para a compreensão do conceito de volume e para a articulação entre Matemática e Ciências Naturais no 6.º ano?

Objetivo (3) – Averiguar como a construção e manipulação destas réplicas promovem a aprendizagem do conceito de volume;

Objetivo (4) – Analisar o impacto da imersividade, proporcionada pela RA e RV, na articulação entre conteúdos das duas áreas disciplinares;

Objetivo (5) – Compreender a contribuição da interação com modelos físicos e virtuais para o desenvolvimento da capacidade de abstração geométrica dos alunos.

Após a apresentação da problemática, das questões e dos objetivos do estudo, sucedem-se as secções referentes ao enquadramento teórico, à metodologia de investigação adotada, à apresentação, análise e discussão dos dados obtidos e, por fim, às conclusões.

6.2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

6.2.1 VOLUME: ENTRE AS MÃOS, O ESPAÇO E O LUGAR

O conceito de volume é um dos pilares do pensamento geométrico e uma das dimensões mais desafiantes e ricas da aprendizagem matemática. No ensino básico, a abordagem tradicional à grandeza volume tende, frequentemente, a centrar-se na memorização de fórmulas ou em exercícios rotineiros, descurando a experiência concreta, o raciocínio visual e o contacto direto com o espaço tridimensional (Serrazina, 2010). No entanto, o verdadeiro entendimento do volume nasce do toque, da experimentação e da observação – da oportunidade de explorar, construir e transformar objetos reais ou manipuláveis, onde as mãos pensam, o olhar investiga e o espaço se habita. Serrazina (2010) salienta que “a compreensão do conceito de volume está dependente da manipulação de materiais e da realização de experiências que permitam aos alunos perceber o que está em causa e construir estratégias próprias de resolução de problemas” (p. 78).

A literatura evidencia, contudo, diversas dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem deste conceito. Segundo Figueiredo et al. (2014), os estudantes apresentam fragilidades significativas ao relacionar as representações geométricas dos sólidos, os cálculos numéricos e o conceito de volume como grandeza mensurável, sobretudo em situações que exigem comparar volumes ou converter unidades. Como aponta Silva (2013), muitos alunos não reconhecem o volume como uma grandeza aplicável ao quotidiano, limitando-se à memorização de fórmulas sem interiorizar o seu significado ou utilidade prática. Mascarenhas (2011) reforça que estas dificuldades se intensificam pela excessiva abstração que frequentemente caracteriza o ensino da Geometria, descurando a manipulação de materiais e a resolução de problemas contextualizados – aspetos indispensáveis para uma compreensão sólida e duradoura do conceito de volume.

A manipulação de materiais, sejam cubos encaixáveis, blocos de madeira, ou objetos recolhidos no meio local – permite que os alunos experimentem o espaço de forma sensorial, reconhecendo as propriedades dos sólidos, visualizando relações entre arestas, faces e vértices, e desenvolvendo estratégias próprias para medir, comparar e justificar (Pohl, 1994; Serrazina, 2010). Como defende Pohl (1994), “a melhor maneira de aprender a visualizar o espaço tridimensional é construindo poliedros que representem conceitos espaciais” (p.13). Este contacto direto com materiais e situações do quotidiano tem ainda um forte impacto motivacional: ao relacionar a matemática com a realidade vivida, os alunos sentem-se desafiados a questionar, a prever resultados, a debater ideias e a procurar soluções para problemas concretos. Paraphrasing Serrazina (2010), a aprendizagem da Geometria exige uma abordagem que privilegie a visualização, a construção e a experimentação, promovendo assim a construção de um conhecimento matemático que faz sentido e que não se limita à aplicação de regras ou fórmulas. A utilização de materiais manipuláveis potencia, igualmente, a inclusão e a diferenciação pedagógica. Alunos com ritmos de aprendizagem variados, ou com necessidades educativas específicas, encontram nestes recursos formas alternativas de aceder ao conhecimento, explorar conceitos ao seu ritmo e dar significado pessoal às aprendizagens. Ao mesmo tempo, a articulação com o meio local permite criar pontes entre a matemática e as vivências dos alunos, valorizando a diversidade e promovendo a cidadania ativa. Macedo et al.

(2019) defendem que “o estudo do meio local permite uma aprendizagem mais contextualizada, crítica e significativa, contribuindo para a formação de cidadãos atentos ao desenvolvimento sustentável” (p. 141).

Em síntese, manipular, experimentar e construir são verbos que dão vida ao conceito de volume, tornando a matemática visível, habitável e aberta à descoberta. Só nesta relação íntima entre as mãos, o espaço e o lugar se revela o verdadeiro potencial da aprendizagem da Geometria e Medida.

6.2.2 *STEAM*: A ORQUESTRAÇÃO DE SABERES

Pensar a escola do século XXI é aceitar o desafio de construir uma educação onde a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico se cruzam e se elevam, tal como numa orquestra em que cada instrumento tem o seu lugar, mas só em conjunto se constrói a harmonia. É neste horizonte que a abordagem *STEAM* surge, orquestrando diferentes áreas do saber, aproximando a ciência das artes, o cálculo da criação e o rigor da invenção (Maia et al., 2024).

A essência da abordagem *STEAM* reside na articulação e no diálogo entre disciplinas, convidando ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática a partilhar o mesmo palco e a proporcionar experiências, colaborações e descobertas. Mais do que somar áreas, trata-se de criar contextos autênticos de investigação, onde cada aluno é chamado a construir, a questionar e a transformar o que o rodeia. Como afirma Bevan (2017, p.95), “o *STEAM* desafia os alunos a construir conhecimento através da ação, da experimentação e da ligação a problemas do seu contexto”. Os projetos *STEAM* são verdadeiros ensaios de interdisciplinaridade, onde a resolução colaborativa de desafios, o pensamento computacional e a criatividade cruzam-se e reforçam-se mutuamente (Quílez, 2020). Como salientam Maia et al. (2021), “a abordagem pedagógica *STEAM* promove uma aprendizagem ativa, por meio de projetos investigativos e criativos, e interdisciplinares”, potenciando “a vivência de problemas reais do contexto em que estão inseridos” (p. 3).

Esta visão é reforçada por Psycharis (2018), que descreve o *STEAM* como um “paradigma transdisciplinar que integra as ciências, a tecnologia, a engenharia, as artes e a matemática,

abrindo espaço para novas formas de ver, pensar e aprender” (p. 52). Não se trata apenas de acumular saberes, mas de potencializar a ação, a experimentação e a resolução de problemas autênticos. Segundo Aktürk e Demircan (2017), a integração das artes no ensino potencia o desenvolvimento de competências criativas, comunicativas e colaborativas, fundamentais para a formação de cidadãos críticos e inovadores. Para além disso, diversos estudos mostram que o *STEAM* pode ser especialmente eficaz desde a educação pré-escolar, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio espacial, das capacidades motoras finas e do gosto pela investigação (Aktürk & Demircan, 2017). A abordagem STEAM assume-se, assim, como um caminho privilegiado para criar experiências de aprendizagem motivadoras, integradas e inovadoras, aproximando o currículo da vida dos alunos e preparando-os para os desafios do século XXI.

Assim, a opção por integrar a abordagem *STEAM* neste estudo decorreu do seu potencial para criar experiências educativas que transcendem os limites disciplinares, oferecendo um quadro fértil para explorar o conceito de volume de forma inovadora. Ao convocar simultaneamente ciência, tecnologia e artes, esta abordagem permitiu delinear uma intervenção onde a RA, RV e 3DP não foram apenas recursos tecnológicos, mas instrumentos para aprofundar a compreensão da grandeza volume e promover uma aprendizagem que faz sentido no contexto dos alunos

6.2.3 DO REAL AO IMERSIVO: REALIDADE AUMENTADA, REALIDADE VIRTUAL E 3DP

Aprender é, desde sempre, um ato de exploração: começa nas mãos, no gesto de construir e manipular, e ganha novas dimensões quando a curiosidade encontra ferramentas capazes de ampliar o olhar e multiplicar os sentidos. Hoje, o ensino convida a cruzar fronteiras entre o palpável e o virtual, entre o objeto físico e o universo digital, tornando a aprendizagem mais rica, acessível e significativa.

A RA permite sobrepor informação e modelos digitais ao mundo real, criando experiências onde o saber pode ser observado, manipulado e compreendido de múltiplas perspetivas (Munawar et al., 2022). Como refere Aukstakalnis (2016), “a RA, ao permitir que o digital e o físico coexistam, cria

experiências educativas onde o conhecimento se torna tangível, manipulável e contextualizado” (p. 17). Estudos sublinham que a RA “potencia o envolvimento ativo dos alunos, facilita a compreensão de conceitos abstratos e favorece a aprendizagem autónoma e diferenciada” (Lee et al., 2020, p. 58). Chen et al. (2017) reforçam que o uso pedagógico da RA promove a motivação, o pensamento crítico e o desenvolvimento de competências espaciais, sobretudo quando articulada com atividades de manipulação concreta e resolução de problemas.

Por outro lado, a RV expande a experiência de aprendizagem ao permitir aos alunos mergulhar em ambientes tridimensionais criados digitalmente, onde podem explorar conceitos, simular fenómenos e resolver desafios de modo interativo e personalizado (Munawar et al., 2022; Lee et al., 2020). A RV aumenta o envolvimento e a motivação dos alunos, favorecendo a compreensão de conteúdos complexos através da experimentação em cenários virtuais e seguros. Além disso, promove o desenvolvimento do raciocínio espacial, da autonomia e do pensamento crítico, competências cada vez mais valorizadas na educação do século XXI (Zhang et al., 2023). Ao integrar a RV nas práticas pedagógicas, cria-se a possibilidade de adaptar o ensino ao ritmo e às necessidades de cada aluno, tornando o processo de aprendizagem mais flexível e significativo (Pereira et al., 2023; Alhalabi et al., 2022).

A 3DP representa uma ponte entre o pensamento abstrato e a experiência concreta, permitindo que ideias ganhem forma física e se tornem objetos manipuláveis na sala de aula. Quando os alunos projetam e constroem modelos tridimensionais o conhecimento deixa de ser apenas conceitual para passar a ser vivido, explorado e testado nas mãos de quem aprende. Tal como sublinha Psycharis (2018), a modelação e 3DP facilitam a transição do abstrato para o concreto, tornando acessível a compreensão de conceitos matemáticos e científicos que, de outra forma, poderiam permanecer distantes da realidade dos alunos. Esta abordagem prática e visual estimula o desenvolvimento da autonomia, da criatividade e do pensamento crítico, promovendo também uma ligação mais forte entre a escola e o ambiente local (Buehler et al., 2014; Ford & Minshall, 2019). A integração da 3DP no ensino, especialmente quando articulada com abordagens colaborativas e interdisciplinares, favorece a resolução de problemas, o trabalho em equipa e a aplicação de conhecimentos em contextos autênticos (Ford & Minshall, 2019; Maia et al., 2021). Assim, a 3DP revela-se uma ferramenta poderosa para tornar a aprendizagem mais

envolvente, ativa e significativa, alinhada com as exigências de uma educação orientada para o futuro.

6.3 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Investigar em educação é um ato de procura constante, em que se cruzam o olhar crítico, a reflexão sobre a ação e a vontade de compreender para transformar. No contexto deste estudo, a investigação assume-se como um processo sistemático e intencional, que mobiliza o conhecimento profissional e desafia a prática pedagógica a partir das questões que emergem do terreno (Ribeiro, 2020). Tal como refere Ribeiro (2020), este percurso de indagação potencia a autoformação dos seus participantes e a construção de um saber de cariz emancipatório promovendo uma melhoria contínua das práticas e dos contextos educativos.

Cada investigação exige uma escolha metodológica ajustada à natureza do problema e aos objetivos definidos. No caso presente, optou-se por uma abordagem de carácter misto, visto que abarca características tanto da metodologia quantitativa como da qualitativa dado que se pretendeu compreender, em profundidade, os processos e dinâmicas que emergem da articulação entre RA, RV e 3DP no ensino da Matemática e das Ciências Naturais, bem como os efeitos destas tecnologias na aprendizagem do conceito de volume e na integração do meio envolvente dos alunos. A investigação qualitativa, fortemente presente neste estudo, enquanto “busca de sentido e compreensão dos fenómenos, atenta ao contexto e à multiplicidade de experiências e significados” (Bogdan & Biklen, 1994, citados por Mascarenhas, 2022, p. 8), permitiu captar a riqueza das interações, das interpretações e das mudanças provocadas pela intervenção pedagógica. Neste processo, privilegiou-se a análise indutiva da informação recolhida, a descrição de realidades complexas e a valorização das vozes dos alunos e dos professores envolvidos. Tal como sugere Tuckman (2012, p. 676), a análise qualitativa é comparável ao momento em que “as partes de um puzzle são todas reunidas em conjunto”, permitindo captar a riqueza dos fenómenos educativos, os seus significados múltiplos e as mudanças provocadas pela ação pedagógica.

Deste modo, a opção metodológica centrou-se na descrição, análise e interpretação de dados provenientes da observação direta, dos registos videográficos, das produções dos alunos e das entrevistas realizadas. Os critérios para a escolha das técnicas e instrumentos de recolha de dados, bem como o modo como foram operacionalizados, serão detalhados na secção seguinte.

6.3.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS E INFORMAÇÃO UTILIZADOS NO ESTUDO

As técnicas e instrumentos de recolha de dados e informações foram selecionados de modo a permitir uma análise aprofundada e plural da intervenção educativa tendo sido todas as recolhas devidamente consentidas pelos Encarregados de Educação, conforme consta no termo de autorização apresentado no Apêndice H. Para tal, recorreram-se às seguintes técnicas: (1) Observação direta, naturalista e participante; (2) Registos videográficos; (3) Análise documental dos materiais produzidos pelos alunos; (4) Entrevista semiestruturada à docente da turma; e (5) Testes pré-ação e pós-ação (cf. Apêndice H1).

A observação direta, naturalista e participante revelou-se essencial para captar comportamentos, interações e dinâmicas emergentes durante as sessões, permitindo recolher informações autênticas, no momento em que ocorrem, sem intervir diretamente nos processos (Estrela, 1994; Quivy & Campenhoudt, 1998).

Os registos videográficos possibilitaram uma análise cuidada e retrospectiva dos episódios mais significativos, facilitando a revisão detalhada das práticas e das aprendizagens desenvolvidas. A análise documental centrou-se nos guiões das tarefas, nas produções escritas e visuais dos alunos, proporcionando uma leitura mais aprofundada do desempenho individual e coletivo ao longo da intervenção.

A entrevista semiestruturada realizada à docente titular de turma permitiu aceder a diferentes perspetivas sobre o processo, enriquecendo a compreensão da experiência a partir do olhar de quem acompanhou diretamente a intervenção.

Por fim, aplicou-se o mesmo instrumento avaliativo em dois momentos distintos, antes e após as intervenções, designados respetivamente por teste pré-ação e teste pós-ação, com o objetivo de comparar desempenhos e aferir de forma sistemática os progressos dos alunos na compreensão do conceito de volume e na mobilização de conhecimentos matemáticos em articulação com o meio envolvente.

Em síntese, esta pluralidade de técnicas e instrumentos procurou garantir uma recolha de dados rigorosa, abrangente e ética, assegurando a fiabilidade dos resultados e a valorização de múltiplos olhares sobre o processo investigativo.

6.3.2 CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO PARTICIPANTE NO ESTUDO

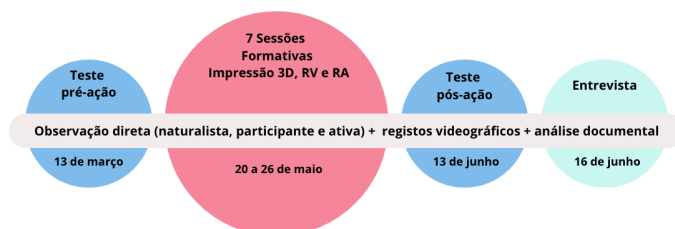
A investigação foi realizada numa turma do 6.º ano de escolaridade, composta por 20 alunos: 12 rapazes e oito raparigas, com idades entre os 11 e os 12 anos. Trata-se de um grupo heterogéneo, com diferentes ritmos de aprendizagem e níveis de autonomia, mas que se destaca pelo interesse pelas tecnologias digitais e pelo entusiasmo em jogos digitais e atividades desportivas. A maioria dos alunos já partilhava o mesmo grupo desde o 1.º CEB, o que facilitou a criação de laços entre pares, embora ocorram, pontualmente, pequenos conflitos verbais, próprios da fase de transição para a adolescência. No geral, é uma turma participativa, curiosa e criativa, com uma postura respeitadora e disponível para a aprendizagem, sobretudo quando as propostas envolvem desafios, recursos tecnológicos ou abordagens lúdicas. Quatro alunos beneficiam de Medidas Universais de Suporte à Aprendizagem, concretamente no âmbito da diferenciação pedagógica e frequentam apoio educativo a Matemática. Um aluno com Necessidades Adicionais de Suporte, abrangido por Medidas Seletivas, tem acompanhamento especializado e adaptações curriculares. Dois alunos estão incluídos no Programa de Promoção para o Sucesso Escolar (PIC), com medidas de enriquecimento e aprofundamento. No conjunto, a turma evidencia relações de cooperação, respeito e criatividade, sendo as aprendizagens potenciadas quando envolvem tecnologia e desafios práticos.

6.3.3 DESENHO EXPERIMENTAL DO ESTUDO

Considerando a metodologia, as técnicas e instrumentos de recolha de dados e informação adotados e a amostra em estudo, para o presente estudo desenvolveu-se um “plano global do trabalho a realizar, prevendo o que se vai fazer, quando e como” (Ponte, 2002, p. 15), evidenciado na Figura 60, permitindo dar resposta às questões de investigação e respetivos objetivos. O Plano de Investigação espelha as diferentes fases do estudo, decorridas entre março e junho de 2025.

Figura 60

Plano global da investigação



Na fase de conceção deste projeto de investigação, a elaboração de um cronograma revelou-se essencial para planificar o trabalho, tendo sempre em conta as especificidades dos participantes, nomeadamente os seus interesses e necessidades. Todo este processo foi orientado por uma lógica de *design thinking*, em que as crianças foram ouvidas e incentivadas a refletir sobre as tarefas desenvolvidas, promovendo a interação com os colegas e a autorregulação das aprendizagens. Considerando o plano de ação delineado, importa sublinhar a transversalidade da observação naturalista, participante e ativa, bem como da análise documental que emergiu de cada técnica e instrumento de recolha de dados e informação. Ressalve-se que, anteriormente à aplicação do teste pré-ação, já haviam sido realizados momentos de observação sistemática sobre os participantes do estudo, procurando compreender as suas características individuais, interesses e dificuldades, para que estas pudessem ser devidamente consideradas na formulação das questões de investigação, na definição dos objetivos e na escolha dos métodos de recolha de dados e informação.

O teste pré-ação, aplicado no dia 13 de março, foi estruturado em três partes: a primeira destinada a introduzir o contexto do teste, reforçando o consentimento informado e a identificação do participante; a segunda composta por oito tarefas de geometria, em formato de escolha múltipla e com solicitação de justificação; e uma terceira parte que incluiu uma autoavaliação do grau de desafio e do nível de compreensão percebido pelos alunos. As tarefas foram adaptadas de provas escolares, como o Canguru Matemático, e de propostas desenvolvidas por entidades como o NCTM e a Associação de Professores de Matemática (APM). O teste decorreu durante cerca de 50 minutos, permitindo, a partir das produções e processos registados, identificar as principais facilidades e dificuldades dos alunos, bem como aferir níveis específicos das capacidades associadas ao raciocínio espacial e à compreensão do conceito de volume.

Seguidamente, planificaram-se e dinamizaram-se sete situações formativas, estruturadas de modo a estimular as capacidades espaciais e a consolidar o conceito de volume, variando intencionalmente as abordagens, os recursos digitais e os materiais manipuláveis utilizados, sempre em resposta às dificuldades detetadas no teste pré-ação e às observadas em contexto de sala de aula. Estas sessões privilegiaram a articulação entre Matemática, Ciências Naturais e o meio envolvente, recorrendo à RA, RV e 3DP para tornar a aprendizagem mais contextualizada, significativa e motivadora. De forma a sintetizar as sessões formativas realizadas, apresenta-se a Tabela 11.

Tabela 11

Data, número da sessão, conteúdos e recurso das sessões formativas

Dia	Sessão Formativa	Conteúdos	Principias Recursos
20 de maio	1 e 2: "In P....., Maia"	Construção livre e orientada com cubos encaixáveis, desafiando os alunos a reproduzir formas inspiradas nos edifícios do concelho da Maia e a contar as o número de cubos utilizados.	Cubos encaixáveis Guião
21 de maio	3: "Viajar em VR"	Observação de edifícios em RV e análise das suas semelhanças com sólidos geométricos.	<i>Cardboards</i> Telemóveis Guião
22 de maio	4 e 5 "Monumentos em RA: Ver, Dividir e Compreender"	Exploração de monumentos em VR; Uso de marcadores personalizadas em RA permitindo visualizar os sólidos divididos em cubos unitários.	<i>Cardboards</i> Marcadores RA personalizados

24 de maio	6 "Do Virtual ao Real: A cidade em 3D"	Análise de imagens e vídeos 360° do meio envolvente e comparação com réplicas físicas dos edifícios, impressas em 3D.	Imagens e Vídeos 360° Impressora 3D
26 de maio	7 "O Volume em RA"	Descoberta da fórmula do volume em RA por camadas, seguido de perguntas interativas em RA.	Guião RA

Ao longo destas sessões, foram criadas experiências de ensino e aprendizagem sensoriais, motivadoras e profundamente significativas, que desafiaram cada aluno a expandir o seu raciocínio, a mobilizar os conhecimentos prévios e a consolidar a sua compreensão do conceito de volume. Estas vivências fomentaram a apropriação de representações e a comunicação matemática, através da justificação dos próprios processos, refletindo uma evolução visível nas interações e nos discursos dos participantes. Durante as sessões, recolheram-se múltiplos registos – produções dos alunos, fotografias e vídeos – que testemunham o caminho percorrido e o progresso alcançado.

Após a conclusão das atividades formativas, mobilizou-se novamente o exato suporte do teste pré-ação para que os participantes o realizassem num momento pós-ação. Esta repetição permitiu recolher dados que, ao serem comparados com os resultados iniciais, possibilitaram uma análise detalhada da evolução das aprendizagens no tópico do volume.

Para enriquecer a compreensão do impacto do projeto, realizou-se ainda uma entrevista semiestruturada à professora de Matemática, que acompanhou todo o processo, recorrendo a um guião especificamente elaborado para esta investigação. Através desta entrevista, procurou-se aceder à sua visão sobre a relevância do estudo, o contributo das sessões para a turma e identificar aspetos positivos e fragilidades a considerar. Concluída a recolha dos dados e das informações, avançou-se para a respetiva análise, interpretação e discussão.

6.3.4 PLANO DE AÇÃO

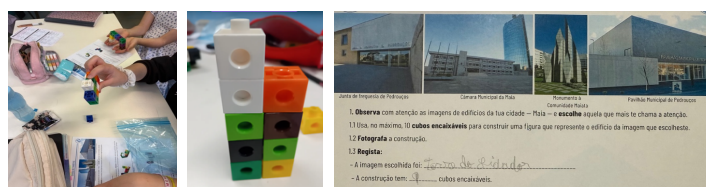
Ao longo das sete sessões formativas, desenhou-se um itinerário de aprendizagem que transportou os alunos do palpável para o virtual, do conhecido para o inesperado, entrelaçando

experiências concretas e digitais num fio condutor comum: explorar, questionar e compreender o conceito de volume no mundo que os rodeia (cf. Apêndice G).

No dia 20 de maio (cf. Apêndice G1), o entusiasmo preencheu a sala do 6.º B. Sobre as mesas aguardavam pequenos cubos encaixáveis, prontos a transformarem-se em torres, monumentos e ideias. À frente dos alunos, imagens dos edifícios da Maia serviram de ponto de partida para representações geométricas simples, que guardavam a essência de algo familiar. Ao fotografarem as suas construções (cf. Figura 61), refletiram: “Quantos cubos usamos?”

Figura 61

Construções dos alunos com cubos encaixáveis.

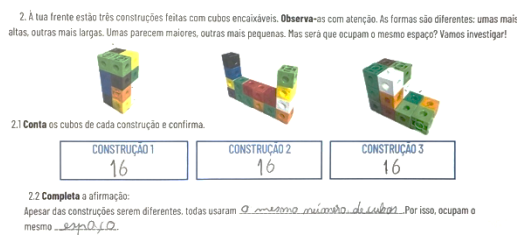


Logo depois, confrontados com três formas diferentes, descobriram que, apesar das alturas e larguras distintas, ocupavam o mesmo volume (cf. Figura 62). A surpresa foi audível:

A12 – “Mesmo tão diferentes, usaram o mesmo número de cubos... por isso ocupam o mesmo espaço!”

Figura 62

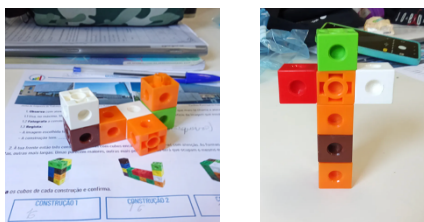
Registo dos alunos do número de cubos de cada construção



Na fase seguinte, desmontaram e recriaram as construções, usando o mesmo número de cubos mas dando origem a figuras totalmente novas, consolidando a ideia de que o volume não depende da forma exterior (cf. Figura 63). Houve ainda espaço para inventarem, explorando o que acontecia quando cada cubo valia duas unidades de volume.

Figura 63

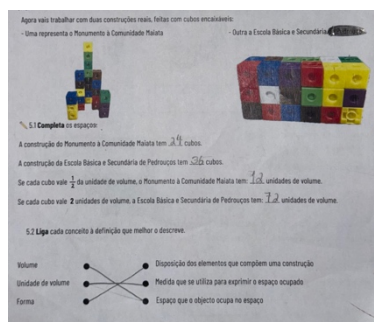
Construções com o mesmo número de cubos



Para fechar estas sessões iniciais, olharam para representações do Monumento à Comunidade Maiata e da escola, ligando conceitos como forma, volume e unidade cúbica (cf. Figura 64). Entre registos e reflexões, nasceu um olhar mais atento sobre o espaço.

Figura 64

Registo no guião do A15.



Na sessão 3 (cf. Apêndice G2), a sala transformou-se num portal para o mundo virtual. Com os óculos *cardboard*, os alunos percorreram o interior de edifícios, olhando para cima, para baixo e em redor, identificando prismas, cubos e paralelepípedos nas construções (cf. Figura 65). O diálogo entre colegas mostrou como a geometria do quotidiano se tornou mais evidente e curiosa.

A1 – “A Câmara Municipal da Maia parece um paralelepípedo gigante!”
A18 – “Assim dá para perceber o espaço que ocupa, e ver todos os pormenores”.

Figura 65

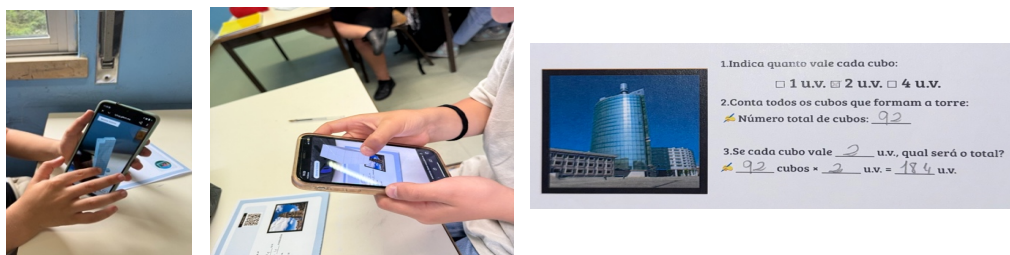
Alunos no mundo virtual com os óculos Cardboard.



No dia 22 de maio (cf. Apêndice G3), com marcadores de RA os monumentos da Maia ergueram-se na sala, divididos em pequenos cubos que tornaram visível a sua composição interior. Os alunos contaram, estimaram, discutiram estratégias de cálculo e exploraram o sólido por todos os ângulos, num movimento que foi tão físico como mental (cf. Figura 66).

Figura 66

Exploração dos monumentos divididos em cubos unitários em RA



A penúltima sessão (cf. Apêndice G4) começou com imagens 360° do espaço local, que transportaram a turma para ruas e praças conhecidas, ligando a matemática ao seu dia a dia. Logo depois, observaram réplicas impressas em 3D dos edifícios, tocaram-nas, rodaram-nas e viram, camada a camada, como se erguiam (cf. Figura 67).

Figura 67

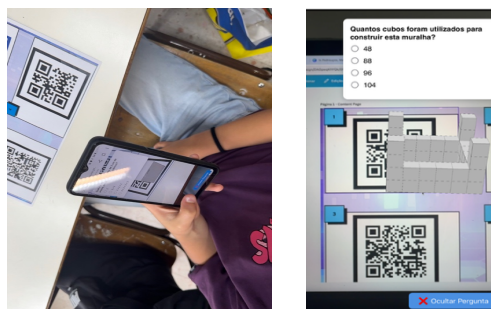
Observação e manipulação das réplicas impressas em 3D, com impressão de um novo modelo em curso.



No guião “Do Virtual ao Real”, cada aluno registou a que sólido geométrico se assemelhava cada construção explorada, revelando uma maior capacidade de identificação e transposição entre o espaço real e o abstrato. No final, partilharam o que sentiram ao viver a aula, deixando pequenos testemunhos que evidenciaram o entusiasmo e o modo como a experiência contribuiu para consolidar o conceito de volume (cf. Figura 68).

Figura 68

Feedback do A17



Na última sessão (cf. Apêndice G5), a RA mostrou sólidos a crescerem em camadas progressivas, desafiando os alunos a descobrirem a fórmula do volume. Cada nova camada trazia perguntas, cálculos e uma confirmação visual do espaço ocupado (cf. Figura 69). O entusiasmo foi constante e, no final, ficou claro que a geometria deixou de ser apenas um conteúdo no quadro para se tornar algo vivido, observado e compreendido de forma interativa.

Figura 69

Perguntas interativas em RA

Feedback da Aula - O que senti e aprendi hoje (1 = Discordo totalmente 5 = Concordo totalmente)					
	1	2	3	4	5
O uso da impressão 3D ajudou-me a perceber melhor os conteúdos.				X	
As réplicas dos edifícios ajudaram-me a compreender melhor as formas e o volume.				X	
Consegui relacionar os edifícios com sólidos geométricos.					X
A aula ajudou-me a perceber que as ciências estão presente no mundo real.					X
A aula foi interessante e diferente das habituais.			X		
Gostava de fazer mais aulas com este tipo de atividades.					X

Para além da planificação e dinamização das sessões, importa sublinhar o trabalho prévio desenvolvido pela mestrandia na preparação dos recursos que sustentaram toda a intervenção pedagógica. Foi a própria mestrandia quem procedeu à captação dos vídeos e das imagens em 360°, percorrendo a freguesia e registando espaços significativos do meio envolvente dos alunos, com o objetivo de construir experiências imersivas que aproximassem o conteúdo curricular da realidade local. Adicionalmente, foi responsável pela conceção e modelação dos sólidos utilizados nos cenários de Realidade Aumentada, assegurando que cada construção digital refletisse as características geométricas pretendidas para as tarefas propostas. Também as réplicas físicas impressas em 3D resultaram de um processo integralmente planeado e acompanhado pela mestrandia, garantindo uma continuidade coerente entre o virtual e o concreto. Este envolvimento direto na criação dos materiais e ambientes explorados permitiu alinhar as experiências de

aprendizagem com os objetivos específicos do estudo, conferindo-lhes um caráter personalizado e profundamente contextualizado.

6.4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS E INFORMAÇÃO

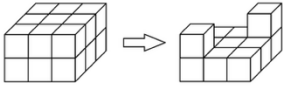
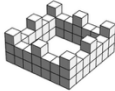

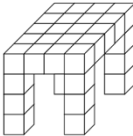

6.4.1 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DO TESTE PRÉ-AÇÃO E DO TESTE PÓS-AÇÃO

Nesta secção expõem-se, analisam-se e refletem-se os resultados obtidos nos testes escritos pré-ação e pós-ação, cruzando-os com registos fotográficos, videográficos e áudio que ilustram momentos-chave deste processo. Sempre que pertinente, recorre-se ainda a evidências recolhidas durante as próprias sessões formativas, por se revelarem esclarecedoras da evolução de cada participante ao longo deste percurso.

No que respeita à estrutura do teste, o mesmo instrumento foi aplicado enquanto teste pré-ação e teste pós-ação, contendo oito tarefas, das quais cinco são de escolha múltipla e três de resposta aberta, todas solicitando a explicação do raciocínio. Este desenho permitiu analisar, de forma rigorosa, a evolução do pensamento e das estratégias dos alunos. Para melhor explicitar a constituição do teste, apresenta-se a Tabela 12, onde se discriminam as oito tarefas que o compõem, acompanhadas de uma imagem da tarefa e da indicação da fonte de onde foram retiradas.

Tabela 12

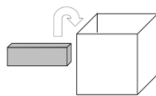
Estrutura do teste (pré-ação e pós-ação), com imagens ilustrativas das tarefas e respetivas fontes.

Tarefas	Imagem	Fonte
1. Cubos Perdidos	<p>1. Os Cubos Perdidos Quantos cubos é que se retiraram do primeiro bloco?</p>  <p>(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8</p> <p>Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.</p>	<p>Adaptado da prova escolar: Canguru Matemático, tarefa 3. (2006)</p>
2. O Castelo dos Cubos	<p>2. O Castelo de Cubos A figura seguinte apresenta um castelo construído com cubos.</p>  <p>Quando se olha de cima para o castelo ele apresenta o aspeto da seguinte figura.</p>  <p>Quantos cubos foram utilizados para construir o castelo?</p> <p>(A) 56 (B) 60 (C) 64 (D) 68 (E) 72</p> <p>Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.</p>	<p>Adaptado da prova escolar: Canguru Matemático, tarefa 22. (2011)</p>
3. A Mesa do Tomás	<p>3. A Mesa do Tomás O Tomás fez uma mesa a partir de pequenos cubos (vê a figura). Quantos cubos é que ele usou?</p>  <p>(A) 24 (B) 26 (C) 28 (D) 32 (E) 36</p> <p>Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.</p>	<p>Adaptado da prova escolar: Canguru Matemático, tarefa 14. (2009)</p>
4. O Desafio da Joana	<p>4. O Desafio da Joana A Joana construiu um cubo colando 27 pequenos cubos, uns brancos e outros pretos, como podemos ver na figura à direita. Sabemos que não há dois cubos pequenos da mesma cor colados um ao outro por uma face. Quantos cubos brancos usou a Joana?</p>  <p>(A) 10 (B) 12 (C) 13 (D) 14 (E) 15</p> <p>Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.</p>	<p>Adaptado da prova escolar: Canguru Matemático, tarefa 11. (2015)</p>

5. Blocos Mágicos

5. Blocos mágicos

O Luís tem vários blocos com dimensões $1\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 4\text{ cm}$ (ver figura escura). Ele quer arrumar o maior número possível destes blocos numa caixa de madeira com dimensões $4\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 4\text{ cm}$ (ver figura clara) e de modo a que consiga fechar esta caixa com uma tampa. Quantos blocos consegue ele arrumar na caixa?



- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

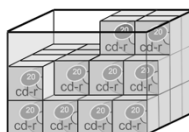
Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

Adaptado da prova escolar:
Canguru Matemático,
tarefa 17. (2008)

6. Os CDs

6. Os CDs

Na loja de informática, durante um dia, foram vendidas as embalagens de CD que faltam na caixa. Cada embalagem de CD custa € 6,00.



Quanto receberam pelas embalagens vendidas nesse dia?

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

Resposta: _____

Adaptado da Prova de
Aferição de Matemática
2.ºCiclo – 1.ª fase (2008)

7. A Montagem do Cubo

7. A Montagem do Cubo

Observa a figura, que representa uma construção feita com 3 cubinhos congruentes.



Quantos cubinhos congruentes com aqueles é necessário acrescentar à construção para formar um cubo com o menor volume possível?

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

Resposta: _____

Adaptado da Prova de
Aferição de Matemática
2.ºCiclo – 1.ª fase (2013)

8. A Embalagem Perfeita

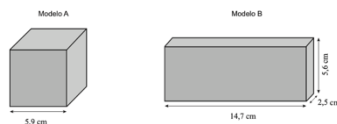
8. A Embalagem Perfeita

Uma fábrica de chocolates encomendou um novo modelo de embalagem com um volume próximo de 200 cm^3 . Foram apresentados dois modelos, A e B, ambos representados na figura

O modelo A é um cubo com $5,9\text{ cm}$ de aresta. O modelo B é um paralelepípedo com $14,7\text{ cm}$ de comprimento, com $2,5\text{ cm}$ de largura e com $5,6\text{ cm}$ de altura.

Qual é o modelo cujo volume é mais próximo de 200 cm^3 ?

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema



Resposta: _____

Adaptado da Prova de
Aferição de Matemática
2.ºCiclo – 1.ª fase (2012)

A análise dos dados obtidos será acompanhada por representações gráficas (cf. Figuras 70 e 71), que ajudam a visualizar as diferenças registadas entre os dois momentos de avaliação, constituindo, assim, uma janela aberta sobre a forma como evoluíram os modos de pensar, representar e dar sentido ao conceito de volume.

Figura 70

Número de respostas corretas de cada tarefa nos testes pré e pós-ação.

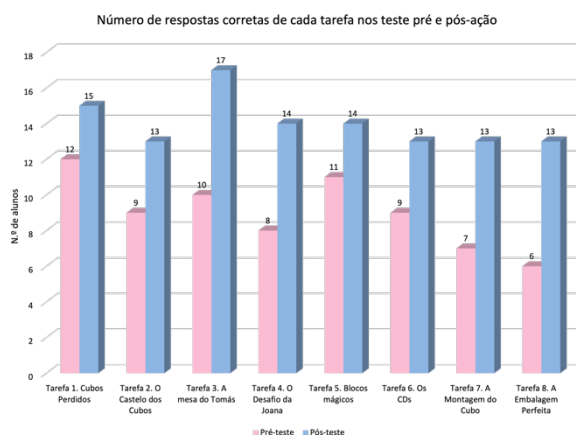
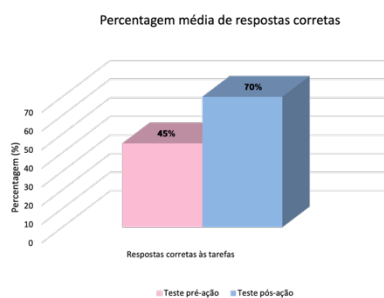


Figura 71

Percentagem média de respostas corretas.



A análise dos resultados obtidos nos testes aplicados antes e depois da intervenção permite constatar uma evolução notória no desempenho dos alunos face às tarefas propostas, evidenciando o impacto positivo das situações formativas dinamizadas ao longo do projeto. Verifica-se que, em todas as tarefas, o número de respostas corretas aumentou de forma consistente no teste pós-ação, comparativamente ao momento inicial, revelando uma consolidação progressiva das aprendizagens. No plano geral, salienta-se o aumento da percentagem média de respostas corretas, que passou de 45% no teste pré-ação para 70% no teste pós-ação. Este dado confirma, por si só, o contributo das experiências proporcionadas ao

longo das sessões – que integraram a manipulação concreta com cubos encaixáveis, a exploração do meio local, a RA, a RV e a 3DP – para o reforço das capacidades de visualização espacial e para a construção de um pensamento matemático mais estruturado e crítico.

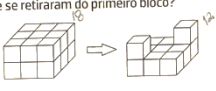
Para além da evolução quantitativa, importa destacar evidências qualitativas que permitem compreender como os alunos passaram a estruturar o pensamento geométrico e a justificar as suas soluções.

Na Tarefa: “Os Cubos Perdidos” (cf. Figura 72) verificou-se que, no teste pré-ação, muitos alunos não conseguiam explicar o raciocínio utilizado, limitando-se frequentemente a indicar um número sem qualquer justificação ou revelando dificuldade em perceber os cubos ocultos. Esta ausência de estratégia evidenciava uma fraca visualização espacial e pouca compreensão da estrutura tridimensional. No teste pós-ação, pelo contrário, observou-se um progresso claro, o número de respostas corretas aumentou de 12 para 15, e os alunos passaram a recorrer a esquemas e a explicações escritas que mostravam a contagem dos cubos escondidos, demonstrando uma evolução na capacidade de representar mentalmente o sólido e de comunicar o raciocínio seguido.

Figura 72

Resposta do A7 no teste pré-ação e pós-ação respetivamente.

1. Os Cubos Perdidos
 Quantos cubos é que se retiraram do primeiro bloco?




(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

1. Os Cubos Perdidos
 Quantos cubos é que se retiraram do primeiro bloco?

$3 \times 3 = 9$
 $9 + 2 = 11$
 $18 - 11 = 7$



(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

Analisando a Tarefa: “O Castelo dos Cubos” constatou-se que, no teste pré-ação, muitos alunos se limitaram a contar apenas os cubos visíveis na vista superior, desconsiderando as camadas inferiores que sustentavam a construção. Esta estratégia indicava dificuldades em compreender a estrutura tridimensional e em antecipar volumes não imediatamente observáveis. No teste pós-ação, tornou-se evidente o desenvolvimento de capacidades de visualização espacial e de decomposição do sólido em camadas, permitindo aos alunos inferir o número total de cubos

utilizados (cf. Figura 73). Para além disso, as explicações tornaram-se mais detalhadas, revelando uma maior capacidade de justificar o raciocínio seguido e de relacionar diferentes perspetivas do objeto geométrico.

Figura 73

Tarefa "O Castelo dos Cubos": teste pós-ação do A2

1. O Castelo de Cubos.
A figura seguinte apresenta um castelo construído com cubos

Quando se olha de cima para o castelo ele apresenta o aspeto da seguinte figura.

Quantos cubos foram utilizados para construir o castelo?

(A) 56 (B) 60 (C) 64 (D) 68 (E) 72

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

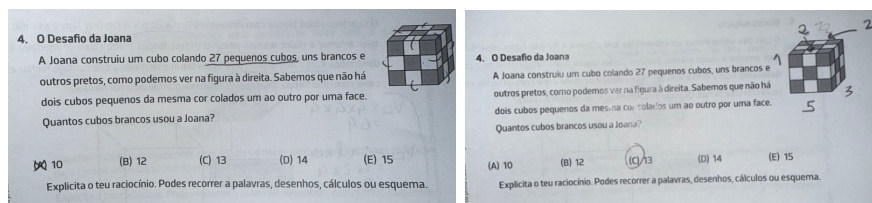
$3 \times 8 = 24$
 $32 + 24 = 56$

Na Tarefa: "A Mesa do Tomás" observou-se o maior progresso entre o teste pré-ação e o teste pós-ação. No primeiro momento, apenas 10 alunos chegaram à resposta correta, o que revelou algumas dificuldades em perceber como a mesa estava construída e em contar o número total de cubos usados. Muitos não foram além de contagens parciais ou tiveram dificuldade em visualizar as partes não imediatamente visíveis. No teste pós-ação, o número de respostas corretas subiu para 17, mostrando que, após as sessões, os alunos foram capazes de analisar a estrutura com mais cuidado, dividir o sólido em partes e explicar o seu raciocínio com maior segurança.

No caso da Tarefa: "O Desafio da Joana" (cf. Figura 74), muitos alunos, no teste pré-ação, limitaram-se a contar apenas os cubos visíveis, desvalorizando a estrutura interna do sólido, o que levou a respostas incompletas ou erradas. Este padrão mostrava dificuldades em imaginar o volume oculto e em raciocinar para além da superfície observada. No teste pós-ação, o número de respostas corretas subiu de 8 para 14, revelando que os alunos passaram a considerar as camadas não visíveis, a desenhar esquemas e a justificar com mais clareza o raciocínio, evidenciando um avanço na visualização geométrica.

Figura 74

Evolução do raciocínio do A15.



No teste pré-ação, relativamente à Tarefa “Blocos Mágicos” muitos alunos não apresentaram qualquer resposta, resultando em 11 respostas corretas. No pós-ação, esse número subiu para 15, mostrando que, após a intervenção, mais participantes conseguiram chegar à solução e justificar o raciocínio seguido.

Relativamente à Tarefa “Os CDs” muitos alunos interpretaram mal o enunciado e calcularam o valor total das embalagens apresentadas na imagem, em vez de determinarem quanto receberiam pelas embalagens que faltavam, como era efetivamente solicitado. Esta dificuldade evidenciou fragilidades na interpretação do problema e na contagem. No teste pós-ação, o número de respostas corretas subiu de 9 para 14, mostrando que, após a intervenção, mais alunos conseguiram compreender o objetivo da tarefa e aplicar corretamente estratégias de contagem e cálculo em situações próximas do quotidiano.

Na tarefa “A Montagem do Cubo” os alunos tinham de calcular quantos cubinhos faltavam acrescentar para completar a construção e formar um cubo. No teste pré-ação, apenas 7 conseguiram dar a resposta correta, o que mostrou dificuldades em perceber como, com aqueles cubinhos, poderiam construir o cubo com menor volume possível. No teste pós-ação, esse número aumentou para 13, o que indica que, após a intervenção, mais alunos foram capazes de visualizar o sólido completo e determinar quantos cubinhos seriam necessários

Por fim, na Tarefa “A Embalagem Perfeita” os alunos tinham de aplicar a fórmula do volume para calcular a capacidade da caixa e determinar quantas embalagens cabiam, trabalhando diretamente o cálculo volumétrico e o raciocínio espacial. No teste pré-ação, 11 deram a resposta correta, enquanto no pós-ação esse número subiu para 14.

.De forma global, os resultados sugerem que a metodologia adotada, assente numa abordagem interdisciplinar, contextualizada e fortemente apoiada em recursos visuais e manipulativos, foi capaz de mobilizar não só o interesse e o envolvimento dos alunos, mas também de promover aprendizagens verdadeiramente significativas. Este percurso educativo permitiu aos participantes ultrapassar algumas das dificuldades inicialmente diagnosticadas, ampliando a sua capacidade de observar, interpretar e resolver problemas relacionados com a tridimensionalidade e o volume, fortalecendo a ligação entre o raciocínio geométrico e o mundo que os envolve.

6.4.2 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DA ENTREVISTA À PROFESSORA TITULAR

A entrevista à professora titular de turma de Matemática foi realizada após a conclusão das sete sessões formativas, tendo como principal propósito captar a sua visão sobre a pertinência do projeto, os efeitos das estratégias implementadas e o impacto da utilização da RA, RV e 3DP na aprendizagem dos alunos (cf. Apêndice I1). As respostas foram registadas e analisadas de modo a identificar percepções relevantes para a compreensão dos resultados desta investigação (cf. Apêndice I2).

A professora cooperante destacou, desde o início, o carácter inovador do trabalho desenvolvido, referindo que foi a primeira vez que observou uma articulação tão estreita entre tecnologias imersivas e conteúdos curriculares, nomeadamente no ensino da Matemática e das Ciências Naturais. Sublinhou que as experiências proporcionadas pelos dispositivos de RA e RV, bem como pela exploração dos modelos físicos impressos em 3D, tiveram um papel fundamental na forma como os alunos construíram a noção de volume, permitindo-lhes “ver, quase de forma palpável, o espaço ocupado pelos sólidos”, aproximando a teoria da realidade.

No que respeita à utilização dos cubos encaixáveis nas primeiras sessões, a professora referiu que foi uma estratégia essencial para consolidar a ideia de unidade de volume, especialmente junto dos alunos que evidenciavam maiores dificuldades em abstrair conceitos geométricos. A manipulação direta dos cubos ajudou a “materializar” o volume, tornando o cálculo e a comparação de construções intuitivos e visualmente claros.

A professora destacou também o impacto da RV na motivação dos alunos, observando que o facto de “poderem entrar virtualmente nos edifícios, olhar em redor e reconhecer as formas geométricas” teve um efeito notório no interesse e na atenção, e contribuiu para consolidar ligações entre a geometria estudada e o meio envolvente. Considerou que este tipo de experiência poderia, facilmente, ser alargado a outros tópicos do currículo.

Relativamente à RA, salientou que a visualização dos monumentos locais fragmentados em cubos unitários foi um momento-chave, pois tornou visível o que habitualmente permanece implícito: a decomposição do volume em pequenas unidades cúbicas. Mencionou que este recurso foi especialmente relevante para aqueles alunos que necessitam de apoio individualizado, pois tornou o raciocínio espacial mais acessível.

No que concerne à impressão 3D, a professora cooperante valorizou o impacto da manipulação das réplicas físicas dos edifícios, referindo que a combinação entre “o que viram no ecrã e o que puderam depois segurar nas mãos” foi determinante para reforçar a perceção do volume e a distinção entre forma e espaço ocupado.

Por fim, a professora considerou que o projeto contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento das capacidades matemáticas dos alunos – nomeadamente o raciocínio matemático, a comunicação matemática e a resolução de problemas – e para o fortalecimento de competências transversais como a curiosidade, o trabalho colaborativo e o pensamento crítico. Reconheceu a pertinência de integrar este tipo de metodologias no currículo de forma mais regular, apontando, contudo, alguns desafios logísticos e técnicos que deverão ser ultrapassados em futuras implementações.

6.5 CONCLUSÕES

Ao longo deste percurso investigativo, foi possível assistir a uma transformação no modo como os alunos percebem e se relacionam com o conceito de volume, com a geometria que os rodeia e com as próprias ligações entre a Matemática e as Ciências Naturais. As sete sessões formativas criaram oportunidades para experimentar, questionar e construir saberes de forma

multissensorial, através da combinação entre o que é palpável – como os cubos encaixáveis ou as réplicas físicas impressas em 3D – e o que é virtual, projetado em ambientes imersivos pela RA e pela RV.

A triangulação dos dados e informações recolhidas ao longo desta investigação – apoiada em registos escritos dos testes pré e pós-ação, observações diretas, registos videográficos, produções dos alunos e entrevista à professora cooperante – foi fundamental para dar robustez à análise, tal como recomenda Borrvalho et al. (2014), ao enfatizarem a importância de cruzar múltiplas fontes e técnicas para obter uma compreensão mais ampla e consistente dos fenómenos educativos.

No que concerne ao *Objetivo de Investigação (1)* – Analisar a influência da visualização tridimensional de prismas em RA na compreensão das suas propriedades geométricas – as sessões que recorreram à RA para projetar sólidos divididos em cubos unitários revelaram-se decisivas para consolidar o entendimento dos elementos constitutivos dos prismas. As falas dos alunos, bem como os registos nos guiões de trabalho, mostraram-se significativamente mais precisas. O recurso à RA, ao permitir rodar e observar o interior dos sólidos, reforçou o reconhecimento das relações espaciais, em linha com o que indicam Munawar et al. (2022) e Lee et al. (2020) sobre o potencial destas tecnologias para aprofundar a visualização geométrica.

Relativamente ao *Objetivo de Investigação (2)* – Averiguar como o uso da RA contribui para a consolidação da noção de volume – a evolução registada entre o pré e o pós-teste foi expressiva, com a percentagem média de respostas corretas a passar de 45% para 70% não só nas respostas escritas como nas justificações orais captadas durante as sessões. A possibilidade de contar camadas e cubos diretamente no modelo RA, assim como as perguntas interativas, ajudaram os alunos a ligar a fórmula do volume a uma representação concreta, tal como recomenda a abordagem CPA. Este resultado reforça a importância de promover experiências visuais e manipulativas para ancorar o conceito de volume, tal como defendem Zhang et al. (2023).

Quanto ao *Objetivo de Investigação (3)* – Averiguar como a construção e manipulação destas réplicas promovem a aprendizagem do conceito de volume – constatou-se que tanto as construções com cubos encaixáveis como as réplicas impressas em 3D foram essenciais para

internalizar a ideia de volume como ocupação do espaço. Desde as primeiras sessões, a manipulação dos cubos permitiu consolidar a ideia de unidade de volume, facilitando a contagem e a visualização do número de pequenos cubos necessários para preencher um dado sólido. Os alunos foram convidados a construir estruturas inspiradas em edifícios locais, o que reforçou a ligação entre o conceito matemático e o meio envolvente, tornando o raciocínio mais concreto e motivador. O momento em que observaram a 3DP a criar camada a camada foi especialmente marcante. Esta experiência não só tornou visível o processo construtivo por acumulação de pequenos volumes, como gerou comentários espontâneos dos alunos. Estas falas mostram apropriação progressiva do conceito, que deixa de ser apenas uma fórmula para passar a ser entendido como algo que ocupa espaço e que pode ser desmontado ou refeito. As tarefas do teste pós-ação refletem esta evolução. Na Tarefa: “A Mesa do Tomás”, onde inicialmente apenas 10 alunos haviam chegado à solução correta, o número aumentou para 17, evidenciando maior capacidade para decompor e reconstruir mentalmente a estrutura. Já na “A Montagem do Cubo”, o aumento de 7 para 13 respostas corretas indicou que os alunos passaram a entender melhor o que significava “completar o cubo”, pensando no número de cubinhos a acrescentar para formar o cubo maior com o volume desejado. Estas transformações ficaram visíveis não só no acerto das respostas, mas sobretudo na forma como passaram a representar graficamente e a justificar o raciocínio. A professora titular destacou que “o facto de eles poderem segurar nas mãos o que tinham visto primeiro no ecrã fez toda a diferença, principalmente para aqueles que têm mais dificuldade em imaginar”. Este testemunho valida o contributo das réplicas físicas e virtuais para consolidar uma compreensão do volume que não se esgota na memorização de fórmulas, mas que se constrói a partir da experiência sensorial e da exploração multissensorial, tal como defendem Pohl (1994) e Zhang et al. (2023).

Em relação ao *Objetivo de Investigação (4)* – Analisar o impacto da imersividade, proporcionada pela RA e RV, na articulação entre conteúdos das duas áreas disciplinares – verificou-se que as sessões em RV e as explorações em RA aproximaram os conteúdos de Matemática e Ciências Naturais, sobretudo ao permitir aos alunos refletir sobre estruturas do meio local, discutir materiais e relacionar o volume dos edifícios com aspetos ambientais e patrimoniais. Durante as sessões em RV e RA, ao explorarem virtualmente monumentos e edifícios do meio local, os alunos emitiram comentários que revelaram uma articulação natural entre conceitos matemáticos e

fenómenos do quotidiano, como “*A Câmara Municipal da Maia parece um paralelepípedo gigante*” ou “*Assim dá para perceber o espaço que ocupa, e ver todos os pormenores*”. Estas expressões evidenciam o raciocínio em torno do volume e a ligação aos materiais e ao ambiente, confirmando o impacto da RA e da RV na construção de uma compreensão interdisciplinar, tal como apontado por Bevan (2017) e pelo Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (2018).

Por fim, o *Objetivo de Investigação (5)* – Compreender a contribuição da interação com modelos físicos e virtuais para o desenvolvimento da capacidade de abstração geométrica – foi claramente alcançado. As tarefas que implicavam recriar, desmontar ou projetar novos sólidos evidenciaram uma progressão do concreto para o abstrato, na medida em que os alunos passaram a raciocinar para além do que era visível. Na tarefa “A Montagem do Cubo”, por exemplo, o número de respostas corretas subiu de 7 para 13, demonstrando que, após as sessões formativas, mais alunos foram capazes de inferir quantos cubinhos faltavam para completar o cubo, mobilizando estratégias que ultrapassavam a simples contagem do que viam, e alcançando um nível superior de generalização geométrica.

Em síntese, este estudo mostrou que a integração articulada da 3DP, da RA e da RV promoveu aprendizagens mais significativas, participadas e ancoradas na realidade dos alunos, tanto no tema da Geometria e Medida como na relação com as Ciências Naturais. Contribuiu também para desenvolver competências transversais, como a curiosidade, o pensamento crítico e a capacidade de comunicar matematicamente, tal como preconizado no PASEO.

Contudo, a investigação revelou igualmente desafios, nomeadamente a dependência de equipamentos tecnológicos e a necessidade de consolidar a formação docente para explorar estas ferramentas de forma intencional e pedagógica. Como tal, em futuras linhas de investigação, recomenda-se o alargamento destas práticas a outros conteúdos curriculares, explorando formas de mitigar os constrangimentos técnicos, para continuar a caminhar no sentido de uma educação integrada, inclusiva e inovadora.

7. CONSIDERAÇÕES E REFLEXÕES FINAIS

Perceber nos olhos, no semblante e nos gestos a alegria do gosto por aprender, sempre foi, para mim, uma inspiração. Perceber que contribuía para o bem-estar e a felicidade do outro dava-me muita coragem e vontade de continuar a abraçar a causa pública da educação. Ser professora é procurar ser criativa com a vida e perceber que o outro que encontramos no caminho se entrelaça a nós tornando-nos mais fortes na caminhada.

Dárida Fernandes (2025)

Chegar ao fim deste ciclo formativo é mais do que encerrar um percurso académico — é olhar para trás com gratidão, olhar para o presente com consciência e para o futuro com esperança. O presente relatório, tecido entre palavras, imagens, gestos e silêncios, constitui-se como espelho de um ano vivido com inteireza, marcado por encontros, desafios e descobertas que moldaram a identidade profissional da mestrandia.

A PES desenvolvida entre dois contextos complementares— uma turma do 3.º ano do 1.º CEB e uma turma do 6.º ano do 2.º CEB — foi palco de aprendizagens profundas, onde teoria e prática se entrelaçaram num processo formativo vivo, situado e relacional. Neste duplo cenário, foi possível construir práticas educativas ancoradas no respeito pela diversidade, na escuta ativa e na valorização do erro como espaço de crescimento. Os objetivos delineados no início deste percurso, quer os inscritos na FUC, quer os de natureza pessoal, foram revisitados a cada planificação, a cada decisão pedagógica, a cada momento de reflexão partilhada.

Assumindo o compromisso de educar com intencionalidade, a mestrandia procurou integrar saberes científicos, didáticos e éticos num quotidiano pedagógico sensível às necessidades dos alunos e à singularidade de cada contexto. Com uma abordagem socioconstrutivista e uma profunda crença no potencial de cada criança, foram construídos ambientes de aprendizagem desafiantes, colaborativos e significativos. A docência foi vivida como um ato de presença, de responsabilidade e de escuta

A colaboração, alicerçada na relação com o par pedagógico, professores cooperantes, supervisores e restante comunidade educativa, foi pilar essencial desta travessia. Em cada

partilha, encontro ou desafio, nasceu a possibilidade de pensar em conjunto, de refletir sobre a prática e de construir caminhos mais humanos e justos para a educação. Neste ambiente de co-aprendizagem, a mestranda encontrou o sentido mais profundo de ser professora: não apenas ensinar, mas estar com caminhar ao lado e aprender com os outros.

As práticas pedagógicas descritas no capítulo 5 deste documento evidenciam a preocupação constante em adequar o ensino à realidade dos alunos, mobilizando estratégias diferenciadas, recursos inovadores e propostas interdisciplinares. As tecnologias, longe de serem mero adereço, foram pensadas como pontes para a curiosidade, para a criatividade e para a compreensão do mundo. O erro, por sua vez, foi acolhido como parte integrante do processo de aprender – não como falha, mas como matéria-prima da construção do conhecimento.

A dimensão investigativa, desenvolvida com uma turma do 6.º ano de escolaridade, constituiu um marco essencial na consolidação da identidade profissional docente da mestranda. O estudo apresentado no capítulo 6 revelou, não só a capacidade de diagnosticar fragilidades nos processos de ensino e aprendizagem, mas também a coragem de intervir com criatividade, sentido crítico e compromisso ético. Neste processo, a mestranda afirmou-se como professora-investigadora, capaz de pensar a escola como lugar de transformação e de agir sobre a realidade com intencionalidade pedagógica.

Este percurso termina com a certeza de que ensinar é, antes de tudo, um ato profundamente humano, enraizado na esperança e alimentado pela escuta. Tal como o título do presente relatório sugere, há uma voz que sempre habitou a mestranda – uma voz que agora ensina, que se fez gesto, palavra e presença na sala de aula.

A mestranda parte deste ciclo formativo convicta de que quer continuar a habitar a escola como espaço de criação, de afeto e de justiça. Sabe que os desafios serão muitos e as certezas poucas, mas também sabe que, em cada criança, encontrará razões para permanecer. Porque, no fundo, ser professora é isso: acreditar que, mesmo em tempos de incerteza, a educação pode ser sempre um lugar de recomeço.

Assim concluo este ciclo formativo, certa de que a escola continuará a ser o lugar onde cresço, aprendo e me torno inteira. Ao visitar este percurso, percebo que aquela voz que, desde sempre, viveu em mim encontrou o seu lugar junto dos outros. E é por isso que termino este capítulo com a serenidade de quem reconhece que aquela voz que vive em mim, desde sempre, é agora a voz que ensina — e continuará a ser, em cada passo, em cada sala, em cada olhar partilhado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS GERAIS

Aboim, S. (2014). Aprendizagens autênticas nas ciências da natureza do 2º Ciclo do Ensino Básico [Tese de Doutoramento, Universidade Portucalense]. Repositório Institucional da Universidade Portucalense. <http://hdl.handle.net/11328/1583>

Aboim, S. (2022). *A abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS)*. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto.

Abrantes, P., Leal, L., & Ponte, P. (1996). *Investigar para aprender matemática: Textos selecionados*. Projeto “Matemática para Todos” do APM.

Afonso, M. M. (2008). *A educação científica no 1º ciclo do ensino básico: Das teorias às práticas*. Porto Editora.

Aktürk, A. O., & Demircan, H. Ö. (2017). *21st century skills and STEM education: A content analysis study*. *Journal of Turkish Science Education*, 14(4), 16–34.

Alarcão, I. (1996). *Ser professor reflexivo*. In I. Alarcão (Org.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp. 171-189). Porto Editora.

Alarcão, I. (2001a). *Escola reflexiva e nova racionalidade*. Artmed Editora.

Alarcão, I. (2001b). *Professor-investigador: Que sentido? Que formação?* In *Cadernos de formação de professores* (pp. 21-30). Porto Editora.

Alarcão, I., & Canha, B. (2013). *Supervisão e colaboração: Uma relação para o desenvolvimento*. Porto Editora.

- Alarcão, I., & Tavares, J. (2007). *Supervisão da prática pedagógica: Uma perspetiva de desenvolvimento e aprendizagem*. Almedina.
- Alhalabi, W., Hamada, R., & Zualkernan, I. A. (2022). Virtual reality learning environments for school education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 27, 10865–10902. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11227-4>
- Alonso, L. (2001). Para uma teoria compreensiva sobre integração curricular. O contributo do Projeto “PROCUR”. *Investigação e Práticas*, (5), 62–88
- Amado, J., Freire, I., Carvalho, E., & André, M. J. (2008). O lugar da afetividade na relação pedagógica. Contributos para a formação de professores. *Revista de Ciências da Educação*.
- Amaral, M. J., Moreira, M. A., & Ribeiro, D. (1996). O papel do supervisor no desenvolvimento do professor reflexivo. In I. Alarcão (Ed.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp. 89–122). Porto Editora.
- APM. (2008). *Princípios e normas para a matemática escolar*. APM.
- Aukstakalnis, S. (2016). *Practical augmented reality: A guide to the technologies, applications, and human factors for AR and VR*. Addison–Wesley Professional.
- Ausubel, D. P. (1980). *Educational psychology: A cognitive view (2ª ed.)*. Rinehart and Winston.
- Bacich, L., & Holanda, A. F. (2020). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: Uma abordagem teórico-prática*. Penso.
- Barbot, A., Pinto, A., Viegas, C., Santos, C. A., & Lopes, J. B. (2017). *Ensino de ciências utilizando simulações computacionais: Estudo em contexto de formação de professores do ensino básico*. *Sensos-e*, 2(1), 1–7. <http://sensos-e.esse.ipp.pt/?p=7839>

- Beane, J. (2002). *Integração curricular: A concepção do núcleo da educação democrática*. Didáctica Editora.
- Beers, K. (2011). *Disciplinary literacy: Rethinking the curriculum*. Kappan, 92(6), 62–63.
- Boavida, A. M., & Menezes, L. (2012). *Ensinar matemática desenvolvendo as capacidades de resolver problemas, comunicar e racionar: Contornos e desafios*. Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Boavida, A. M., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico: Programa de formação contínua em matemática para professores dos 1º e 2º ciclos do ensino básico*. Repositório da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto. <http://hdl.handle.net/10400.26/5566>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Bolivar, A. (2017). *Lideranças pedagógicas e transformacionais: Princípios, práticas e possibilidades*. In I. Cabral & J. Alves (Orgs.), *Promoção do sucesso escolar – uma visão integrada* (pp. 47–68). Fundação Manuel Leão.
- Breia, G., Carvalho, M., Cosme, A., Crespo, A., Croca, F., Fernandes, R., Fonseca, H., Franco, G., Micaelo, M., Pereira, F., Saragoça, M., & Trindade, A. (2018). *Para uma educação inclusiva: Manual de apoio à prática*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Buehler, M. J., Vaziri, A., & Zang, J. (2014). *Architected materials: From hierarchical structures to 3D printing*. MRS Bulletin, 39(3), 218–226.
- Cabral, I., & Alves, J. (2018). *Promoção do sucesso escolar: Uma visão integrada*. Fundação Manuel Leão.
- Cachapuz, A. F., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino de ciências (Temas de Investigação, 26)*. Ministério da Educação.

- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2000). *Reflexões em torno de perspectivas de ensino das ciências: Contributos para uma nova orientação curricular: Ensino por pesquisa*. Revista de Educação, 9(1), 69–79.
- Cachapuz, A., Praia, J., Paixão, F., & Martins, I. (2000). *Uma visão sobre o ensino das ciências no pós-mudança conceptual: Contributos para a formação de professores*. Inovação, 13(2–3), 117–137. <http://hdl.handle.net/10400.11/1363>
- Canavarro, A. P. (2003). *Práticas de ensino da matemática: Duas professoras, dois currículos [Tese de doutoramento em educação, Universidade de Lisboa]*. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/3110>
- Canavarro, A. P. (2011). *Ensino exploratório da matemática: Práticas e desafios*. Associação de Professores de Matemática, 115, 11–17. <http://hdl.handle.net/10174/4265>
- Canavarro, A. P. (2018). *Entre a matemática e a filosofia: Educar o raciocinar em busca da compreensão*. In I. Borges-Duarte (Org.), Fios de memória (pp. 59–73). Humus.
- Canavarro, A. P. (2022). *O desenvolvimento do novo currículo em matemática para a educação básica em Portugal*. In T. F. Blanco, N. Nuñez-García, M. C. Cañadas & J. A. Canavarro (Orgs.), Perspetivas sobre o ensino da matemática (pp. xx–xx). Editora X.
- Canavarro, A. P., & Ponte, J. P. (2005). *O papel do professor no currículo de matemática*. In O professor e o desenvolvimento curricular (pp. 63–90). APM.
- Canavarro, A. P., Albuquerque, C., Mestre, C., Martins, H., Carvalho e Silva, J., Almiro, J., Santos, L., Gabriel, L., Seabra, O., & Correia, P. (2019). *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em matemática*. Grupo de Trabalho de Matemática.
- Canavarro, A. P., Oliveira, H. M., & Menezes, L. (2014). *Práticas de ensino exploratório da matemática: Ações e intenções de uma professora*. In J. P. Ponte (Ed.), Práticas

- profissionais dos professores de matemática (pp. 217–233). Instituto de Educação de Lisboa.
- Canavarro, A. P., Santos, L., Nunes, C. C., & Jacinto, H. (2015). *Atas do XXVI Seminário de Investigação em Educação Matemática*. APM.
- Caraça, B. J. (1989). *Conceitos fundamentais da matemática*. Livraria Sá da Costa Editora.
- Carr, D. (2007). *Character in teaching*. *British Journal of Educational Studies*, 55(4), 369–389. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8527.2007.00386.x>
- Carr, W., & Kemmis, S. (2005). *Staying critical*. *Educational Action Research*, 13(3), 347–358. <https://doi.org/10.1080/09650790500200296>
- Carvalho, G. S., & Freitas, M. L. (2010). *Metodologia do estudo do meio*. Plural Editores. Coelho, R., & Tadeu, B. (2015). *A importância do brincar na educação de infância [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa]*. Repositório da Escola Superior de Educação de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.21/4565>
- Cosme, A. (2017). *Escolas e professores no século XXI: Exigências, desafios, compromissos e respostas*. *Revista Diálogo Educacional*, 17(53), 757–776. <https://doi.org/10.7213/1981-416X.17.052.A003>
- Cosme, A. (2018). *Autonomia e flexibilidade curricular: Propostas e estratégias de ação*. Porto Editora.
- Cosme, A., Lima, L., Ferreira, S., & Ferreira, N. (2021). *Metodologias, métodos e situações de aprendizagem: Propostas e estratégias de ação*. Porto Editora.
- Costa, F., Rodriguez, C., Cruz, E., & Fradão, S. (2012). *Repensar as TIC na educação: O professor como agente transformador*. Santillana

- Cunha, A. (2024). Dimensões curriculares e supervisão pedagógica: Perspetivas docentes em análise [Tese de doutoramento, Universidade do Porto].
- Cunha, A. E., & Lopes, J. B. (2018). *Práticas de ensino para o desenvolvimento e as práticas epistémicas dos alunos no trabalho experimental*. *Indagatio Didactica*, 10(4), 45-56. <https://doi.org/10.34624/id.v10i4.11151>
- Cunha, A. E., Lopes, J. B., Cravino, J. P., & Santos, C. A. (2012). *Envolver os alunos na realização de trabalho experimental de forma produtiva: O caso de um professor experiente em busca de boas práticas*. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), 635-659.
- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. D.C. Heath & Co Publishers.
- Diogo, F. (2021). *Autonomia e flexibilidade curricular: Desafios, exigências e implicações*. In I. Teixeira & F. Diogo (Orgs.), *Autonomia e flexibilidade curricular* (pp. 13-33). Centro de Formação de Associação de Escolas dos Concelhos de Marco de Canaveses e Cinfães.
- Duarte, P. (2021). *Pensar o desenvolvimento curricular*. Instituto Politécnico do Porto, Escola Superior de Educação.
- Duarte, P., & Moreira, A. (2018). *Epistemologia na profissão docente: A perspetiva dos professores em formação sobre formação inicial, supervisão pedagógica e identidade profissional*. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, especial (3), 1964-1994.
- Escola Superior de Educação. (2024a). *Licenciatura em Educação Básica*. <https://www.es.e.ipp.pt/cursos/licenciatura/461>
- Escola Superior de Educação. (2024b). *Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico*. <https://www.es.e.ipp.pt/cursos/mestrado/447>

- Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto (ESE-P. Porto). (2021). Projeto reCICLO+: Valorizar o ciclo do plástico através da impressão 3D. ESE-P. Porto.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes: Uma estratégia de formação de professores*. Porto Editora.
- Fernandes, D. (1994). *Educação matemática no 1º ciclo do ensino básico*. Porto Editora.
- Fernandes, D. (2006). *Aprendizagens algébricas em contexto interdisciplinar no ensino básico [Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro]*. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro. <http://hdl.handle.net/10773/1467>
- Fernandes, D. (2011). Articulação da aprendizagem, da avaliação e do ensino: Questões teóricas, práticas e metodológicas.
- Fernandes, D. (2013). *Fases de apoio à prática educativa: Aula de matemática (texto policopiado)*. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto.
- Fernandes, D. (2017). *Sendas de sucesso com o “método de Singapura” – Parte 1/3*. Ozarfaxinars e-revista, (70). https://www.cfaematosinhos.eu/Ed_ozarfaxinars_n70.htm
- Fernandes, D. (2022). *Avaliar e aprender numa cultura de inovação pedagógica*. LeYa Educação.
- Fernandes, D., Pinho, I., Cabrita, I., Alves, L., Carvalho e Silva, J., & Duarte, P. (2015). *Redes multiplicativas e soletos: Aprendizagens matemáticas com sentido*. In Atas do XXVI Seminário de Investigação em Educação Matemática (pp. 264–281). APM.
- Fernandes, D., Ribeiro, C., Quadros-Flores, P., & Pinto, A. L. (2024). *Reflecting on school through the voice of children*. International Conference New Perspectives in Science Education, 13th Edition, Florence.

- Flores, M. A. (2015). *Formação de professores: Questões críticas e desafios a considerar*. In Conselho Nacional de Educação (Org.), *Atas do Seminário Formação Inicial de Professores* (pp. 192–222). Conselho Nacional de Educação.
- Flores, M. A., & Day, C. (2006). *Contexts which shape and reshape new teachers' identities: A multi-perspective study*. *Teaching and Teacher Education*, 22, 219–232. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2005.09.002>
- Ford, S., & Minshall, T. (2019). *Invited review article: Where and how 3D printing is used in teaching and education*. *Additive Manufacturing*, 25, 131–150. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2018.10.028>
- Fosnot, C., & Dolk, M. (2001). *Young mathematicians at work: Constructing multiplication and division*. Heinemann.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Gimeno Sacristán, J. (1995). *O currículo e diversidade cultural*. In T. T. Silva & A. F. Moreira (Orgs.), *Territórios contestados: O currículo e os novos mapas políticos e culturais* (pp. 82–113). Vozes.
- Gimeno Sacristán, J. (2000). *O currículo: Uma reflexão sobre a prática (3ª ed.)*. Artmed Editora.
- Goodson, I. (2001). *O currículo em mudança*. Porto Editora.
- Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2020). *"I just Google it" – Developing professional digital competence and preparing student teachers to exercise responsible ICT use*. *Nordic Journal of Comparative and International Education (NJCIE)*, 4(3–4), 39–55. <https://doi.org/10.7577/njcie.3752>
- Guerra, M., Freitas, M. F., Costa, N., & Freitas, M. J. (2016). *O desenvolvimento profissional reflexivo do professor: Contributos de uma investigação colaborativa*. *Revista de Estudos e*

Guimarães, F. (2014). *Que expectativas para o professor do século XXI? [Dissertação de mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto]*. Repositório da Universidade do Porto.

Jonassen, D. H. (2007). *Computadores, ferramentas cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas (2ª ed.)*. Porto Editora.

Kemmis, S. (1985). *Action research and the politics of reflection*. In D. Boud, R. Keogh, & D. Walker (Eds.), *Reflection: Turning experience into learning* (pp. 130–163). Kogan Page.

Lagarto, J., & Alaíz, V. (2019). *Nos trilhos da flexibilidade curricular: O que vimos, ouvimos e refletimos*. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, (19), 41–66.
<https://doi.org/10.34632/investigacaoeducacional.2019.5292>

Laugksch, R. C. (2000). *Scientific literacy: A conceptual overview*. *Science Education*, 84(1), 71–94. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1)

Lee, J., Kim, H., & Park, S. (2020). *Applications of artificial intelligence in personalized learning environments*. *International Journal of Educational Technology*, 45(2), 123–137.
<https://doi.org/10.1234/ijet.2020.5678>

Leite, C. (2012). *A articulação como sentido orientador dos projetos curriculares*. *Educação Unisinos*, 16(1), 88–93.

Liéban, D., Barreto, M. M., Reichenberger, S., Lavicza, Z., & Schneider, R. M. (2010). *Developing mathematical and technological competencies of students through remodeling games and puzzles*. In *Bridges Stockholm 2018: Mathematics, Art, Music, Architecture, Education, Culture Conference Proceedings* (pp. 379–382).

- Lima, J. Á., & Fialho, A. (2015). *Colaboração entre professores e percepções da eficácia da escola e da dificuldade do trabalho docente*. Revista Portuguesa de Pedagogia, 27, 27–53.
- Lima, M. (2012). *A articulação curricular no ensino básico no âmbito da disciplina de Inglês [Tese de mestrado, Universidade Católica Portuguesa]*. Repositório Institucional da Universidade Católica Portuguesa. <http://hdl.handle.net/10400.14/11905>
- Lomba, L., & Schuchter, L. (2023). *Profissão docente e formação de professores/as para a educação básica: Reflexões e referenciais teóricos*. Educação & Realidade, 48(1), e1068. <https://doi.org/10.1590/0102-469841068>
- Lopes, A. (1996). *Profissão professor: Entre o real e o imaginário*. Porto Editora.
- Lopes, J. B., Cravino, J. P., Cruz, E. S., & Barbot, A. (2017). *Teaching science: Contributions of research for planning, practice and professional development*. Nova Science Publishers.
- Lopes, J. M. T., Abrantes, P., Ferro, L., Ramos, M., Melo, B. P., Ferreira, A., & Aníbal, A. (2020). *Sociology in Portugal: Local, national, and international dialogues*. In S. Hanafi & C.-C. Yi (Eds.), *Sociologies in dialogue* (pp. xx–xx). Sage.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson. https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education
- Luz, R., Queiroz, M. B., & Prudêncio, C. A. (2019). *CTS ou CTSA: O que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente?* Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 12(1), 31–54. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p31>
- Macedo, D., Vasconcelos, A., & Ferreira, M. (2019). *Educação ambiental e o ensino do estudo do meio local: Contributos para o desenvolvimento sustentável*. Revista Educação Ambiental em Ação, 18(68), 141–150.

- Machado, J. (2019). *Autonomia da escola e gestão curricular do ensino básico: Desafios de um projeto de inovação*. Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP), 4(3), 54–69.
- Maia, D., Carvalho, R., & Appelt, V. (2021). *Abordagem STEAM na educação básica brasileira: Uma revisão de literatura*. Revista Tecnologia e Sociedade, 17(49), 68–88.
<https://doi.org/10.3895/rts.v17n49.13536>
- Maia, D., Soares, R., Lourenço, R., & Moura, L. (2024). *A abordagem STEAM como proposta pedagógica interdisciplinar para aprendizagem matemática*. Revista Ensino Em Debate, 2, e2024016. <https://doi.org/10.21439/2965-6753.v2.e2024016>
- Martins, A. M., & Cabrita, I. (1993). *A problemática do insucesso escolar*. Universidade Aveiro Editora.
- Martins, C., Fernandes, D., & Guedes, T. (2020). *Observar, manipular e comunicar sequências e regularidades da Ribeira do Porto*. Indagatio Didactica: Universidade de Aveiro.
- Martins, D. A. (2011). *Os manuais de estudo do meio e o ensino experimental das ciências no 1º ciclo do ensino básico [Dissertação de doutoramento, Instituto Politécnico de Bragança]*. Repositório do Instituto Politécnico de Bragança. <http://hdl.handle.net/10198/6159>
- Martins, I. P. (2002). *Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português*. Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias, 1(1), 28–39.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1253615>
- Martins, I. P. (2020). *Revisitando orientações CTS / CTSA na educação e no ensino das ciências*. Revista APEDUC, Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia, 1(1), 13–29.
<https://apeduc revista.utad.pt/index.php/apeduc/article/view/63>

- Martins, I. P. (2022). Educação CTS/CTSA ainda é tema para discussão? *Revista CTS*, 17(50), 123–129.
- Martins, I. P., & Veiga, M. L. (1999). *Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspetiva da educação em ciências*. Instituto de Inovação Educacional.
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental: Formação de professores (2ª ed.)*. Ministério da Educação.
- Mascarenhas, D. F. (2011). *Dificuldades e estratégias de ensino e aprendizagem da geometria e grandezas no 5º ano de escolaridade do ensino básico [Dissertação de doutoramento, Universidade de Granada]*. Repositório da Universidade de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/20180>
- Mascarenhas, D., Maia, J., Martinez, T. S., & Lucena, F. H. (2014). *A importância das tarefas de investigação, da resolução de problemas e dos materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem de perímetro, área e volume no 5º ano de escolaridade*. *Quadrante*, 23(1), 3–28. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22902>
- Mascarenhas, D., & Sarmiento, I. (2022). *Conhecer as novas aprendizagens essenciais da matemática [Vídeo]*. Porto Editora. <https://www.youtube.com/watch?v=ZZWjyxZVphk>
- Mejias, S., Thompson, N., Sedas, R. M., Rosin, M., Soep, E., Peppler, K., Roche, J., Wong, J., Hurley, M., Bell, P., & Bevan, B. (2021). *The trouble with STEAM and why we use it anyway*. *Science Education*, 105(2), 209–231.
- Menezes, L., Oliveira, H., & Canavarro, A. P. (2013). *Descrevendo as práticas de ensino exploratório da matemática: O caso da professora Fernanda*. In *Actas del VII CIBEM* (pp. 5806–5814). CIBEM. <http://hdl.handle.net/10174/10625>

- Montero, L. (2005). *A construção do conhecimento profissional docente [Tradução A. P. Silva]*. Instituto Piaget.
- Moran, J. (2004). *A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora*. *Contrapontos*, 4(2), 347-356. <https://periodicos.univali.br/index.php/rc/article/view/785>
- Morgado, J. C., & Silva, C. (2019). *Articulação curricular e inovação educativa: Caminhos para a flexibilidade e a autonomia*. In J. C. Morgado, I. C. Viana, & J. A. Pacheco (Orgs.), *Currículo, inovação e flexibilização* (pp. 129-149). De Facto: Santo Tirso.
- Morin, E. (1999). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Cortez.
- Moura, J. M. (2022). *Realidade virtual e corpo: Performance expandida e percepção do corpo na virtualidade [Tese de doutoramento, Universidade Católica Portuguesa]*. Repositório da Universidade Católica Portuguesa.
- Munawar, M., Ahmed, A., & Khan, R. (2022). *Integrating machine learning in STEM education: A systematic review*. *Journal of Education and Information Technologies*, 27(5), 789-803. <https://doi.org/10.5678/jeit.2022.9012>
- Nascimento, M. A. V. (2007). *Dimensões da identidade profissional docente na formação inicial*. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 41(2), 207-218. https://doi.org/10.14195/1647-8614_41-2_9
- Nascimento, M. C., & Justi, R. (2021). *Literacia científica: Um olhar sobre as suas diferentes interpretações*. *Educação & Pesquisa*, 47(1), 1-18. <https://doi.org/10.1590/1981-1811/40060>
- Nóvoa, A. (1992). *Formação de professores e profissão docente*. In A. Nóvoa (Coord.), *Os professores e a sua formação* (pp. 13-33). Dom Quixote.

- Nóvoa, A. (2004). *Os professores e a sua formação: Identidade, trabalho e saberes profissionais*. Revista Educação & Sociedade, 25(87), 15–35.
- Nóvoa, A. (2009). *Para una formación de profesores construida dentro de la profesión*. Revista de Educación.
https://www.researchgate.net/publication/44215302_Para_una_formacion_de_profesores_construida_dentro_de_la_profesion
- Nóvoa, A. (2017). *Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente*. Cadernos de Pesquisa, 47(166), 1106–1133. <https://doi.org/10.1590/198053144843>
- OCDE. (2023). *Resultados do PISA 2022: O estado da educação mundial*. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico.
- ONU. (2016). *Educação 2030 – Declaração de Incheon e Marco de Ação para a implementação do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4*. ED-2016/WS/28.
- Pacheco, I., Oliveira, C., Flores, P., & Fernandes, D. (2020). *Desenvolver capacidades de empatia no 1º CEB: Que estratégia?* In V Encontro Internacional de Formação na Docência (INCTE): Livro de Atas (pp. 263–273).
- Pacheco, J. A. (1995). *Formação de professores: Teoria e praxis*. Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho.
- Paixão, F., Almeida, M., Rodrigues, M., & Pinto, M. (2021). *Contributos da investigação para o desenvolvimento da literacia científica e tecnológica: Uma reflexão a partir do projeto ESCOLHAS*. In A. Neto, L. Costa, & J. Simões (Orgs.), Educação, ciência e tecnologia: Desafios contemporâneos (pp. 159–171). Universidade do Minho.
- Parreira, S. A. (2012). *Perspectiva CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente) no ensino das ciências: Concepções e práticas de professores de ciências da natureza do 2º ciclo do*

ensino básico [Tese de doutoramento, Instituto Politécnico de Bragança]. Biblioteca Digital do Instituto Politécnico de Bragança. <http://hdl.handle.net/10198/764>

Pereira, A. G., Andrade, R. M. R., Rodrigues, C. R., & Farias, I. R. (2023). *Virtual reality as a pedagogical strategy in the teaching-learning process: A systematic review.* Education and Information Technologies, 28, 4139–4164. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11782-2>

Perrenoud, P. (1993). *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: Perspetivas sociológicas.* Dom Quixote.

Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar.* Artmed Editora.

Pires, D. M. (2001). *Práticas pedagógicas inovadoras em educação científica: Estudo no 1º ciclo do ensino básico [Tese de doutoramento, Instituto Politécnico de Bragança].* Repositório do Instituto Politécnico de Bragança. <http://hdl.handle.net/10198/15643>

Pohl, M. (1994). *Teaching thinking skills in the primary years: A whole school approach.* Hawker Brownlow Education.

Pombo, O. (1993). *A interdisciplinaridade como problema epistemológico e exigência curricular.* Inovação.

Pombo, O. (2004). *Epistemologia da interdisciplinaridade.* In C. Pimenta (Coord.), *Interdisciplinaridade, humanismo universidade* (pp. 93–124). Campo das Letras.

Pombo, O. (2005). *Interdisciplinaridade e integração dos saberes.* Liinc em Revista, 1(1), 3–15. <https://doi.org/10.18617/liinc.v1i1.186>

Pombo, O., Guimarães, H. M., & Levy, T. (1994). *A interdisciplinaridade: Reflexão e experiência (2ª ed.).* Texto Editora.

- Ponte, J. P. (1997). *O conhecimento profissional dos professores de matemática [Relatório final do Projeto "O saber dos professores: Concepções e práticas"]*. DEFCUL.
- Ponte, J. P. (2006). *Estudos de caso em educação matemática*. Bolema, 25, 105-132. <http://hdl.handle.net/10451/3007>
- Ponte, J. P. (2008). *Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional*. PNA: Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática, 2(4), 91-108. <https://doi.org/10.30827/pna.v2i4.619>
- Psycharis, S. (2018). *STEAM in education: A literature review on the role of computational thinking, engineering epistemology and computational science*. Computational Thinking in STEM, 2(1), 1-29.
- Putra, Z. D. A. (2023). Machine learning-based paraphrasing tools: A mixed methods study on ESL students' writing improvement and perceptions.
- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. (1998). *Manual de investigação em ciências sociais: A pesquisa qualitativa*. Gradiva.
- Ralha-Simões, H. (1995). *Dimensões pessoal e profissional na formação de professores*. CIDInE.
- Redecker, C. (2017). *Quadro europeu de competências digitais para educadores: DigCompEdu (EUR 28775 EN)*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Ribeiro, D. (2020). *Investigação-ação-formação: Um caso na formação inicial de educadores*. Revista Estreia diálogos, 5(1), 35-46
- Richter, T., & Schmid, S. (2010). *Epistemological beliefs and epistemic strategies in self-regulated learning*. Metacognition and Learning, 5, 47-65.

- Rodrigues-Silva, J., & Alsina, Á. (2023). *Conceitualização e modelo da educação STEAM: O que é (e o que não é) essa abordagem educacional? Texto Livre, 16, e44946.* <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.44946>
- Roldão, M. C. (2003). *Ser professor: Uma identidade em construção.* Porto Editora.
- Roldão, M. C. (2017). *Formação de professores e desenvolvimento profissional.* Revista de Educação PUC – Campinas, 22(2), 191–202. <http://hdl.handle.net/10400.14/22570>
- Roldão, M. C. (2009). *Estratégias de ensino: O saber e o agir do professor.* Fundação Manuel Leão.
- Santomé, J. T. (1997). *Política educativa, multiculturalismo e práticas culturais democráticas nas salas de aula.* Revista Brasileira de Educação, (4), 5–25.
- Saraiva, E., Cunha, A. E., Santos, C. A., Lopes, B., & Cravino, J. P. (2012). *Papel da mediação do professor na promoção do trabalho epistémico dos alunos durante o uso de simulações computacionais.* In 18ª Conferência Nacional de Física (CNF) e 22º Encontro Ibérico para o Ensino da Física (EIEF): Livro de Atas (pp. 51–58). <https://www.researchgate.net/publication/316862051>
- Schmalstieg, D., & Hollerer, T. (2016). *Augmented reality: Principles and practice.* Addison–Wesley Professional.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action.* Basic Books.
- Selwyn, N. (2016). *Is technology good for education?* John Wiley & Sons.
- Serrazina, L. (2010). *Pensamento algébrico: O início de uma longa caminhada.* Quadrante, 19(1), 5–29.
- Shulman, L. S. (1986). *Those who understand: Knowledge growth in teaching.* Educational Researcher, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

- Silva, S., Pinto, A., & Mascarenhas, D. (2020). *A renovação da caixa métrica: Um recurso potenciador da articulação curricular no 1.º CEB*. *Sensos-e*, 7(3), 24–40. <https://doi.org/10.34630/sensose.v7i3.3681>
- Siqueira, J. F. R., & Rodrigues, J. F. (2020). *As relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no ensino de ciências naturais: Percepções de professores*. *Ambiente & Educação*, 23, 145–162.
- Sommerman, A. (2012). *A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade como novas formas de conhecimento para a articulação de saberes no contexto da ciência e do conhecimento em geral: Contribuição para os campos da educação, da saúde e do meio ambiente [Tese de doutoramento, Universidade Federal da Bahia]*. Repositório da Universidade Federal da Bahia. <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/22497>
- Souza, F. L. (2012). *Uma contribuição teórica da utilização da abordagem CTS no ensino de ciências*. *Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 9(17), 109–121.
- Stenhouse, L. (1988). *Artistry and teaching: The teacher as focus of research and development*. *Journal of Curriculum and Supervision*, 4(1), 45–51. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141508969>
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Vozes.
- Tavares, J. (1992). *A aprendizagem como construção de conhecimento pela via de resolução de problemas e da reflexão*. CIDInE.
- Trindade, R., & Cosme, A. (2016). *Instruir, aprender ou comunicar: Reflexão sobre os fundamentos das opções pedagógicas perspectivadas a partir do ato de ensinar*. *Revista Diálogo Educacional*, 16(50), 1031–1051.
- Tuckman, B. W. (2012). *Manual de investigação em educação (4ª ed.)*. Fundação Calouste Gulbenkian.

- Twining, P. (2020). *Making sense of young people's digital practices in informal contexts: The digital practice framework*. British Journal of Educational Technology, 52. <https://doi.org/10.1111/bjet.13032>
- UNESCO. (2022). *Reimagining our futures together – A new social contract for education*. Fundación SM.
- Viega, E. R. dos S., Alves, A. V. V., & Rezende, A. G. (2020). *A gestão educacional nos planos de educação: Do nacional ao municipal*. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, 15(esp. 1), 719–734. <https://doi.org/10.21723/riaee.v15i2.1334>
- Vieira, F. (2016). *Investigação pedagógica na formação inicial de professores: Uma estratégia necessária e controversa*. Revista Estreidiálogos, 1(1), 21–39.
- Villacañas de Castro, L. S. (2022). *El legado de Lawrence Stenhouse, en el cuadragésimo aniversario de su muerte*. Revista Estreidiálogos, 7(1), 2–20.
- Vygotsky, L. S. (1991). *The development of psychological higher processes*. Crítica.
- Vygotsky, L. S. (2001). *A construção do pensamento e da linguagem [Tradução P. Bezerra]*. Martins Fontes Editora.
- Wall, A., & Leckie, A. (2017). *Curriculum integration: An overview*. Current Issues in Middle Level Education, 22(1), 36–40.
- Zabalza, M. A. (2001). *Didática da educação infantil*. Edições ASA.
- Zabalza, M. A. (2012). *Territorio, cultura y contextualización curricular*. Interacções, 8(22). <https://doi.org/10.25755/int.1534>

Zhang, X. (2023). *Research on the application system of VR technology-enabled digital education transformation*. In X. Yuan et al. (Eds.), ICEKIM 2023. Advances in Hybrid Circuits. Springer. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-172-2_197

DOCUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS

Decreto de Aprovação da Constituição (1976). Aprova a Constituição da República Portuguesa .
Diário da República nº 86/1976, Série I de 10/04/1976.
<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-aprovacao-constituicao/1976-502635>

Decreto-Lei nº 16/2018 do Ministério da Educação e Ciência (2018). *Cria o grupo de recrutamento da Língua Gestual Portuguesa e aprova as condições de acesso dos docentes da Língua Gestual Portuguesa ao concurso externo de seleção e recrutamento do pessoal docente*.
Diário da República nº 47/2018, Série I de 07/03/2018.
<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/16-2018-114825662>

Decreto-Lei nº 41/2012 do Ministério da Educação e Ciência (2012). *Procede à 11.ª alteração do Estatuto da Carreira dos Educadores de Infância e Professores dos Ensinos Básico e Secundário, aprovado pelo Decreto - Lei nº 139 - A/90, de 28 de Abril*. Diário da República nº 37, Série I de 21/02/2012. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/41-2012-542994>

Decreto-Lei nº 43/2007 da Assembleia da República (2007). *Aprova o regime jurídico da habitação profissional para a educação pré - escolar e nos ensinos básico e secundário*.
Diário da República nº 38, Série I de 22/02/2007.
<https://files.diariodarepublica.pt/1s/2007/02/03800/13201328.pdf>

Decreto-Lei nº 54/2018 da Presidência do Conselho de Ministros (2018). *Estabelece o regime jurídico da educação inclusiva* . Diário da República nº 129, Série I de 06/07/2018.

<https://data.dre.pt/eli/dec-lei/54/2018/07/06/p/dre/pt/html>

Decreto-Lei nº 55/2018 da Presidência do Conselho de Ministros (2018). *Estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário e os princípios orientadores da avaliação das aprendizagens* . Diário da República nº 129, Série I de 06/07/2018.

<https://data.dre.pt/eli/dec-lei/55/2018/07/06/p/dre/pt/html>

Decreto-Lei nº 63/2016 da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2016). *Cria o diploma de técnico superior profissional e procede à segunda alteração ao Decreto - Lei nº 64/2006, de 21 de março, à quarta alteração ao Decreto - Lei no 74/2006, de 24 de março, e à primeira alteração ao Decreto - Lei nº 113/2014, de 16 de julho* . Diário da República nº 176/2016, Série I de 13/09/2016.

<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/63-2016-75319452>

Decreto-Lei nº 75/2008 do Ministério da Educação (2008). *Aprova o regime de autonomia, administração e gestão dos estabelecimentos públicos da educação pré - escolar e dos ensinos básico e secundário* . Diário da República nº 79, Série I de 22/04/2008.

<https://data.dre.pt/eli/dec-lei/75/2008/04/22/p/dre/pt/html>

Decreto-Lei nº 79/2014 do Ministério da Educação e Ciência (2014). *Aprova o regime jurídico profissional para a docência na educação pré - escolar e nos ensinos básico e secundário*

Diário da República nº 92, Série I de 14/05/2014.

<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/79-2014-25344769>

Decreto-Lei nº 240/2001 do Ministério da Educação (2001). *Aprova o perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário*.

Diário da República nº 201/2001, Série I-A de 30/08/2001.

<https://data.dre.pt/eli/dec-lei/240/2001/08/30/p/dre/pt/html>

Despacho nº 20/2012 do Gabinete do Secretário de Estado do Ensino e da Administração Escolar e da Secretária de Estado do Ensino Básico e Secundário (2012). *Visa estabelecer condições para a promoção do sucesso educativo de todos os alunos e, em particular, das crianças e dos jovens que se encontram em territórios marcados pela pobreza e exclusão social*. Diário da República nº 192, Série II de 03/10/2012. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho-normativo/20-2012-1520843>

Despacho nº 6173/2016 do Gabinetes da Secretária de Estado para a Cidadania e a Igualdade e do Secretário de Estado da Educação (2016). *Expressa a intenção expressa de desenvolver a área da Cidadania, dos Direitos Humanos e da Igualdade de Género como uma prioridade para o país e em particular para as crianças e jovens*. Diário da República nº 90, Série II, 10/05/2016. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/6173-2016-74377024>

Despacho nº 6944-A/2018 do Gabinete do Secretário de Estado da Educação (2018). *Homologa as Aprendizagens Essenciais do ensino básico*. Diário da República nº 138, Série II de 19/07/2018. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/6944-a-2018-115738779>

Despacho nº 8209/2021 do Gabinete do Secretário de Estado Adjunto e da Educação (2021). *Homologa as Aprendizagens Essenciais da componente de currículo/disciplina de Matemática inscrita na matriz curricular base dos 1º, 2º e 3º ciclos do ensino básico geral*. Diário da República nº 161, Série II de 19/08/2021. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/8209-2021-169831748>

ERTE-DGE (2020). *Aprendizagem com dispositivos móveis em contexto de ensino à distância*. Direção-Geral da Educação.

Escola Superior de Educação (2024a). *Licenciatura em Educação Básica*. <https://www.es.eipp.pt/cursos/licenciatura/461>

Escola Superior de Educação (2024b). *Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico*.
<https://www.es.e.ipp.pt/cursos/mestrado/447>

Lei nº 116/2019 da Assembleia da República. *Primeira alteração, por apreciação parlamentar, ao Decreto - Lei nº 54/2018, de 6 de julho, que estabelece o regime jurídico da educação inclusiva*. Diário da República nº 176/2019, Série I de 13/09/2019.
<https://data.dre.pt/eli/lei/116/2019/09/13/p/dre/pt/html>

Lei nº 46/1986 da Assembleia da República (1986). *Lei de Bases do Sistema Educativo*. Diário da República nº 237, Série I de 14/10/1986.
<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/46-1986-222418>

Lopes da Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
<https://www.dge.mec.pt/orientacoes-curriculares-para-educacao-pre-escolar>.

Mascarenhas, D., Barbot, A., Flores, P & Aboim, S. (2024a). *Ficha de Unidade Curricular da Prática de Ensino Supervisionada*. Escola Superior de Educação.

Mascarenhas, D., Barbot, A., Flores, P & Aboim, S. (2024ab). *Documento de Apoio à Avaliação*. Escola Superior de Educação

Ministério da Educação (1991). *Organização Curricular e Programas. Ensino Básico 2º Ciclo*.

Ministério da Educação (2004). *Organização Curricular e Programas. Ensino Básico 1º Ciclo (4ª ed)*.

Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*.

Ministério da Educação (2012). *Educação para a Cidadania – Linhas Orientadoras*.

Ministério da Educação (2018a). *Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio: 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico*.

Ministério da Educação (2018b). *Aprendizagens Essenciais de Matemática: 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico*.

Ministério da Educação (2018c). *Aprendizagens Essenciais de Português: 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico*.

Ministério da Educação (2018d). *Aprendizagens Essenciais de Tecnologias da Informação e Comunicação: 1º Ciclo do Ensino Básico*.

Ministério da Educação (2018e). *Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais: 6º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico*.

Ministério da Educação (2018f). *Aprendizagens Essenciais de Matemática: 6º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico*.

Ministério da Educação (2021a). *Aprendizagens Essenciais de Matemática: 3º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico*.

Ministério da Educação (2021b). *Aprendizagens Essenciais de Matemática: 6º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico*.

Ministério da Educação. Direção-Geral da Educação, Agência Portuguesa do Ambiente, & Direção-Geral do Território. (2018). *Referencial de educação ambiental para a sustentabilidade*. Direção-Geral da Educação

OCDE (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework - Mathematics, Reading, Science and problem - solving knowledge and skills*. OCDE.

Oliveira-Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Guerreiro, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção Geral da Educação.

Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. *Refletir e investigar sobre a prática profissional*, 29, 29-42.
<https://www.researchgate.net/publication/260942853>

Portaria nº 644-A/2015, de 24 de agosto. Educação. *Define as regras a observar no funcionamento dos estabelecimentos públicos de educação pré-escolar e do 1.º ciclo do ensino básico, bem como na oferta das atividades de animação e de apoio à família (AAAF), da componente de apoio à família (CAF) e das atividades de enriquecimento curricular (AEC) (2015)*. Diário da República nº 164/2015, 3º Suplemento, Série II de 24/08/2015, 8-11. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/portaria/644-a-2015-70095687>

APÊNDICE B – INTERVENÇÃO “SEQUÊNCIAS EM HARMONIA”
APÊNDICE B1 – PLANIFICAÇÃO “SEQUÊNCIAS EM HARMONIA”

PLANO DE AULA DE MATEMÁTICA			
Professora estagiárias: Lara Leite e Mariana Barbosa			
Disciplina: Matemática	Sequência didática: “Sequências em Harmonia”	Ano e turma: 3.ºG	Número de alunos: 23
Aulas n.º: 3	Sumário: <ul style="list-style-type: none">- Regularidades em sequências: sequências de repetição;- Identificação do grupo de repetição;- Regra de formação de uma sequência de repetição;- Relacionar padrões de figuras com padrões musicais.		
Localização (Data, horário e duração): Porto, 4 de dezembro, 9h30 – 10h15; 11h00–11h45: 90 minutos			

ENQUADRAMENTO PROGRAMÁTICO
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS DE MATEMÁTICA (2021)

Caracterização da turma:

A turma é constituída por 23 alunos, 11 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, com idades entre os sete e os oito anos. Uma aluna tem necessidade de medidas seletivas de suporte à aprendizagem e inclusão (decreto-lei n.º 54/2018, 2018), dado o seu défice de audição. Na maioria, os alunos frequentaram o jardim de infância da Escola Básica do P***, já se conhecendo desde então. É uma turma bastante criativa, calma, os alunos gostam de participar nas dinâmicas em grande grupo, respeitam as regras da sala de aula e desenvolvem, na maioria, as tarefas de forma rápida, demonstrando compreensão e bastante perspicácia. Existem diferentes ritmos de desenvolvimento das tarefas verificando-se que, ao terminarem as tarefas, procuram atividades de diversos tipos. Gostam de futebol, de desenhar, pintar, de música, de desenhos animados e jogos de computador. A turma apresenta entusiasmo na realização de tarefas que recorrem tanto a novas tecnologias como a materiais manipuláveis. Mostram-se motivados quando vão ao quadro e, ainda, quando apresentam os trabalhos

que realizam quer em grupo quer individualmente. Quando recebem *feedback* positivo e são incentivados a continuar, revelam-se mais ativos e com vontade de desenvolver as tarefas. Verifica-se a vontade e o envolvimento no trabalho colaborativo que é potenciado desde o 1.º ano do 1.ºCEB. A turma pertence ao projeto Supertabi e, como tal, todos os alunos tem um *tablet*, que fica guardado na sala de aula.

Dado as características acima descritivas, a presente planificação visa promover uma construção de saberes contextualizada quer com o quotidiano dos alunos, quer com os interesses dos mesmos.

Capacidades e conhecimentos prévios:

Aprendizagens Essenciais de Matemática (2021) do 2.ºano de escolaridade:

- Identificar e descrever regularidades em sequências de repetição.
- Identificar e descrever o grupo de repetição de uma sequência.
- Prever um termo não visível de uma sequência de repetição e justificar a previsão.

Aprendizagens Essenciais de Matemática (2021) do 3.ºano de escolaridade:

- Aplicar e adaptar estratégias diversas de resolução de problemas, em diversos contextos, nomeadamente com recurso à tecnologia
- Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.

Objetivos principais da aula:

- Integrar saberes matemáticos e musicais, destacando relações entre padrões e sequências repetitivas em ambos os domínios, visando uma aprendizagem contextualizada e holística.
- Explorar e criar sequências sonoras utilizando materiais do quotidiano e o corpo como instrumento.
- Reproduzir e interpretar partituras não convencionais de forma lúdica e criativa.
- Incentivar o trabalho cooperativo em pequenos grupos, potenciando a partilha de ideias, a comunicação eficaz e a resolução colaborativa de desafios;
- Estimular os alunos a refletirem sobre os processos e estratégias utilizadas na resolução de problemas.

- Relacionar os conhecimentos adquiridos com situações reais e práticas do cotidiano, reforçando a relevância da matemática e da música como ferramentas interpretativas do mundo.
- Relacionar os conhecimentos adquiridos com situações práticas do cotidiano.
- Desenvolver o raciocínio lógico aplicado a desafios matemáticos;
- Descrever oralmente e por escrito, com confiança, a sua forma de pensar sobre os processos usados para resolver os desafios matemáticos.

Perfil Dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória:

- Pensamento Crítico e pensamento criativo;
- Desenvolvimento Pessoal e Autonomia;
- Bem-estar, saúde e ambiente;
- Raciocínio;
- Resolução de Problemas.

MAPA DE ARTICULAÇÃO

Educação Artística: Música

⇒ **Domínio:** Experimentação e criação
Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Explorar fontes sonoras diversas (corpo, objetos do quotidiano, instrumentos musicais) de forma a conhecê-las como potencial musical.

- Improvisar, a solo ou em grupo, pequenas seqüências melódicas, rítmicas ou harmónicas a partir de ideias musicais ou não musicais (imagens, textos, situações do quotidiano, etc.).

⇒ **Domínio:** Interpretação e Comunicação
Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Realizar seqüências de movimentos corporais em contextos musicais diferenciados.

⇒ **Domínio:** Apropriação e Reflexão
Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Utilizar vocabulário e simbologias convencionais e não convencionais.

Canção "Oh Rama, Oh que linda Rama" caracteriza-se como canção tradicional, e pertence ao património cultural português. Exploração da melodia e da canção a partir do site Cantar Mais, que é uma iniciativa da Associação Portuguesa de Educação Musical (APEM) apoiada pela Direção Geral de Educação.

Seqüências em Harmonia

Aprendizagens Essenciais de Matemática (2021) do 3.º ano de escolaridade

Matemática

⇒ **Tema:** Capacidades matemáticas

Tópico: Resolução de problemas
Subtópico: Estratégias

Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Aplicar e adaptar estratégias diversas de resolução de problemas, em diversos contextos, nomeadamente com recurso à tecnologia.

Tópico: Raciocínio Matemático

Subtópico: Conjeturar e generalizar

Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Formular e testar conjecturas/generalizações, A partir da identificação de regularidades Comuns a objetos em estudo, nomeadamente recorrendo à tecnologia.

Tópico: Comunicação Matemática

Subtópico: Discussão de ideias

Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Ouvir os outros, questionar e discutir ideias de forma fundamentada, e contrapor argumentos.

Tópico: Conexões Matemáticas

Subtópico: Conexões externas

Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Identificar a presença da matemática em contextos externos e compreender o seu papel na criação e construção da realidade.

TIC

⇒ **Domínio:** Comunicar e colaborar
Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Colaborar com os colegas, utilizando ferramentas digitais, para criar de forma conjunto um produto digital (um texto, um vídeo, uma apresentação, entre outros);

⇒ **Domínio:** Criar e Inovar
Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Identificar e resolver problemas matemáticos simples, com apoio em ferramentas digitais;

Aprendizagens Essenciais de Matemática (2021) do 3.ºano de escolaridade

⇒ **Tema:** Álgebra

Tópico: Regularidades em sequências

Subtópico: Sequências de repetição

Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Identificar e descrever o grupo de repetição de uma sequência.
- Descrever, em linguagem natural, a regra de formação de uma sequência de repetição, explicando as suas ideias

Aprendizagens Essenciais de Matemática (2021) do 2.ºano de escolaridade

⇒ **Tema:** Capacidades matemáticas

Tópico: Resolução de problemas

Subtópico: Estratégias

Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Aplicar e adaptar estratégias diversas de resolução de problemas, em diversos contextos, nomeadamente com recurso à tecnologia.

Tópico: Comunicação matemática

Subtópico: Discussão de ideias

Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Ouvir os outros, questionar e discutir as ideias de forma fundamentada, e contrapor argumentos.

⇒ **Tema:** Álgebra

Tópico: Regularidades em sequências

Subtópico: Sequências de repetição



Conhecimentos, Capacidades e Atitudes:

- Identificar e descrever regularidades em sequências de repetição.
- Identificar e descrever o grupo de repetição de uma sequência.
- Prever um termo não visível de uma sequência de repetição e justificar a previsão.

Tema	Tópico	Subtópico	Objetivos de aprendizagem
Álgebra	Regularidades em sequências	Sequências de repetição	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e descrever o grupo de repetição de uma sequência. - Descrever, em linguagem natural, a regra de formação de uma sequência de repetição, explicando as suas ideias.
Capacidades matemáticas	Raciocínio Matemático	Conjeturar e generalizar	<ul style="list-style-type: none"> - Formular e testar conjeturas/generalizações, A partir da identificação de regularidades Comuns a objetos em estudo, nomeadamente recorrendo à tecnologia
	Comunicação Matemática	Discussão de ideias	<ul style="list-style-type: none"> - Ouvir os outros, questionar e discutir ideias de forma fundamentada, e contrapor argumentos.
	Conexões Matemáticas	Conexões externas	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a presença da matemática em contextos externos e compreender o seu papel na criação e construção da realidade.

Áreas de Competência do Perfil dos Alunos

Linguagem e textos; Raciocínio e resolução de problemas; Pensamento crítico e pensamento criativo; Relacionamento interpessoal; Desenvolvimento pessoal e autonomia.

Momento da Aula	Percurso de Aprendizagem	Recursos	Tempo
Início da Aula	 <p>Para iniciar a aula, a professora questiona os alunos se acham possível aprender matemática através da música. Após as respostas, a professora sugere testar essa hipótese.</p>		 5' Lara Leite
Motivação	<p>Para a primeira atividade, a professora dá a indicação aos alunos para irem ao espaço exterior recolher alguns elementos da natureza: pequenos ramos, folhas e pedras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos da natureza (folhas, paus e folhas). 	

Desenvolvimento

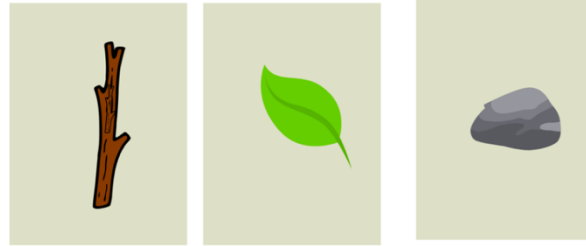
Após regressarem, a professora sugere a associação de um som a cada elemento da natureza. Para isso, apresenta, num PowerPoint Didático, uma possível legenda:
Ramo – uma palma;
Folha – um batimento das mãos nas pernas;
Pedra – um batimento dos pés no chão.

LEGENDA	
	1 palma
	1 batimento com as mãos nas pernas
	1 batimento com os pés no chão

De forma a memorizar mais facilmente, a professora estabelece a seguinte ligação:
- Para o ramo, podemos imaginar a nossa mão na vertical (e bate uma palma);
- Para a folha, imaginamo-la a voar e a cair no colo (e bate com as mãos nas pernas);
- Para a pedra, imaginamos um som forte a bater no chão (e bate com os pés no chão).
Para interiorizarem os sons associados, a professora mostra um cartão de cada elemento e pergunta: “Se eu mostrar este cartão, que som vocês fazem?”, e vai alterando os elementos.

- Quadro branco;
- Quadro interativo;
- Coluna;
- PowerPoint Didático;
- https://www.canva.com/design/DAGHSxGYbu4/p0kV-s9kP3zt4VXHbPp-yw/edit?utm_content=DAGHSxGYbu4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton
- Cartões com os elementos da natureza (cartões com a imagem da folha, cartões com a imagem do ramo e cartões com a imagem da pedra);
- <https://www.canva.com/design/DAGYRtFYw>

40'
Lara
Leite



Após isso, mostra dois cartões ao mesmo tempo, do mesmo elemento e/ou variados, para que os alunos reproduzam aquela sequência de dois elementos.

De seguida, a professora apresenta uma sequência (perna – perna – palma – palma) e os alunos têm de a reproduzir, fazendo os sons associados aos elementos.



Depois, a professora reproduz uma sequência de sons e os alunos terão de a escutar atentamente para identificar os sons e, posteriormente, representar essa sequência sonora com os elementos físicos (folha – folha – ramo – ramo).

[gM/_p6Zzxp2TsOrDa0V955ig/edit?utm_content=DAGYRtFYwgM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton](https://www.canva.com/pt-br/criar/imagens/icones/emoji/emoji-folha/emoji-ramo/emoji-pedra/)

De cada sequência, são identificados os grupos de repetição, e serão abordados os conceitos de termo e número de ordem, bem como a previsão de termos não visíveis.



Qual é o grupo de repetição desta sequência?




Qual é o grupo de repetição desta sequência?





Qual é o 7.º termo desta sequência?



Qual é o 7.º termo desta sequência? 



A que número de ordem pertence o termo rodeado?



A que número de ordem pertence o termo rodeado?

Número de ordem 3

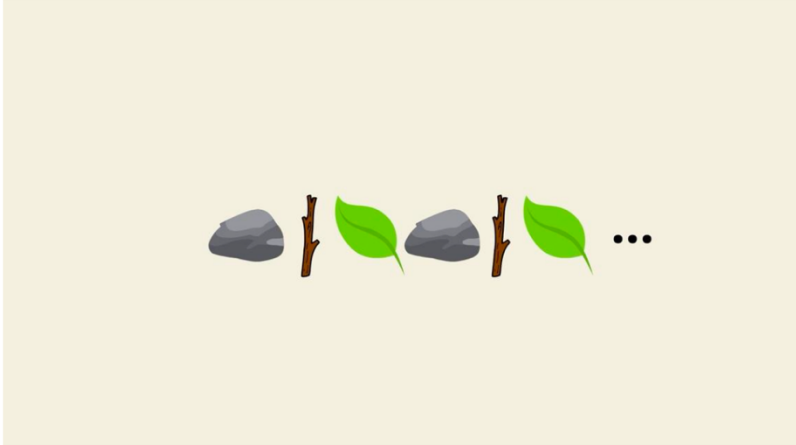


Qual é o 7.º termo desta sequência?



Ouve com muita
atenção!





Qual é o grupo de repetição desta sequência?

Qual foi a regra utilizada para criar esta sequência?



Qual é o grupo de repetição desta sequência?



Qual foi a regra utilizada para criar esta sequência?
A seguir a uma pedra, vem sempre um ramo e depois uma folha.



Prevê o termo de ordem 18.



Prevê o termo de ordem 18.



Qual será o 13.º termo desta sequência?



Qual será o 13.º termo desta sequência?



Agora, és tu a criar!



- Folhas de registo (23);
https://www.canva.com/design/DAGHW0g9K-M/9ly7SeBdfSPFFfKAdCPmDw/edit?utm_content=DAGHW0g9K-M&utm_campaign=designshare&utm_medium=

De seguida, os alunos são divididos em oito grupos de trabalho. Cada grupo cria uma sequência com os elementos que foram previamente recolhidos. A professora entrega uma folha de registo a cada aluno, para que possam representar graficamente a sequência que criaram. O motivo de repetição da sequência deverá repetir-se, pelo menos, duas vezes.

[link2&utm_source=sharebutton](#)

Sequências em Harmonia

Nome: _____

Grupo:

1. Cria uma sequência com os elementos da natureza. Regista, no local identificado para o teu grupo, a sequência que criaste. O grupo de repetição deve repetir-se pelo menos duas vezes e deve ter no máximo quatro termos.

Grupo 1:

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

Grupo 2:

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

Grupo 3:

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

Grupo 4:

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

Grupo 5:

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

Grupo 6:

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

Grupo 7:

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

Grupo 8:

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

2. Ouve com atenção a sequência sonora apresentada por cada grupo. Representa graficamente a sequência e rodeia o grupo de repetição.

A seguir, orientados pela pulsação marcada pela professora, um grupo de cada vez apresenta a sua sequência sonora à turma, de forma que cada som tenha a duração de um tempo. Cada um dos outros grupos tem de representar graficamente as sequências na folha de registo e rodear o grupo de repetição.

O momento seguinte da aula é caracterizado pela participação ativa dos alunos numa atividade dinâmica e interativa: a realização de um *Escape Room* virtual, desenvolvido na plataforma Genially. Esta tarefa tem como principal objetivo desafiar os discentes a aplicarem os seus conhecimentos matemáticos e musicais para reconstruírem a partitura não convencional da música tradicional "Oh Rama, Oh que linda Rama", recorrendo à resolução de problemas, promovido pelo trabalho colaborativo.

- Tablets (8);

- Plataforma *Genially*;

<https://view.genially.com/674f789c3f54c8d7bfd94c3e/interactive-content-grupo-1>

A narrativa do *Escape Room* inicia-se com a apresentação de uma situação-problema envolvente: a partitura da Floresta Mágica foi destruída, comprometendo a harmonia natural. Cabe aos alunos, organizados em equipas designadas como "Guardiões da Melodia", resolverem uma série de enigmas, de modo a recuperar os fragmentos perdidos da partitura e a restabelecer o equilíbrio sonoro da floresta.

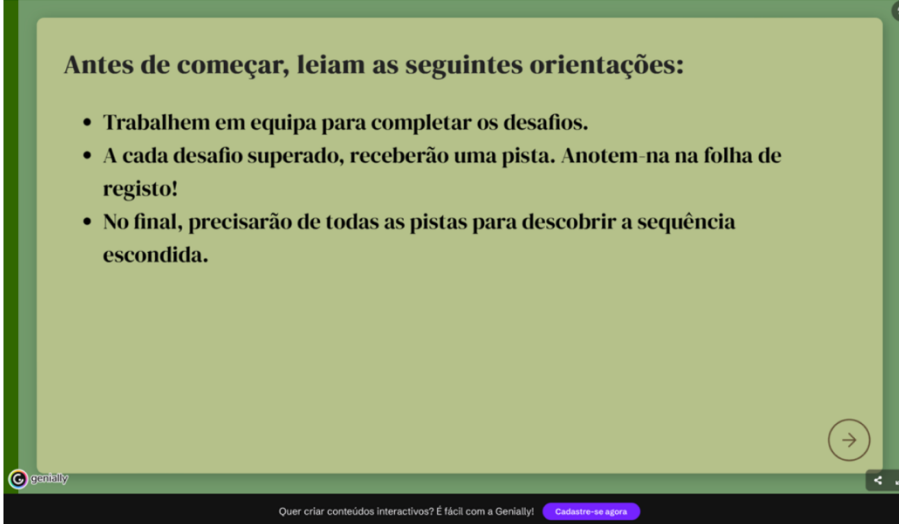
Os desafios do *Escape Room* são estruturados em diferentes salas virtuais, cada uma delas projetada com um propósito específico relacionado ao tema da aula. A progressão nas tarefas é sequencial, o que significa que os alunos apenas poderão avançar para a sala/desafio seguinte após a resolução correta dos desafios propostos. Este formato reforça a necessidade de colaboração, concentração e empenho por parte dos discentes para superar cada etapa.



Durante a realização das tarefas, os alunos trabalham em pequenos grupos, promovendo a partilha de ideias, a cooperação e a resolução conjunta dos desafios. Além de enfrentarem as tarefas matemáticas e musicais, os alunos serão desafiados a gerir o tempo de forma eficiente,

<p>uma vez que o <i>Escape Room</i> ocorrerá num contexto em que o relógio é um elemento presente, garantindo um ritmo dinâmico e envolvente à atividade.</p> <p>Cada um dos grupos de trabalho realiza os mesmos desafios do <i>Escape Room</i>, mas as pistas a que cada grupo terá acesso são diferentes – serão formadas 6 sequências diferentes.</p> <p>Grupo 1: https://view.genially.com/674f789c3f54c8d7bfd94c3e/interactive-content-grupo-1</p> <p>Grupo 2: https://view.genially.com/674f7b1f24bb14a025dd0f4c/interactive-content-grupo-2</p> <p>Grupo 3: https://view.genially.com/674f7d17dcd22aab0a4783b4/interactive-content-grupo-3</p> <p>Grupo 4: https://view.genially.com/674c845d593768b5f5431cb0/interactive-content-grupo-4</p> <p>Grupo 5: https://view.genially.com/674f793b247bbc1d0f5c2c65/interactive-content-grupo-5</p>		35' Mariana Barbosa
---	--	---------------------------

Grupo 6: <https://view.genially.com/674f81923f54c8d7bfe132b4/interactive-content-grupo-6>



Antes de começar, leiam as seguintes orientações:

- Trabalhem em equipa para completar os desafios.
- A cada desafio superado, receberão uma pista. Anotem-na na folha de registo!
- No final, precisarão de todas as pistas para descobrir a sequência escondida.

Quem criar conteúdos interactivos? É fácil com a Genially! [Contacte-se agora](#)

Vamos relembrar! Associa corretamente os sons aos elementos:




Pedra	Pedra	Pedra
Folha	Folha	Folha
Ramo	Ramo	Ramo




Enviar Enviar Enviar

1/5

A Floresta Mágica está cheia de ramos e folhas que dançam em harmonia! Observem:



Qual é o grupo de repetição desta sequência de dança da Floresta?

		
---	--	--


Enviar

1/5

Qual é o termo de ordem 5 desta sequência?



...




Enviar

1/5

O primeiro desafio está completo! A floresta agradece a vossa ajuda!


Aqui está a primeira pista:

**O primeiro termo da sequência é sempre um ramo.
Guardem isso na memória: é esse termo que inicia o grupo de repetição!**



2/5

Na Floresta, os elementos mágicos seguem sempre o mesmo padrão.
Observem com atenção:



Qual é o próximo termo da sequência?

Ramo Pedra Folha

Enviar

E a que som corresponde esse termo?

Palma

Batimento nas pernas

Batimento dos pés


Enviar

2/5

Segunda missão cumprida!


Mais uma peça do mistério da Floresta:

Os ramos aparecem sempre de três em três. Se é o termo de ordem 1, contem mais três para aparecer outra vez!



3/5

O vento encontrou esta sequência e quer saber como se formou:



Qual é a regra de formação desta sequência?

Enviar

3/5



Qual é o próximo termo?


Enviar

3/5

Boa! Prestem atenção: esta pista é essencial para reconstruir o padrão mágico.


Anotem:

A seguir a um ramo, vem sempre um silêncio...






4/5

O Guardião dos Números de Ordem precisa de ajuda!




Qual é o termo de ordem II desta sequência?

Enviar

4/5

Na mesma seqüência, um dos termos está assinalado com uma seta.



Qual é o número de ordem desse termo?


Enviar

4/5

Muito bem! Resolveram mais um desafio com sucesso.


Guardem esta pista:

Os termos que faltam são iguais ao termo de ordem 2.




5/5

Nesta Floresta, os ramos, folhas e pedras seguem uma sequência mágica que se repete ao longo do tempo:




Os Guardiões da Floresta precisam da vossa ajuda para prever o futuro! Qual será o 20.º termo?



Enviar

5/5



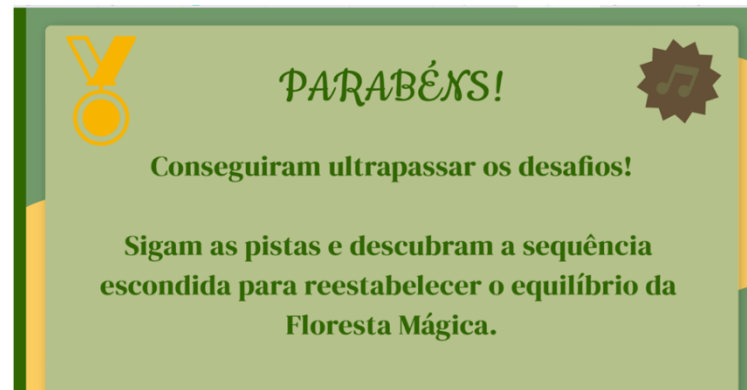
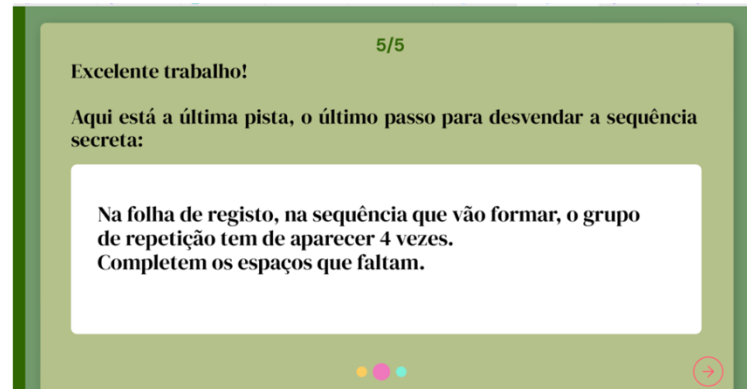
Ordena a sequência de sons do grupo de repetição:

Batimento na perna ::

Palma ::

Batimento do pé ::

Enviar



- Folhas de registo (23).
https://www.canva.com/design/DAGYR8vI2ds/yBr8f0772G-03sZDIv8NSA/edit?utm_content=DAGYR8vI2ds&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Para aprofundar a análise, a professora conduz uma discussão sobre a estrutura da partitura.

Os alunos identificam:

- Quantas sequências de repetição diferentes existem;
- Qual é o grupo de repetição de cada uma das sequências de repetição;
- Quantas vezes cada grupo de repetição se repete ao longo da música.

Com a partitura reconstruída, os alunos trabalham diretamente com a música. Primeiro, escutam “Oh Rama, Oh que linda Rama” para se familiarizarem com a melodia. Em seguida, reproduzem a partitura não convencional sem o acompanhamento da música, utilizando os sons corporais (palmas, batidas nas pernas e nos pés). Posteriormente, reproduzem a partitura com o acompanhamento da melodia.

The screenshot shows the 'CANTAR MAIS' website interface. On the left is a navigation menu with categories like 'TRADICIONAIS', 'MUNDO', 'FADO', 'LUSOFONIA', 'CANTE', and 'TEATRO MUSICAL / CICLOS DE CANÇÕES'. The main content area features the title 'OH RAMA, OH QUE LINDA RAMA' and a 'Selecionar versão' section with options for 'Vídeo e áudio', 'Acompanhamento', and 'Música e vídeo'. Below this is a musical score for the song, including a key signature of one flat and a 2/4 time signature. The lyrics are displayed in Portuguese. On the right side, there are sections for 'Letra' and 'Pauta', and a 'TASS' section at the bottom with the text 'natureza; dança de roda'.

- Suporte áudio da canção: “Oh Rama, Oh que linda Rama” (voz e acompanhamento, melodia e acompanhamento)

<https://www.cantarmais.pt/pt/cancoes/tradicionais/cancao/oh-rama-oh-que-linda-rama>

10'
Mariana
Barbosa

Por fim, como desafio, a professora propõe a reprodução de uma partitura mais complexa, composta por três sequências com mais elementos no grupo de repetição.

No final da aula, os alunos receberam um diploma em reconhecimento pelo seu empenho e sucesso na resolução dos desafios, celebrando assim a sua participação ativa e a aprendizagem adquirida ao longo das atividades.

- Diploma;



DIPLOMA

Guardião das Sequências Mágicas

Este diploma é atribuído à/ao

Pela dedicação, criatividade e trabalho colaborativo na reconstrução das sequências mágicas da floresta encantada. Com atenção, raciocínio e espírito de descoberta, ajudaste a devolver a harmonia aos elementos da natureza!

Que este diploma celebre a tua capacidade de superar desafios e inspire novas aventuras no mundo do conhecimento



Professoras

4/12/2024

DATA



Avaliação:

Instrumento(s):

- Observação Direta;
- Registo fotográfico;
- Grelha de avaliação formativa

Expectativas em relação à aula:

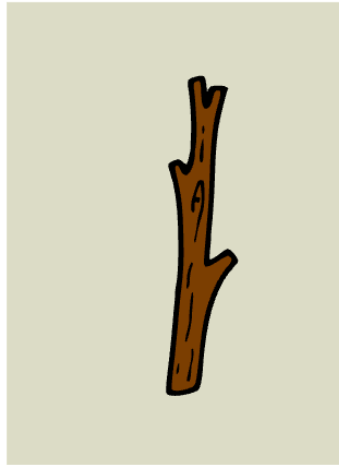
- Espera-se que a articulação de conteúdos matemáticos com a música seja uma mais-valia no processo de ensino e de aprendizagem, no sentido dos alunos compreenderem a relação da Matemática com a vida quotidiana e que esta relação seja potenciadora de uma aprendizagem holística;
- Prevê-se que os alunos participem ativamente nas atividades propostas, demonstrando interesse e curiosidade em explorar a relação entre a Matemática e Música.
- Deseja-se que demonstrem autonomia e resiliência na resolução de problemas, ajustando estratégias sempre que necessário.
- Espera-se que a exploração de sons corporais (palmas, batidas nos pés e nas pernas) promova uma aprendizagem ativa e lúdica, aumentando o envolvimento e a motivação dos alunos.
- Deseja-se que os alunos sejam capazes de identificar e descrever regularidades em sequências matemáticas e musicais.
- Prevê-se que demonstrem compreensão ao formular regras de formação de sequências e ao aplicar estes conhecimentos nas tarefas do *Escape Room*.

Reflexão após a ação:

- A aula decorreu de forma muito positiva, com os alunos a demonstrarem grande entusiasmo e interesse ao longo de todas as atividades. Desde o início, mostraram-se motivados e recetivos à ideia de aprender matemática através da música, participando ativamente nas discussões e experiências propostas.

- O envolvimento dos alunos foi notório em todas as fases da aula. A associação de sons a elementos da natureza revelou-se uma estratégia eficaz, facilitando a compreensão das sequências de repetição e tornando a aprendizagem mais concreta e dinâmica. Os alunos conseguiram identificar padrões e prever termos não visíveis, aplicando corretamente os conceitos matemáticos abordados.
- O trabalho de grupo funcionou de forma harmoniosa, promovendo a cooperação e a troca de ideias. Os alunos conseguiram organizar-se autonomamente para criar e representar graficamente as suas sequências, demonstrando um bom nível de autonomia e responsabilidade. Ainda que tenham surgido pequenas divergências entre alguns grupos, estas foram rapidamente ultrapassadas através do diálogo e da colaboração.
- A atividade do escape room virtual foi um dos momentos altos da aula, mantendo o envolvimento e a motivação dos alunos até ao final. Demonstraram empenho na resolução dos desafios, aplicando os conhecimentos adquiridos e articulando-os com a componente musical. A narrativa envolvente e o formato interativo proporcionaram uma experiência dinâmica e estimulante, reforçando a importância do trabalho colaborativo.
- O ambiente na sala de aula foi muito positivo, com os alunos à vontade para questionar, experimentar e partilhar as suas descobertas. A utilização de recursos diversificados, como materiais manipuláveis, ferramentas digitais e expressão corporal, contribuiu para uma aprendizagem equilibrada entre teoria e prática.
- Os objetivos da aula foram plenamente atingidos, com os alunos a demonstrarem compreensão dos conceitos abordados e a aplicarem-nos de forma autónoma e criativa. A articulação entre matemática e música revelou-se uma abordagem enriquecedora, potenciando o interesse e o envolvimento dos alunos na aprendizagem.

APÊNDICE B2 – CARTÕES COM OS ELEMENTOS NATURAIS



APÊNDICE B3 – FOLHA DE REGISTO

Sequências em Harmonia

Nome: _____

Grupo:

1. Cria uma sequência com os elementos da natureza. Regista, no local identificado para o teu grupo, a sequência que criaste. O grupo de repetição deve repetir-se pelo menos duas vezes e deve ter no máximo quatro termos.

Grupo 1:

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

Grupo 2:

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

Grupo 3:

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

Grupo 4:

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

Grupo 5:

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

Grupo 6:

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

Grupo 7:

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

Grupo 8:

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

2. Ouve com atenção a sequência sonora apresentada por cada grupo. Representa graficamente a sequência e rodeia o grupo de repetição.

APÊNDICE B4 – GRELHA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA

Grelha de avaliação: Observação Direta																								
Alunos	Conhecimentos																			Capacidades				
	Associa corretamente cada elemento ao som.				Identifica o grupo de repetição.				Descreve, em linguagem natural, a regra de formação de uma sequência.				Prevê termos não visíveis, justificando adequadamente as suas respostas.				Identifica o termo de uma determinada ordem.				Expressa ideias de forma clara e organizada.			
	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO
1.			X			X				X					X						X			
2.		X				X				X					X						X			
3.			X			X				X					X							X		
4.			X			X				X					X							X		
5.			X				X				X				X							X		
6.			X				X				X				X							X		
7.			X				X				X				X							X		
8.		X				X				X					X						X			
9.			X				X				X				X							X		
10.			X				X				X				X							X		
11.			X				X				X				X							X		
12.		X					X				X				X							X		
13.			X				X				X				X							X		
14.			X				X				X				X							X		
15.			X				X				X				X							X		
16.		X					X				X				X							X		
17.		X					X				X				X							X		
18.			X				X				X				X							X		
19.			X				X				X				X							X		
20.			X				X				X				X							X		
21.			X				X				X				X						X			
22.			X				X				X				X						X			
23.			X				X				X				X						X			

NC – Não Consegue | CP – Consegue Parcialmente | C – Consegue | NO -Não Observado

Grelha de avaliação: Observação Direta																								
Alunos	Capacidades								Atitudes															
	Analisa as pistas para construir a sequência.				Utiliza corretamente as ferramentas digitais.				Respeita as regras da sala de aula.				Está atento e concentrado.				Participa adequadamente.				Relaciona-se bem com os outros.			
	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO
1.		X				X					X				X							X		
2.		X				X					X				X					X			X	
3.			X			X					X				X							X		
4.			X			X					X				X							X		
5.			X				X				X				X							X		
6.			X				X				X				X				X				X	
7.			X				X				X				X							X		
8.		X				X					X				X					X			X	
9.			X				X				X				X							X		
10.			X				X				X				X							X		
11.		X				X					X				X							X		
12.		X				X					X				X							X		
13.			X				X				X				X							X		
14.			X				X				X				X							X		
15.			X				X				X				X							X		
16.		X				X				X					X					X			X	
17.		X				X					X				X					X			X	
18.			X				X				X				X							X		
19.			X				X				X				X							X		
20.			X				X				X				X							X		
21.		X				X					X				X					X			X	
22.			X				X				X				X							X		
23.			X				X				X				X							X		

NC – Não Consegue | CP – Consegue Parcialmente | C – Consegue | NO -Não Observado

APÊNDICE C – INTERVENÇÃO “A CIDADE DE SIMETRÁLIA”
APÊNDICE C1– PLANIFICAÇÃO “A CIDADE DE SIMETRÁLIA”

PLANIFICAÇÃO DA REGÊNCIA SUPERVISIONADA DE MATEMÁTICA Nº1			
Professora estagiária: Lara Leite			
Disciplina: Matemática	Sequência didática: A Cidade de Simetralia II	Ano e turma: 6.ºB	Número de alunos: 19
Aula n.º: 131	Sumário: - A Cidade de Simetralia II: cálculo da amplitude mínima de rotação em figuras com simetria de rotação.		
Localização (Data, horário e duração): 23 de abril de 2025 10:55 – 11:40 (50') – Lara Leite Sala: A9			
Professora Cooperante: Lara Formosinho			
CONTEXTUALIZAÇÃO			

A turma é composta por 19 alunos, 12 rapazes e 7 raparigas, com idades entre os 11 e os 12 anos. Trata-se de um grupo heterogéneo, interessado, curioso e participativo, com gosto pelas tecnologias, embora estas sejam pouco utilizadas em contexto de sala de aula. As relações interpessoais apresentam algumas fragilidades, com conflitos verbais ocasionais dentro e fora da sala de aula. Na presente turma, quatro alunos beneficiam de medidas universais específicas, que incluem estratégias de diferenciação pedagógica, nomeadamente nos momentos de avaliação formativa. Além disso, um aluno requer necessidades adicionais de suporte (NAS), de acordo com o decreto-lei n.º 54/2018. Assim, a planificação das aulas tem em consideração a diferenciação pedagógica, quer ao nível dos recursos utilizados, quer das estratégias implementadas, de forma a responder à diversidade existente. Apesar das diferenças nos ritmos de aprendizagem, os alunos mostram-se autónomos na resolução das propostas apresentadas e demonstram um desempenho considerado satisfatório face à diversidade de interesses, capacidades e necessidades individuais. No entanto, devido à existência de distintos ritmos de trabalho, torna-se necessário adotar estratégias diferenciadas e disponibilizar tarefas extra e diversificadas, de forma a desafiar e motivar todos os alunos. De uma forma geral, cumprem as regras e respeitam a autoridade da mestranda e do par pedagógico reconhecendo-os como profissionais em formação. A turma caracteriza-se por ser criativa,

dinâmica e interventiva, embora surjam momentos pontuais de conflito. Em termos de interesses, os alunos demonstram entusiasmo pelo desporto, nomeadamente futebol e basquetebol, e pelas redes sociais, como o TikTok. Além disso, revelam curiosidade pelas tecnologias emergentes, com particular interesse pela realidade virtual e pela utilização de óculos 3D. A possibilidade de explorar ambientes imersivos desperta a sua atenção e torna as aprendizagens mais envolventes. A introdução de ferramentas digitais que integrem estas tecnologias pode, assim, potenciar a motivação e o envolvimento dos alunos nas atividades letivas.

ENQUADRAMENTO PROGRAMÁTICO	
Capacidades e conhecimentos prévios	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar figuras com simetria de rotação e determinar o número de simetrias de rotação; • Descrever e executar rotações no plano com diferentes amplitudes e sentidos; • Utilizar representações gráficas ou materiais manipuláveis para justificar a presença ou ausência de simetria; • Interpretar enunciados matemáticos e resolver tarefas com base em critérios definidos; • Registrar observações e organizar informação em tabelas ou grelhas.
Objetivos principais da aula	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o conceito de amplitude do ângulo mínimo de rotação de uma figura com simetria de rotação; • Reconhecer a fórmula Amplitude do ângulo mínimo de rotação = $\frac{360^\circ}{n}$, onde n representa o número de simetrias da figura; • Determinar, com precisão, o número de simetrias e a amplitude do ângulo mínimo de rotação em diversas figuras geométricas; • Justificar, com recurso ao vocabulário matemático adequado, as decisões tomadas durante a resolução das tarefas propostas; • Sistematizar a relação entre o número de simetrias de uma figura e a respetiva amplitude do ângulo mínimo

	<p>de rotação, promovendo o pensamento crítico e a argumentação matemática;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interagir com o ambiente tridimensional da Cidade de Simetrália como suporte para a análise, construção e comunicação de conhecimentos geométricos.
--	---

APRENDIZAGENS ESSENCIAIS DE MATEMÁTICA (2021)

Tema	Tópico	Subtópico	Objetivos de Aprendizagem: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes
Capacidades Matemáticas	Raciocínio matemático	Conjeturar e generalizar	<ul style="list-style-type: none"> • Formular e testar conjeturas/generalizações, a partir da identificação de regularidades comuns a objetos em estudo, nomeadamente recorrendo à tecnologia.
	Pensamento computacional	Abstração Decomposição Depuração	<ul style="list-style-type: none"> • Extrair a informação essencial de um problema. • Estruturar a resolução de problemas por etapas de menor complexidade de modo a reduzir a dificuldade do problema. • Procurar e corrigir erros, testar, refinar e otimizar uma dada resolução apresentada.
	Comunicação matemática	Expressão de ideias	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.
	Representações matemáticas	Representações múltiplas	<ul style="list-style-type: none"> • Ler e interpretar ideias e processos matemáticos expressos por representações diversas. Usar representações múltiplas para demonstrar compreensão, raciocinar e exprimir ideias e processos matemáticos, em especial linguagem verbal e diagramas.
	Conexões matemáticas	Conexões Externas Modelos matemáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar ideias matemáticas na resolução de problemas de contextos diversos (outras áreas do saber, realidade, profissões). • Identificar a presença da matemática em contextos externos e compreender o seu papel na criação e construção da realidade.
Geometria e Medida	Operações com figuras	Simetrias de rotação e de reflexão	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar as simetrias de rotação de rosáceas e explicar a forma como foram construídas, relacionando o ângulo mínimo de rotação com as características das rosáceas.

Áreas de Competência do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

B- Informação E Comunicação | C- Raciocínio E Resolução De Problemas | D- Pensamento Crítico E Pensamento Criativo | E- Relacionamento Interpessoal | - Saber Científico, Técnico E Tecnológico



Manual de Apoio à Prática

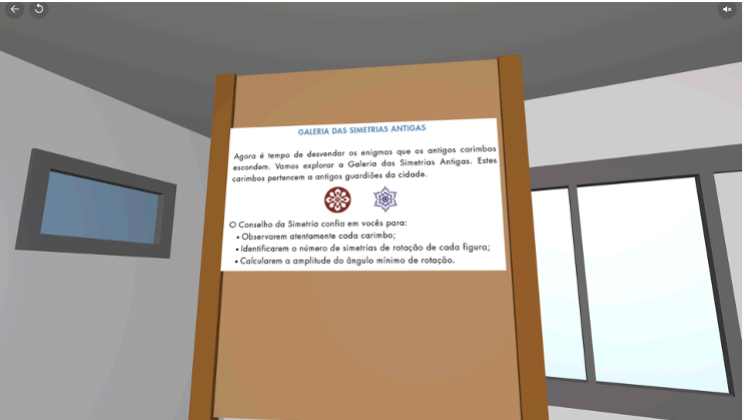
Medidas Universais:

- "A diferenciação pedagógica" (p.30);

Medidas Seletivas:

- "Manter a proximidade para com o aluno" (p.24);
- "Apresentar informação em diferentes modalidades sensoriais (visual, auditiva, táctil, cinestésica)" (p.24);
- "Apresentar a informação em formatos adaptáveis" (ampliar tamanho de letra) (p.24);
- "Apoiar na descodificação de texto, notação matemática e símbolos" (p.24);
- "Utilizar materiais manipuláveis" (p.24);

Momento da aula	Percurso de aprendizagem – 1.º momento 	Recursos	Tempo 
<p>Breve contextualização da aula</p>	<p>Esta aula integra a unidade didática “Cidade de Simetrália”, um fio condutor narrativo e visual que acompanha os alunos desde o início da abordagem às transformações geométricas, através de histórias e imagens da cidade. Para esta aula, é desenvolvida uma versão tridimensional (3D) da Cidade de Simetrália, com o objetivo de proporcionar um ambiente imersivo e estimular o envolvimento e a curiosidade dos alunos.</p> <p>Nas sessões anteriores, os alunos exploram, com base nesta narrativa, as principais isometrias do plano, nomeadamente a reflexão axial e a rotação enquanto transformações. Agora, nesta nova etapa da unidade, os alunos regressam a Simetrália para investigar as simetrias, com especial destaque para a simetria de rotação, entendida como propriedade interna das figuras. Pretende-se, ainda, que desenvolvam a noção de amplitude do ângulo mínimo de rotação, aplicando este conhecimento à análise e construção de figuras simétricas.</p> <p>A aula decorre num cenário imersivo e envolvente, recorrendo à cidade criada em 3D, com a qual os alunos interagem pela primeira vez de forma espacial. O enredo, centrado na Praça das Rotas, oferece contexto e motivação para a resolução dos desafios matemáticos propostos. A abordagem integra momentos de observação, construção gráfica, manipulação de materiais e raciocínio</p>		

	<p>matemático orientado, sempre com ligação à narrativa e ao ambiente visual de Simetrália.</p> <p>A sessão organiza-se em dois momentos sequenciais de 50 minutos. No primeiro tempo, conduzido pela mestranda Mariana Barbosa, os alunos exploram a identificação de simetrias de rotação e constroem carimbos simétricos. No segundo tempo, orientado pela mestranda Lara Leite, aprofundam o conceito de amplitude mínima de rotação, aplicando-o a figuras variadas e resolvendo desafios de aplicação no contexto narrativo.</p>		
<p>Motivação</p>	<p>À medida que os novos carimbos ganham forma, é tempo de desvendar os enigmas que os antigos carimbos escondem: qual amplitude do ângulo mínimo de rotação que permite que uma figura coincida consigo própria pela primeira vez – a amplitude do ângulo mínimo de rotação. Uma fórmula aparece projetada em Simetrália: Amplitude do ângulo mínimo de rotação = $360^\circ \div$ número de simetrias.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Quadro interativo; - Computador; - Apresentação orientadora; https://www.canva.com/design/DAGIS3nSX5c/h1jrvJHX08oB6xMm-inujg/edit# - Carimbos; - Cidade Simetrália em 3D https://edu.delightex.com/DVR-QEH 	<p>5'</p>

A FÁBRICA DOS CARIMBOS

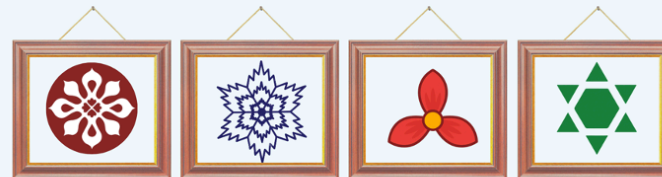


Guardiões, os vossos carimbos foram registados nos Arquivos da Torre Central.
A criatividade de cada um ficou gravada na história de Simetrália.
Mas a vossa missão ainda não terminou...



GALERIA

Agora é tempo de desvendar os enigmas que os antigos carimbos escondem.
Vamos explorar a Galeria das Simetrias Antigas. Estes carimbos pertencem a
antigos guardiões da cidade.



ENIGMA

Qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação que permite que a figura coincida consigo própria pela primeira vez?




VAMOS DESCOBRIR...

Amplitude do ângulo mínimo de rotação $\theta = \frac{360^\circ}{\text{número de simetrias}}$



Começam os cálculos; “Se um carimbo tem 6 simetrias, qual será a amplitude do ângulo mínimo de rotação?” O raciocínio emerge da própria experiência dos alunos. Cada um regista na folha de registo a definição, a fórmula e um exemplo (cf. Apêndice 2).




QUANTAS SIMETRIAS DE ROTAÇÃO TEM O CARIMBO?

SE TEM SIMETRIAS DE ROTAÇÃO, LOGO A AMPLITUDE DO ÂNGULO MÍNIMO DE ROTAÇÃO É

$$\frac{\square}{\square} = \square$$

Amplitude do ângulo mínimo de rotação $\theta = \frac{\square}{\square}$



QUANTAS SIMETRIAS DE ROTAÇÃO TEM O CARIMBO?

SE TEM SIMETRIAS DE ROTAÇÃO, LOGO A AMPLITUDE DO ÂNGULO MÍNIMO DE ROTAÇÃO É

$$\frac{\square}{\square} = \square$$

- Folha de registo
(20);

De seguida, abre-se o Gabinete de Inspeção Rotacional. Novas figuras chegam da periferia de Simetrália e precisam de ser avaliadas (cf. Apêndice 3).




Desenvolvimento

- Figuras geométricas diversas (para inspeção rotacional);


40'

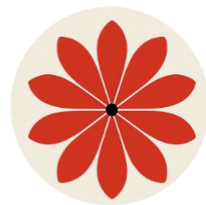
Em pares, os Guardiões recebem estas figuras e analisam-nas segundo três critérios: se possuem simetria de rotação, quantas simetrias têm e qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação. Todos os dados são registados cuidadosamente numa nova etiqueta (cf. Apêndice 4).




Tem simetria de rotação?	Se sim, quantas simetrias de rotação?	Qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação?	



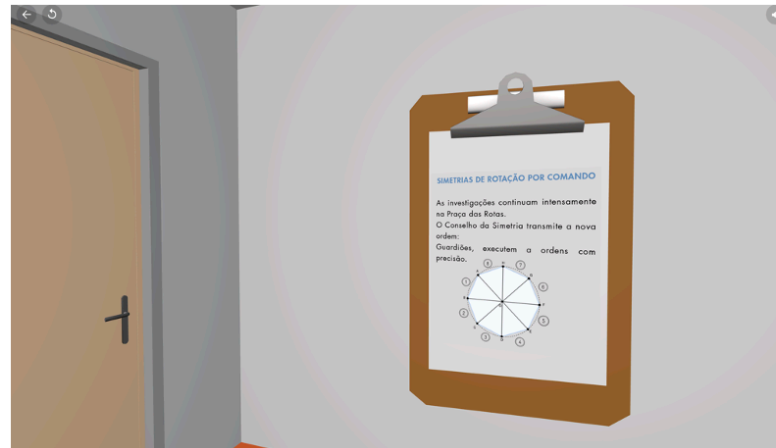
Tem simetria de rotação?	Se sim, quantas simetrias de rotação?	Qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação?	



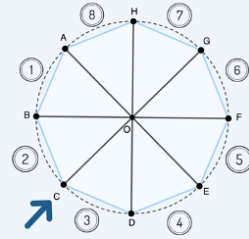
Tem simetria de rotação?	Se sim, quantas simetrias de rotação?	Qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação?	

- Etiqueta:
figura | tem simetria?
| n.º de simetrias |
amplitude do ângulo
mínimo de rotação;

As investigações continuam com a missão Simetrias de Rotação por Comando. Do centro da Praça das Rotas surgem projeções nas paredes dos prédios de figuras, acompanhadas de ordens precisas. Cabe aos Guardiões identificar a posição final correta e justificar a sua escolha. O vocabulário matemático ecoa nas ruas de Simetrália: rotação, posição coincidente, centro, amplitude do ângulo mínimo de rotação (cf. Apêndice 5).



SIMETRIAS DE ROTAÇÃO POR COMANDO

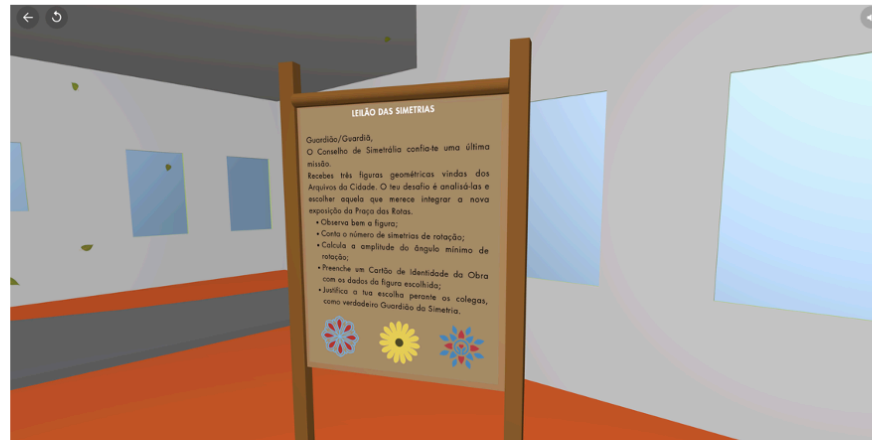


Se girares a figura sobre si própria 270° no sentido negativo, com que ponto irá coincidir o ponto C ?

Qual é o ângulo de sentido positivo que faz com que o ponto G coincida com o ponto B, girando a figura sobre si própria ? -----

- Projeções nas paredes dos prédios com comandos das simetrias de rotação (quadro interativo);

A última tarefa da jornada é o Leilão das Simetrias. O Conselho pretende selecionar as obras mais bem construídas para integrar a nova exposição da Praça das Rotas. Cada par recebe três figuras candidatas e deve preencher um Cartão de Identidade da Obra, com: Nome da Figura, Número de Simetrias e Amplitude do ângulo mínimo de Rotação (cf. Apêndice 6).



- Cartões de identidade das obras (leilão das simetrias);

	<p>As figuras selecionadas são apresentadas em assembleia pública e as decisões justificadas com base nos critérios matemáticos trabalhados ao longo da missão.</p>		
<p>Sistematização</p>	<p>Na fase final da aula, realiza-se uma sistematização rápida e dinâmica através da atividade “Roda e Responde – Desafio entre Guardiões”, com o objetivo de consolidar a relação entre o número de simetrias de rotação e a amplitude do ângulo mínimo de rotação. Esta atividade decorre em formato oral, promovendo a participação ativa, o cálculo mental e o uso do vocabulário matemático.</p> <p>Cada grupo recebe um cartão com um número de simetrias (cf. Apêndice 7).</p> <div data-bbox="631 798 1469 967" style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">Número de simetrias: 2 Calcula: $360^\circ \div 2 = ?$ Amplitude do ângulo mínimo de rotação: _____ °</p> </div> <p>Após alguns minutos para reflexão, um grupo levanta-se, anuncia o número de simetrias do seu cartão e desafia outro grupo com a pergunta:</p> <p>“Se uma figura tem __ simetrias, qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação?”</p> <p>O grupo desafiado responde oralmente, justificando o seu raciocínio.</p> <p>Caso a resposta esteja correta, o grupo desafiante confirma. Se estiver</p>	<p>- Cartões Roda e Responde;</p>	<p>5'</p>

incompleta ou incorreta, a turma é convidada a ajudar na justificação. Em seguida, o grupo que respondeu lança um novo desafio a outro grupo, e assim sucessivamente. Esta cadeia continua até todos os grupos participarem.

Nos minutos finais realizam uma autoavaliação simbólica, escolhendo entre três emojis e completando a frase: "Hoje compreendi que..." (cf. Apêndice 8).

Autoavaliação - Missão Simetralia

Escolhe o emoji que melhor representa como te sentes em relação à missão de hoje e completa a frase:

😊 Compreendi bem a missão

😐 Tive algumas dúvidas

😞 Preciso de explorar mais

Hoje compreendi que: _____

-Registo feedback
(20);

A missão termina com a Praça das Rotas a girar novamente em perfeita harmonia (cf. Apêndice 9).



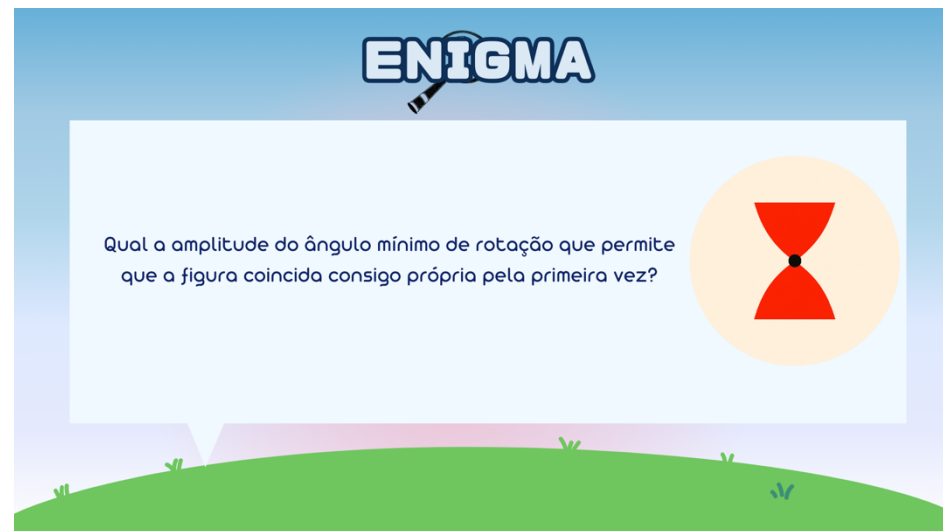
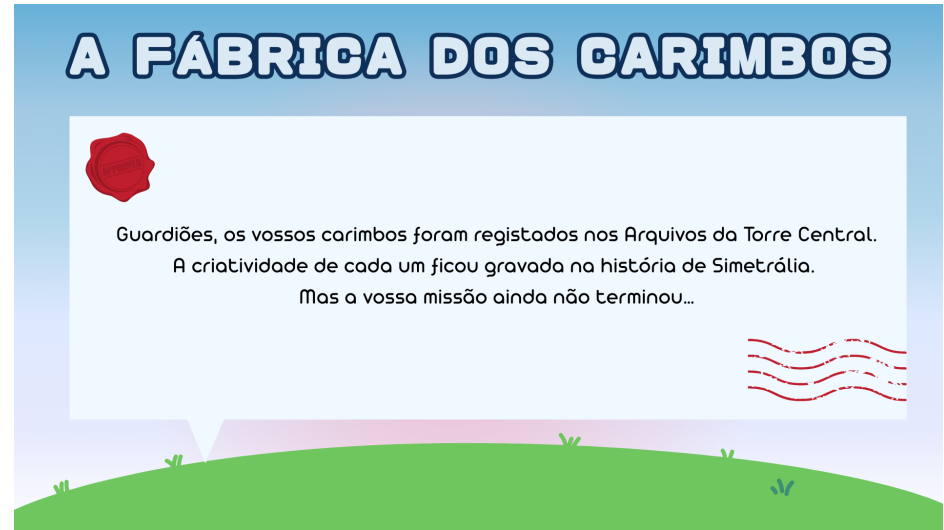
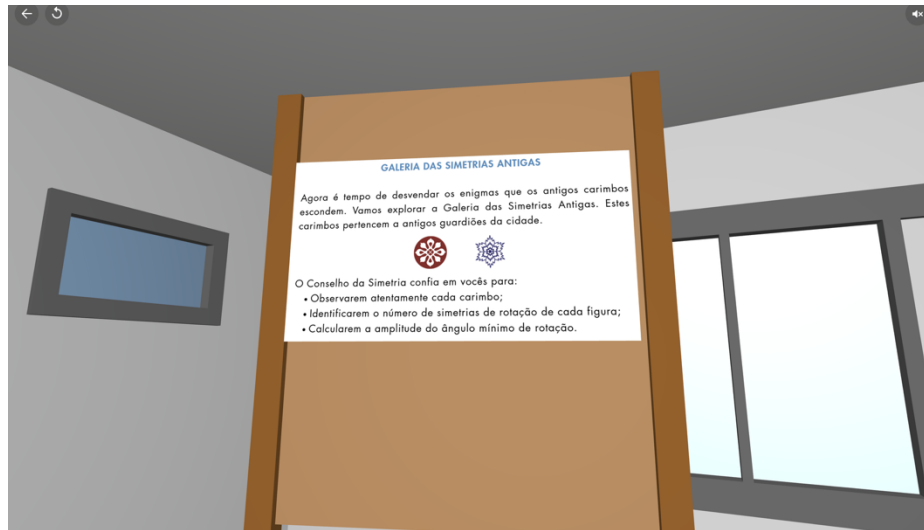
Avaliação:

A avaliação realiza-se ao longo da aula, assumindo um carácter formativo e contínuo, com o objetivo de acompanhar o processo de aprendizagem dos alunos, identificar dificuldades e orientar a prática letiva.

São utilizados os seguintes instrumentos:

- **Observação direta**, centrada na participação dos alunos, nas estratégias que utilizam e na forma como interagem com os colegas e com as tarefas propostas;
- **Registos fotográficos**, que documentam momentos-chave do trabalho dos alunos e servem de apoio à reflexão pedagógica;
- **Grelha de avaliação formativa** (cf. Apêndice 10). que permite registar de forma estruturada o desempenho dos alunos em relação aos objetivos definidos para a aula.

APÊNDICE C2– ENIGMAS DOS CARIMBOS DE SIMETRÁLIA



APÊNDICE C3– FOLHA DE REGISTO

TAREFAS

5. Galeria das Simetrias Antigas

Agora é tempo de desvendar os enigmas que os antigos carimbos escondem. Vamos explorar a Galeria das Simetrias Antigas. Estes carimbos pertencem a antigos guardiões da cidade.

O Conselho da Simetria confia em vocês para:

1. Observarem atentamente cada carimbo;
2. Identificarem o número de simetrias de rotação de cada figura;
3. Calcularem a amplitude do ângulo mínimo de rotação.



QUANTAS SIMETRIAS DE ROTAÇÃO TEM O CARIMBO?



SE TEM SIMETRIAS DE ROTAÇÃO, LOGO A AMPLITUDE DO ÂNGULO MÍNIMO DE ROTAÇÃO É

$$\frac{\square}{\square} = \square$$

Amplitude do ângulo mínimo de rotação $\theta = \frac{\square}{\square}$



QUANTAS SIMETRIAS DE ROTAÇÃO TEM O CARIMBO?



SE TEM SIMETRIAS DE ROTAÇÃO, LOGO A AMPLITUDE DO ÂNGULO MÍNIMO DE ROTAÇÃO É

$$\frac{\square}{\square} = \square$$

6. Gabinete de Inspeção Rotacional

Chegaram figuras da periferia de Simetrália! Precisamos de saber se podem ser integradas na Praça das Rotas. O vosso olhar matemático será decisivo.

O Conselho lança a missão:

Guardião, analisa cada figura com rigor.

Verifica se tem simetria de rotação.

Conta quantas simetrias apresenta.

E calcula a amplitude do ângulo mínimo de rotação.



Tem simetria de rotação?	Se sim, quantas simetrias de rotação?	Qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação?



Tem simetria de rotação?	Se sim, quantas simetrias de rotação?	Qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação?



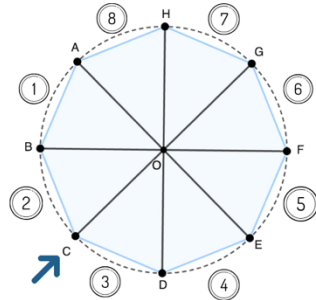
Tem simetria de rotação?	Se sim, quantas simetrias de rotação?	Qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação?

7. Simetrias de Rotação por Comando

As investigações continuam intensamente na Praça das Rotas.

O Conselho da Simetria transmite a nova ordem:

Guardiões, executem a ordens com precisão.



Se girares a figura sobre si própria 270° no sentido negativo, com que ponto irá coincidir o ponto C ? _____

Qual é o ângulo de sentido positivo que faz com que o ponto G coincida com o ponto B, girando a figura sobre si própria ? _____

8. Leilão das Simetrias – A Escolha dos Guardiões

Guardião/Guardiã,

O Conselho de Simetria confia-te uma última missão.

Recebes três figuras geométricas vindas dos Arquivos da Cidade. O teu desafio é analisá-las e escolher aquela que merece integrar a nova exposição da Praça das Rotas.

1. Observa bem a figura;
2. Conta o número de simetrias de rotação;
3. Calcula a amplitude do ângulo mínimo de rotação;
4. Preenche um Cartão de Identidade da Obra com os dados da figura escolhida;
5. Justifica a tua escolha perante os colegas, como verdadeiro Guardião da Simetria.



Nome da Figura	Número de Simetrias de Rotação	Amplitude do ângulo mínimo de rotação	Justificação

APÊNDICE C4– GABINETE DE INSPEÇÃO ROTACIONAL




GABINETE DE INSPEÇÃO


Chegaram figuras da periferia de Simetrália! Precisamos de saber se podem ser integradas na Praça das Rotas. O vosso olhar matemático será decisivo.




APÊNDICE C5– ETIQUETAS - GABINETE DE INSPEÇÃO ROTACIONAL


GABINETE DE INSPEÇÃO







Tem simetria de rotação?	Se sim, quantas simetrias de rotação?	Qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação?







Tem simetria de rotação?	Se sim, quantas simetrias de rotação?	Qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação?



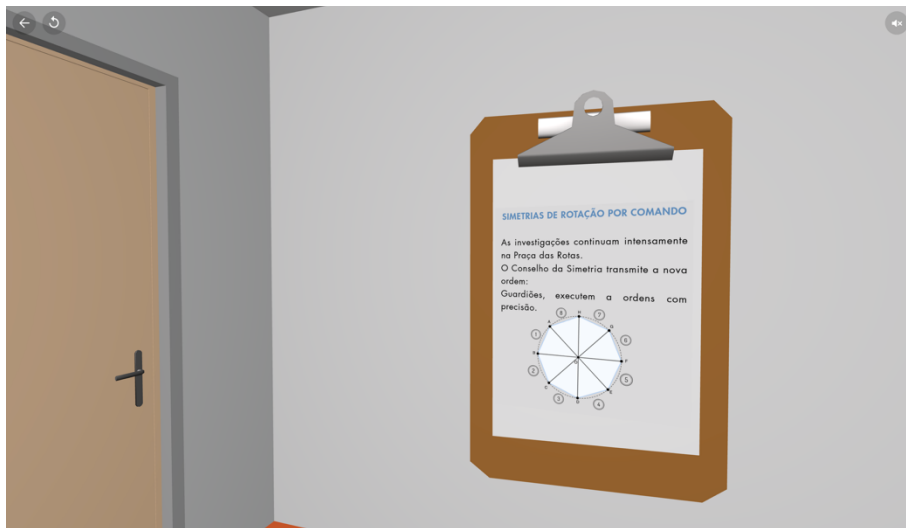
GABINETE DE INSPEÇÃO



Tem simetria de rotação?	Se sim, quantas simetrias de rotação?	Qual a amplitude do ângulo mínimo de rotação?



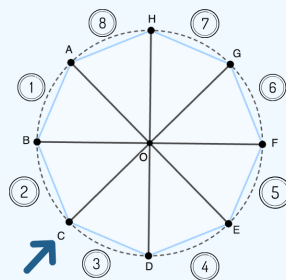
APÊNDICE C6– SIMETRIAS DE ROTAÇÃO POR COMANDO



SIMETRIAS DE ROTAÇÃO POR COMANDO

As investigações continuam intensamente na Praça das Rotas.
O Conselho da Simetria transmite a nova ordem:
Guardiões, executem as ordens com precisão.

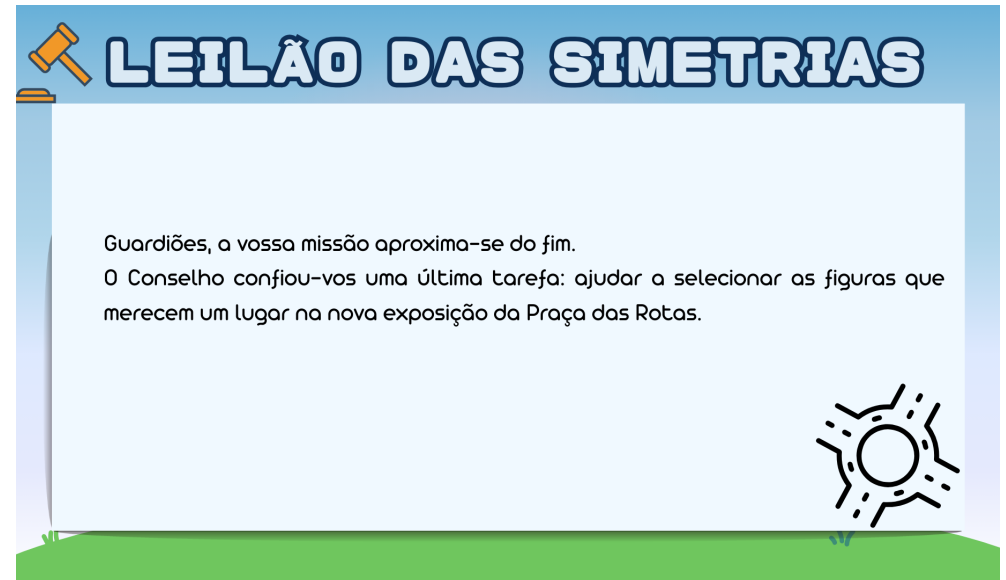
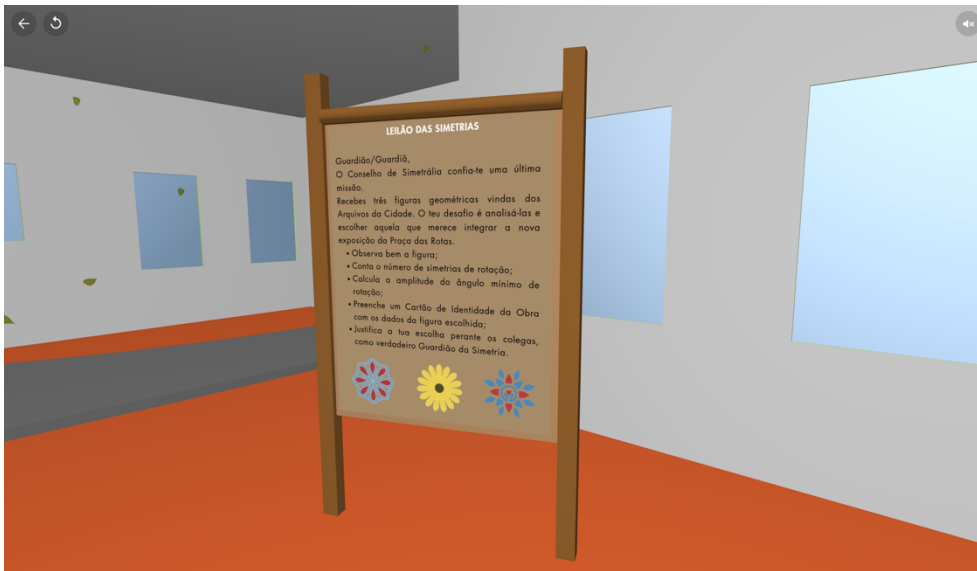
SIMETRIAS DE ROTAÇÃO POR COMANDO



Se girares a figura sobre si própria 270° no sentido negativo, com que ponto irá coincidir o ponto C ?

Qual é o ângulo de sentido positivo que faz com que o ponto G coincida com o ponto B, girando a figura sobre si própria ? -----

APÊNDICE C7– LEILÃO DAS SIMETRIAS



APÊNDICE C8– CARTÕES RODA E RESPONDE

Número de simetrias: 2
Calcula: $360^\circ \div 2 = ?$
Amplitude do ângulo mínimo de rotação: _____ °

· Número de simetrias: 3
· Calcula: $360^\circ \div 3 = ?$
Amplitude do ângulo mínimo de rotação : _____ °

· Número de simetrias: 4
· Calcula: $360^\circ \div 4 = ?$
Amplitude do ângulo mínimo de rotação: _____ °

· Número de simetrias: 5
· Calcula: $360^\circ \div 5 = ?$
Amplitude do ângulo mínimo de rotação _____ °

· Número de simetrias: 6
· Calcula: $360^\circ \div 6 = ?$
Amplitude do ângulo mínimo de rotação: _____ °

· Número de simetrias: 9
· Calcula: $360^\circ \div 9 = ?$
Amplitude do ângulo mínimo de rotação: _____ °

· Número de simetrias: 10
· Calcula: $360^\circ \div 10 = ?$
Amplitude do ângulo mínimo de rotação _____ °

· Número de simetrias: 12
· Calcula: $360^\circ \div 12 = ?$
Amplitude do ângulo mínimo de rotação: _____ °

Autoavaliação - Missão Simetralia

Escolhe o emoji que melhor representa como te sentes em relação à missão de hoje e completa a frase:

- 😊 Compreendi bem a missão
- 😐 Tive algumas dúvidas
- 😞 Preciso de explorar mais

Hoje compreendi que: _____

APÊNDICE C10 – GRELHA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA

Grelha de avaliação: Observação Direta																																								
Nome dos alunos	Conhecimentos																																							
	Compreende a fórmula da amplitude mínima do ângulo de rotação $\theta = \frac{360^\circ}{n}$, relacionando-a com o número de simetrias.				Determina com rigor o número de simetrias de rotação de figuras planas, nomeadamente polígonos regulares e padrões.				Utiliza o vocabulário matemático de forma precisa (rotação, coincidência, amplitude do ângulo mínimo, simetria de rotação, centro).				Justifica, oralmente e por escrito, as suas decisões em tarefas matemáticas com base em evidências e regras estabelecidas.				Interpreta e constrói representações visuais e tabelas de correspondência (figura – n.º de simetrias – amplitude do ângulo mínimo).				Identifica a simetria de rotação como uma propriedade útil na análise de figuras em contextos reais e digitais.				Compreende que a amplitude do ângulo mínimo de rotação representa o menor ângulo, distinto de 0° e 360°.				Distingue situações de simetria de rotação de repetições não congruentes, justificando com base em critérios matemáticos rigorosos.				Reconhece casos de falsa simetria de rotação, distinguindo repetições visuais de coincidência real por rotação.				Compreende a importância das simetrias na organização do espaço, na arte, no design e na natureza.			
	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO				
1.			X				X				X				X				X				X				X				X				X					
2.																																								
3.		X				X					X				X				X				X				X				X				X					
4.		X				X					X				X				X				X				X				X				X					
5.		X				X					X				X				X				X				X				X				X					
6.		X				X					X				X				X				X				X				X				X					
7.			X				X					X				X					X				X					X					X					
8.			X				X					X				X					X				X					X					X					
9.		X				X					X				X				X				X				X				X				X					
10.			X				X					X				X					X				X					X					X					
11.			X				X					X				X					X				X					X					X					
12.			X				X					X				X					X				X					X					X					
13.			X				X					X				X					X				X					X					X					
14.			X				X					X				X					X				X					X					X					
15.			X				X					X				X					X				X					X					X					
16.			X				X					X				X					X				X					X					X					
17.			X				X					X				X					X				X					X					X					
18.				X				X					X								X					X					X					X				
19.			X					X					X								X				X					X					X					
20.			X					X					X								X				X					X					X					
21.		X				X					X				X						X				X					X					X					

NC – Não Consegue | CP – Consegue Parcialmente | C – Consegue | NO – Não Observado

Nome dos alunos	Capacidades								Atitudes															
	Mobiliza estratégias de resolução de problemas adequadas ao contexto, incluindo decomposição de tarefas, verificação de erros e reformulação de hipóteses.				Formula justificações matemáticas coerentes, com base em observações, regras estabelecidas e argumentos lógicos.				Respeita as regras da sala de aula e das tarefas propostas.				Participa de forma ativa e interessada nas tarefas propostas, mantendo o foco ao longo das atividades.				Adota uma postura reflexiva, avaliando a validade dos seus raciocínios e reformulando respostas quando necessário.				Trabalha de forma colaborativa e respeitosa, contribuindo para o desempenho coletivo do par ou grupo.			
	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO
1.			X				X				X				X				X				X	
2.																								
3.		X				X				X				X				X				X		
4.		X				X				X				X				X				X		
5.		X				X				X				X				X				X		
6.		X				X				X				X				X				X		
7.			X				X				X				X				X				X	
8.			X				X				X				X				X				X	
9.		X				X				X				X				X				X		
10.			X				X				X				X				X				X	
11.			X				X				X				X				X				X	
12.			X				X				X				X				X				X	
13.			X				X				X				X				X				X	
14.			X				X				X				X				X				X	
15.			X				X				X				X				X			X		
16.			X				X				X				X				X				X	
17.			X				X				X				X				X				X	
18.				X				X			X				X				X				X	
19.			X				X			X				X				X				X		
20.			X				X				X				X				X				X	
21.		X				X					X				X				X				X	

NC – Não Consegue | CP – Consegue Parcialmente | C – Consegue | NO – Não Observado

APÊNDICE D – INTERVENÇÃO “OS OCEANOS: CONHECER PARA PROTEGER”
APÊNDICE D1 – PLANIFICAÇÃO “OS OCEANOS: CONHECER PARA PROTEGER”

PLANIFICAÇÃO DA REGÊNCIA N.º 3 – ESTUDO DO MEIO			
Área curricular: Estudo do Meio Cidadania e Desenvolvimento TIC	Sumário: - A importância dos oceanos para o equilíbrio do planeta e a manutenção da vida; - Identificação e análise de diferentes formas de poluição marinha e dos seus impactos nos ecossistemas; - Exploração do ciclo de vida de uma garrafa plástica e reflexão sobre soluções sustentáveis para a preservação dos oceanos.	Ano e Turma: 3.ºG	Número de alunos: 23 alunos
		Professora Cooperante: Cristina Fonseca	
Data: 20 de janeiro 2025 Horário e Duração: 14h–14h45 (45’) 14h45–15h30 (45’)	Professoras estagiárias: Lara Leite e Mariana Barbosa	Professor Supervisor: António Barbot	
ENQUADRAMENTO PROGRAMÁTICO			

Caracterização da turma:

A turma é constituída por 23 alunos, 11 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, com idades entre os sete e os oito anos. Uma aluna tem necessidade de medidas seletivas de suporte à aprendizagem e inclusão (Decreto-Lei n.º 54/2018, 2018), dado o seu défice de audição. Na maioria, os alunos frequentaram o Jardim de

Infância da Escola Básica do P***, já se conhecendo desde então. É uma turma bastante criativa, calma, os alunos gostam de participar nas dinâmicas em grande grupo, respeitam as regras da sala de aula e desenvolvem, na maioria, as tarefas de forma rápida, demonstrando compreensão e bastante perspicácia. Existem diferentes ritmos de desenvolvimento das tarefas verificando-se que ao terminarem as tarefas procuram atividades de diversos tipos (como colagens, desenhos, atividades propostas no padlet). Gostam de futebol, de desenhar, pintar, de música, de desenhos animados e jogos de computador. Mostram-se motivados quando vão ao quadro e ainda quando apresentam os trabalhos que realizam quer em grupo quer individualmente. Quando recebem feedback positivo e são incentivados a continuar revelam-se mais ativos e com vontade de desenvolver as tarefas. Verifica-se a vontade e o envolvimento no trabalho colaborativo que é potenciado desde o 1.º ano do 1.ºCEB. A turma pertence ao projeto SuperTabi e, como tal, todos os alunos tem um *tablet*, que fica guardado na sala de aula.

Contextualização da aula:

A presente aula insere-se numa sequência didática orientada para a promoção da compreensão e reflexão sobre a importância dos oceanos e os impactos da poluição marinha, articulando as áreas curriculares de Estudo do Meio, TIC e Cidadania e Desenvolvimento de forma interdisciplinar. Através de atividades práticas, colaborativas e imersivas, os alunos serão desafiados a investigar o papel essencial dos oceanos no equilíbrio do planeta e a identificar formas de poluição marinha e as suas consequências. Para explorar esta temática de forma envolvente e significativa, a aula assenta numa abordagem exploratória e interdisciplinar, onde diferentes recursos pedagógicos e tecnológicos são utilizados para promover a aprendizagem ativa e colaborativa.

A aula inicia-se com um momento sensorial, em que os alunos escutam o som do mar e refletem sobre o que esse som lhes transmite. De seguida, a professora apresenta a questão central: Porque é que o oceano é tão importante para a vida no nosso planeta? Em pequenos grupos, os alunos acedem a uma plataforma digital, previamente preparada, para registar as suas hipóteses sobre a importância dos oceanos, promovendo o levantamento de ideias iniciais.

Após a pesquisa, cada grupo criará uma apresentação com imagens e informações relevantes, na plataforma *Canva*, para apresentar à turma. As conclusões de cada grupo serão também registadas num póster coletivo digital intitulado “Como Podemos Proteger os Oceanos?”, os alunos escrevem numa folha a sua sugestão e a professora adiciona-a ao póster.

Será, ainda, abordado o conceito de reutilizar antes de reciclar, desafiando os alunos a refletirem sobre a segunda vida do plástico. Serão apresentados exemplos inspiradores como o trabalho de Joana Vasconcelos, que utiliza materiais do quotidiano em obras de arte, e a utilização de plásticos triturados para filamentos de impressão 3D, criando materiais didáticos, como modelos de animais marinhos.

A aula culmina com a assinatura do Compromisso Azul, onde cada aluno se compromete a para proteger os oceanos, como reduzir o uso de plásticos descartáveis ou separar corretamente os resíduos. O póster coletivo e um Compromisso Azul assinado em turma serão expostos na sala de aula, reforçando a importância da cidadania ativa e alinhando a aprendizagem com o ODS 14 – Proteger a Vida Marinha. Esta abordagem promove o envolvimento ativo dos alunos e o desenvolvimento de competências de pesquisa, comunicação e colaboração.

Capacidades e conhecimentos prévios:

- Interpretar mensagens orais e visuais, como vídeos e sons, relacionadas com a preservação dos oceanos;
 - Expressar-se oralmente de forma clara, utilizando vocabulário adequado e respeitando as regras de comunicação (escuta ativa, cooperação e cortesia);
 - Reconhecer que os oceanos abrigam uma diversidade de seres vivos e contribuem para o equilíbrio ambiental;
 - Utilizar ferramentas digitais para realizar atividades propostas;
 - Pesquisar informações em fontes previamente indicadas, validando dados com base em orientações específicas;
 - Organizar e registar informações relevantes de forma clara e estruturada;
-

-
- Participar ativamente em discussões e apresentações de grupo.
-

Objetivos principais da aula:

- Reconhecer a importância dos oceanos para a manutenção da vida no planeta, nomeadamente na regulação do clima, produção de oxigénio e preservação da biodiversidade.
 - Identificar e descrever diferentes formas de poluição marinha e os seus impactos nos ecossistemas e na vida humana.
 - Reconhecer o ciclo de vida de uma garrafa plástica, desde a produção até ao descarte inadequado, compreendendo as consequências da poluição nos oceanos.
 - Desenvolver a capacidade de análise crítica ao refletir sobre a influência das ações humanas nos oceanos e a necessidade de adotar comportamentos sustentáveis.
 - Propor soluções sustentáveis para a preservação dos oceanos, como a redução do uso de plástico, a reciclagem e a reutilização de materiais.
 - Reconhecer a importância da reutilização antes da reciclagem, explorando exemplos como a transformação de plásticos em filamentos para impressão 3D e a utilização de materiais para criações artísticas.
 - Desenvolver a consciência ambiental, refletindo sobre as consequências das ações humanas nos oceanos e a necessidade de adotar comportamentos responsáveis e sustentáveis no quotidiano.
-

Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória:

- Pensamento Crítico e pensamento criativo;
- Desenvolvimento Pessoal e Autonomia;
- Bem-estar, saúde e ambiente;
- Raciocínio;
- Resolução de Problemas;
- Informação e comunicação.

TIC

⇒ **Domínio:** Investigar e Pesquisar

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Utilizar o computador e outros dispositivos digitais como ferramentas de apoio ao processo de investigação e pesquisa;
- Realizar pesquisas, utilizando os termos selecionados e relevantes de acordo com o tema a desenvolver;

⇒ **Domínio:** Comunicar e Colaborar

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Comunicar (por texto, áudio, vídeo, etc.), utilizando ferramentas digitais, para expressar uma ideia ou opinião, explicar ou argumentar, no contexto das atividades de aprendizagem de diferentes áreas do currículo.
- Colaborar com os colegas, utilizando ferramentas digitais, para criar de forma conjunta um produto digital (um texto, um vídeo, uma apresentação, entre outros);

Estudo do Meio

⇒ **Domínio:** Sociedade/Natureza/Tecnologia

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Distinguir diferentes formas de interferência do Oceano na vida humana (clima, saúde, alimentação, etc.).
- Reconhecer o modo como as modificações ambientais (desflorestação, incêndios, assoreamento, poluição) provocam desequilíbrios nos ecossistemas e influenciam a vida dos seres vivos (sobrevivência, morte e migração) e da sociedade.
- Identificar um problema ambiental ou social existente na sua comunidade (resíduos sólidos urbanos, poluição, pobreza, desemprego, exclusão social, etc.), propondo soluções de resolução.

Os Oceanos: Conhecer para Proteger

Cidadania e Desenvolvimento

⇒ 1.º Grupo

Áreas transversais e longitudinais:

- Desenvolvimento Sustentável;
- Educação Ambiental;

Referencial para a Educação Ambiental

⇒ **Tema I – Sustentabilidade, Ética e Cidadania**

Resultados de aprendizagem:


- Tomam consciência de que os seus atos influenciam o ambiente (ou a qualidade do ambiente).
- Adotam comportamentos que visam a preservação dos recursos naturais no presente tendo em vista as gerações futuras.
- Adotam comportamentos que visam o bem-estar animal.


⇒ **Tema II – Produção e Consumo Sustentáveis**

Resultados de aprendizagem:

- Tomam consciência da necessidade de adoção de práticas que visem a redução de resíduos.
- Compreendem que os resíduos contêm elementos reutilizáveis ou recicláveis.
- Compreendem a necessidade de adotar práticas de âmbito pessoal e comunitário de consumo responsável.
- Conhecem modos de produção que visam a sustentabilidade.

UNIDADE DIDÁTICA: “Os Oceanos: Conhecer para Proteger”

Momento da Aula	Percurso de Aprendizagem 	Recursos	Tempo	Professora Estagiária
Breve contextualização da aula	<p>A motivação da presente regência está relacionada com a importância de sensibilizar os alunos sobre o papel fundamental dos oceanos para a vida no planeta e os impactos da poluição marinha. Através de tarefas práticas, imersivas e interativas, os alunos serão desafiados a investigar a importância dos oceanos, refletir sobre os problemas ambientais e propor soluções para a preservação deste ecossistema vital.</p>	<p>- Decoração com elementos alusivos ao tema;</p>		
Início da aula	<p>A professora inicia a aula criando um ambiente envolvente e estimulante.</p> <p>Audição ativa do som do oceano com o barulho de ondas e gaivotas, pedindo aos alunos que fechem os olhos e se concentrem no som.</p> <p>Após alguns instantes, questiona-os: “O que vos faz lembrar este som?” “Como imaginam que é o oceano enquanto ouvem este som?”</p>	<p>- áudio oceano; https://www.youtube.com/watch?v=Ejq7YBux9cQ&t=7s</p>	3’	Mariana Barbosa

	<p>Desta forma exploram-se as percepções e sentimentos dos alunos sobre o oceano (Apêndice 1).</p> 			
<p>Desenvolvimento</p>	<p>A professora, então, apresenta a questão central da aula:</p> <p>“Sabiam que a Terra é o único planeta conhecido que tem água em abundância? Porque será que o oceano é tão importante para a vida no nosso planeta?”</p> <p>Esta pergunta guia toda a aprendizagem, despertando a curiosidade e incentivando a participação ativa. Após levantada a questão é proposto um momento de levantamento de hipóteses. Os alunos, em grupos de 3 elementos, acedem ao link https://ine6uqpf2v.typeform.com/to/kSpXvNWz para a plataforma <i>Typeform</i>, através do tablet, e respondem motivos pelos quais acham que o oceano é fundamental para o planeta Terra (Apêndice 2).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - link plataforma Typeform: https://ine6uqpf2v.typeform.com/to/kSpXvNWz - 8 tablets; - Quadro interativo; - Computador; 	<p>5'</p>	

1 → **Porque será que o oceano é tão importante para a vida no nosso planeta?**

Type your answer here...

Submit

Never submit passwords! - Report abuse

Powered by Typeform

Exemplos de respostas esperadas:

“O oceano dá-nos peixes para comer”;

“É o lar de muitos animais”;

“Ajuda-nos a respirar”.

Cada grupo partilha as suas ideias e as respostas dadas na plataforma são projetadas no quadro interativo.

A professora introduz o desafio seguinte que tem como objetivo comprovar ou refutar as hipóteses iniciais colocadas: "Vamos agora explorar e descobrir mais sobre a

10'

5'

importância dos oceanos e compreender melhor o seu papel no nosso planeta."

Para explorar o tema, os alunos acedem à plataforma digital *Genially*, previamente preparada pela professora.

Os grupos exploram as interatividades presentes na página como imagens e vídeos sobre a influência dos oceanos nos seres vivos (Apêndice 3).



Para acompanhar a exploração, cada um aluno recebe uma folha de registo para fazer a correspondência entre o papel dos oceanos no planeta a uma breve descrição (Apêndice 4).

- genially

<https://view.genially.com/6783f65510519aff43c4fcb7/interactive-content-quiz-veleiro>

-(23) folha de registo;

https://www.canva.com/design/DAGclAzQtkA/Cy2uzkQE_AAIfYU5x1W3A/edit?utm_content=DAGclAzQtkA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

5'

A IMPORTÂNCIA DOS OCEANOS

Enquanto exploras a imagem interativa, preenche esta falha de registo com as informações que descobrires sobre os oceanos.

Lê as frases abaixo e relaciona cada uma ao conceito correto:

Os oceanos desempenham um papel muito importante no nosso planeta:

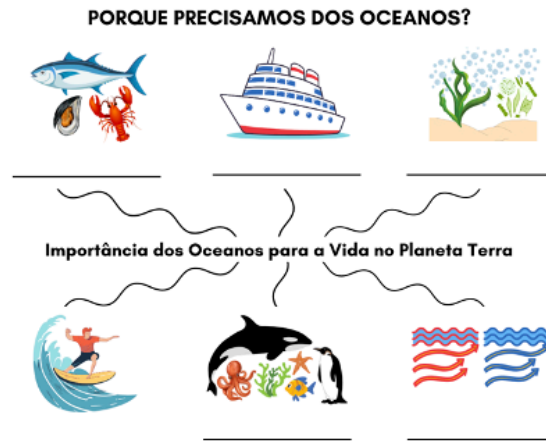
- Via de comunicação Regula o clima Lazer e desporto
 Fonte de alimento Biodiversidade Fonte de oxigénio

1. Barcos e navios cruzam os oceanos todos os dias para transportar pessoas, alimentos, brinquedos, roupa e muitas outras coisas pelo mundo.
2. O fitoplâncton, presente nos oceanos, produz a maior parte do oxigénio que respiramos.
3. Os oceanos ajudam a equilibrar a temperatura do planeta, a partir da movimentação de água em correntes frias e quentes.
4. O oceano é a casa de baleias, golfinhos, corais, peixes, algas e muitas outras espécies incríveis.
5. Muitas pessoas praticam surf, mergulho ou simplesmente relaxam na praia.
6. O peixe, os mariscos e até algumas algas são alimentos importantes que vêm do oceano, tanto para as pessoas como para outros animais.

Após a exploração digital, a professora reúne a turma para discutirem as descobertas feitas. As ideias são organizadas no mapa mental https://www.canva.com/design/DAGclD-9jM4/VOrjDiDaquj8yloXnMqxlg/edit?utm_content=DAGclD-9jM4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton, onde constam imagens das diferentes interferências dos oceanos na vida do planeta Terra, que serão legendadas em grande grupo. A professora

20'

distribui um mapa mental por aluno, para que o complete e cole no caderno. (Apêndice 5).



Depois de relevada a importância dos oceanos, a professora apresenta o tema da poluição marinha de forma impactante. Sem avisar, volta a reproduzir o som do oceano escutado no início da aula, mas desta vez é apresentado o vídeo de onde provém o som – Em simultâneo, os alunos assistem a um vídeo com imagens de um oceano poluído, mostrando tartarugas presas em sacos de plástico, aves marinhas a ingerir resíduos e praias cobertas de lixo (Apêndice 6).

- (23) mapa mental;
https://www.canva.com/design/DAGcID-9jM4/VOrJDiDaqui8yloXnMqxlq/edit?utm_content=DAGcID-9jM4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton


10'



- Vídeo

https://www.canva.com/design/DAGckIBScbs/93ERRJGOZFoP904vAupjxw/edit?utm_content=DAGckIBScbs&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

10'

	<p>O contraste entre a expectativa e realidade cria uma experiência impactante.</p> <p>A professora promove um momento de reflexão, interpelando aos alunos:</p> <p>“Como se sentiram ao ver estas imagens? Qual a diferença entre o oceano que imaginaram no início e o que acabámos de ver?”</p> <p>Posteriormente, cada grupo de trabalho será responsável por explorar uma forma específica de poluição marinha: esgotos domésticos, resíduos tóxicos industriais ou de extração mineira, produtos químicos provenientes da agricultura, acumulação de lixo (plásticos e microplásticos), lavagem clandestina de barcos e derrames de petróleo, redes de pesca fantasma, e poluição sonora marinha.</p> 	<p>- links no genially; https://view.genially.com/67858fc43508f00a3cd09959/presentation-apresentacao-marina</p>	<p>20'</p>	
--	---	---	------------	--



Cada grupo deverá realizar uma pesquisa guiada sobre o seu tema, utilizando recursos digitais previamente selecionados pela professora, acessíveis através de links fornecidos <https://view.genially.com/67858fc43508f00a3cd09959/presentation-apresentacao-marina> (Apêndice 7). pesquisa deverá abordar três aspetos principais: como ocorre o tipo de poluição em análise, quais os impactos nos ecossistemas marinhos e na vida humana, e numa fase posterior possíveis soluções sustentáveis para mitigar o problema. Durante a pesquisa, os alunos deverão preencher um guião de exploração com as informações mais relevantes que encontrarem, organizando o conteúdo de forma clara e objetiva (Apêndice 8).

- (23) guião de exploração;
https://www.canva.com/design/DAGckPC5g2Q/KpjN0uqJniuJFGgHnzx-Fg/edit?utm_content=DAGckPC5g2Q&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

GUIÃO EXPLORAÇÃO - POLUIÇÃO MARINHA

Missão Guardiões dos Oceanos

A vossa equipa está a investigar um problema que está a afetar o oceano. Para isso, exploram o microsite no Genially: Poluição Marinha. Ao longo da exploração, registam as informações mais importantes para responder às questões abaixo.

1. Qual é o tema de poluição que estão a investigar?

2. Porque é que este problema acontece?

3. Como é que este problema está a prejudicar o oceano e os seres vivos?

Depois de terminarem a investigação, preparem-se para a apresentar as descobertas feitas às restantes equipas. Lembrem-se, o objetivo é que todos fiquem a conhecer melhor os problemas que estão a prejudicar o oceano!

- link canva|

https://www.canva.com/design/DAGckhCOleM/LljyEihda1CDdJiN03MtA/edit?utm_content=DAGckhCOleM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Após a fase de pesquisa, cada grupo apresenta o seu trabalho. com base em imagens, e expõe oralmente o seu trabalho à turma.

De seguida, os alunos, organizados em pequenos grupos, recebem um conjunto de cartões com imagens desordenadas que representam as diferentes fases do ciclo de vida de uma garrafa plástica: produção, consumo, descarte incorreto, transporte pelo vento e rios, chegada ao oceano, impacto na vida marinha e a entrada na cadeia alimentar humana por via de microplásticos. As duas primeiras imagens já se encontram na ordem correta, os grupos têm o desafio de discutir e organizar as imagens restantes, justificando as suas escolhas (Apêndice 9).



- cartões com imagens;
https://www.canva.com/design/DAGclC8A6Ao/6oLT29oCPkjQgOFLpyDzQ/edit?utm_content=DAGclC8A6Ao&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

10'



- Póster coletivo;
https://www.canva.com/design/DAGckuiVxH4/gCA_I6-eWhQ_jbthalwIIQ/edit?utm_content=DAGckuiVxH4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=harebutton

A professora, então, contextualiza a importância da preservação dos oceanos dentro do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 14: Proteger a Vida Marinha, destacando que a proteção da biodiversidade dos oceanos é uma responsabilidade coletiva e global. É, então, abordado o ODS 14 que se foca em reduzir a poluição marinha, proteger os ecossistemas marinhos e promover práticas sustentáveis que beneficiam o planeta e todas as formas de vida (Apêndice 12).



Após a partilha, a professora introduz a importância de Reutilizar Antes de Reciclar, desafiando os alunos a refletirem sobre a possibilidade de dar uma segunda vida ao plástico. Depois de escutar algumas sugestões dos alunos, são apresentados exemplos concretos de reaproveitamento criativo:

- Folheto ODS;
https://www.canva.com/design/DAGckIBScbs/93ERRJGOZFoP904vAupjxw/edit?utm_content=DAGckIBScbs&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

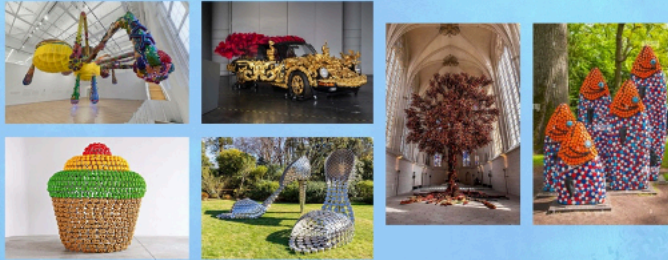
5'

- **Arte Sustentável:** O trabalho da artista portuguesa Joana Vasconcelos, que utiliza materiais reciclados para criar obras de arte, como o "Coração Independente", feito com talheres de plástico.
- **Objetos Reutilizáveis:** Exemplos simples, como garrafas plásticas transformadas em vasos, instrumentos musicais não convencionais ou brinquedos.
- **Impressão 3D com Plástico Reciclado:** Garrafas plásticas podem ser transformadas em filamentos para criar objetos úteis, como material escolar, brinquedos ou peças de decoração (Apêndice 13).

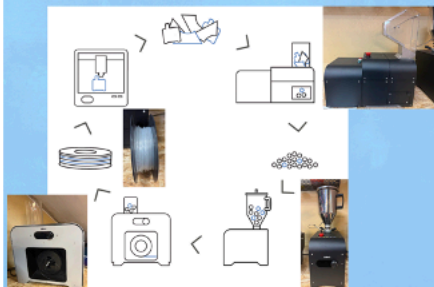


- Imagens/vídeos
ilustrativos;

**Reutilizar materiais:
As criações artísticas de Joana Vasconcelos**



**RECICLO+: DANDO UMA NOVA VIDA
AO PLÁSTICO COM IMPRESSÃO 3D**



	<p>Para reforçar o conceito de reaproveitamento de resíduos plásticos, as professoras apresentarão uma sequência de imagens que ilustram o processo de trituração de plástico, desde o descarte de garrafas até a transformação em pequenos fragmentos. As imagens mostram o passo a passo de como o plástico é triturado e preparado para ser reutilizado de forma criativa. Depois, os alunos irão observar como esses fragmentos podem ser usados na produção de filamentos de impressão 3D, que posteriormente serão utilizados para criar materiais didáticos relacionados com o oceano, como modelos de animais marinhos ou habitats subaquáticos. Este processo visual e prático ajudará os alunos a compreender que o plástico descartado pode ser reaproveitado de forma útil e educativa, promovendo a ideia de reutilizar antes de reciclar e ligando a atividade ao conceito de preservação dos oceanos.</p>			
<p>Sistematização</p>	<p>Para concluir, os alunos participam no Compromisso Azul, preenchendo e assinando um certificado onde registam ações concretas que podem realizar no dia a dia para proteger os oceanos, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o uso de plásticos descartáveis. • Separar corretamente os resíduos em casa e na escola. 	<p>- Compromisso Azul; https://www.canva.com/design/DAGclPdXbdk/6PdlqCGAnhytgm4l0_i0ow/edit?utm_content=DAGclPdXbdk&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton</p>	<p>5'</p>	

- Sensibilizar a família e amigos sobre a poluição marinha.

O pôster coletivo e o compromisso Azul são expostos na sala de aula, reforçando a importância da ação coletiva e da cidadania ambiental (Apêndice 14).

Compromisso Azul

Eu, _____, conheço a importância dos oceanos para o nosso planeta.
Sem eles, não haveria vida!

Assim, comprometo-me a protegê-los e a cuidar deles todos os dias, através de pequenas ações que fazem uma grande diferença:

- Não deixar lixo no chão;
- Usar menos plástico, como palhinhas, pacotes ou garrafas descartáveis;
- Fazer a separação do lixo para a reciclagem;
- Respeitar os seres vivos que vivem no oceano;
- Conversar com a minha família e amigos sobre a importância de cuidar dos oceanos.

Com este compromisso, quero ajudar a manter os oceanos limpos para garantir que continuem a ser uma fonte de vida para todos!

Assinatura: _____

Data: _____

Os oceanos podem contar comigo!

Notas:

Ao longo da aula, os alunos resolvem, em grupos de trabalho, os diferentes desafios e tarefas propostas pelas professoras estagiárias, contando com o auxílio e orientação das mesmas em caso de dúvida.

A divisão da aula será feita da seguinte forma:

Os primeiros 60 minutos são lecionados pela professora estagiária Mariana Barbosa

Os segundos 60 minutos são lecionados pela professora estagiária Lara Leite.

Expectativas em relação à aula

Prevê-se que:

- Espera-se que os alunos desenvolvam uma consciência ambiental ativa, refletindo criticamente sobre a influência das ações humanas nos oceanos e a necessidade de comportamentos mais sustentáveis;
 - Prevê-se que identifiquem e descrevam as principais formas de poluição marinha e os seus impactos nos ecossistemas e na saúde humana;
 - Deseja-se que reconheçam o ciclo de vida do plástico, nomeadamente de uma garrafa de plástico, e as consequências ambientais do descarte inadequado.
 - Procura-se que sejam capazes de apresentar soluções sustentáveis para a preservação dos oceanos, como a redução do uso de plásticos descartáveis e a reutilização de materiais.
 - Espera-se que demonstrem curiosidade e interesse ao explorarem recursos imersivos, como o vídeo *"A Odisseia de uma Garrafa"* e atividades interativas, numa abordagem exploratória.
 - Deseja-se que participem de forma ativa e empenhada nas atividades práticas e digitais, sentindo-se envolvidos no processo de aprendizagem.
 - Espera-se que participem colaborativamente nos grupos de trabalho, partilhando ideias e respeitando as opiniões dos colegas.
 - Procura-se que se sintam inspirados e motivados para adotar comportamentos sustentáveis no seu quotidiano;
-

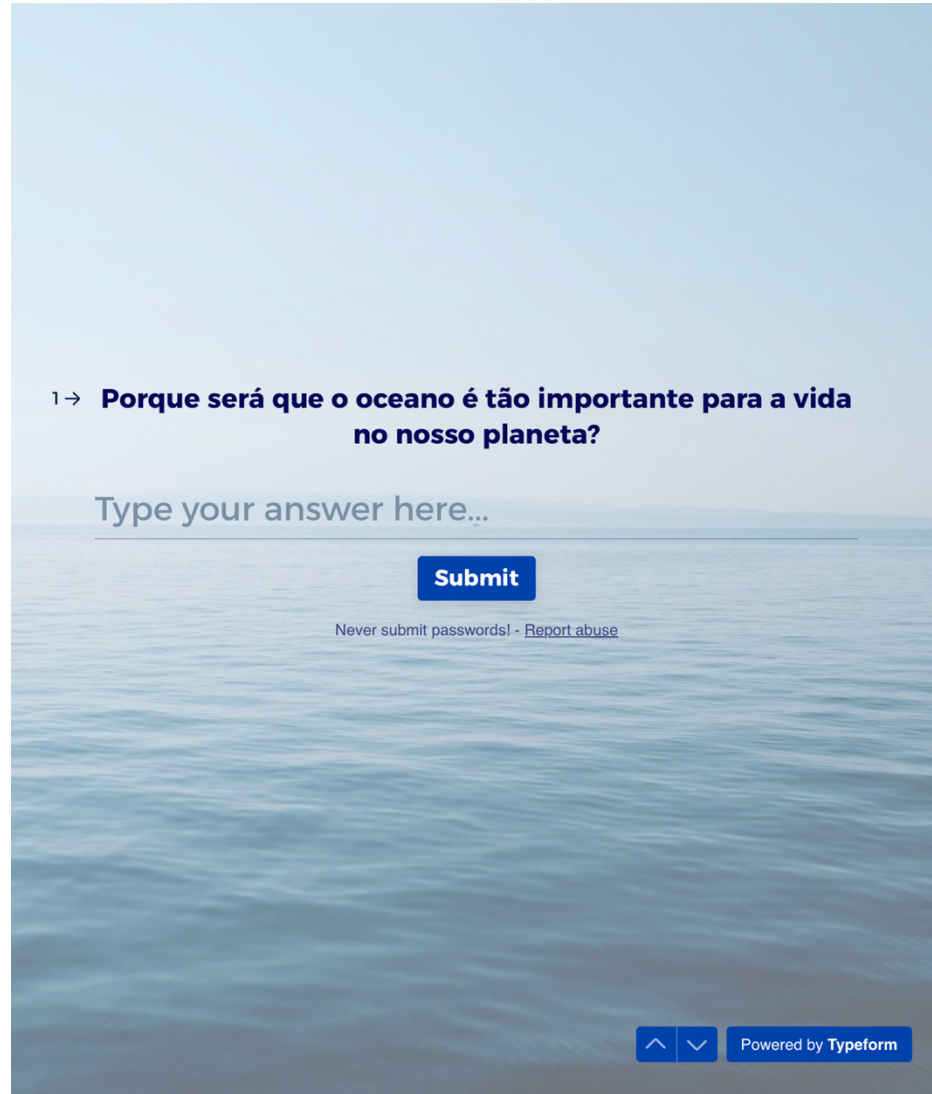
-
- Deseja-se que proponham e justifiquem soluções sustentáveis para a preservação dos oceanos, aplicando o conhecimento adquirido em contextos práticos e próximos da sua realidade.
 - Pretende-se não só explorar conteúdos programáticos, mas também capacidades e atitudes relacionadas com o Perfil dos Alunos à saída da Escolaridade Obrigatória (2017) e com o Referencial de Educação Ambiental, em especial o conceito de Desenvolvimento Sustentável;
-

APÊNDICE D2 – ÁUDIO DO AMBIENTE IMERSIVO



APÊNDICE D3 – PLATAFORMA *TYPEFORM*

Link: <https://ine6uqpf2v.typeform.com/to/kSpXvNWz>



1 → **Porque será que o oceano é tão importante para a vida no nosso planeta?**

Type your answer here...

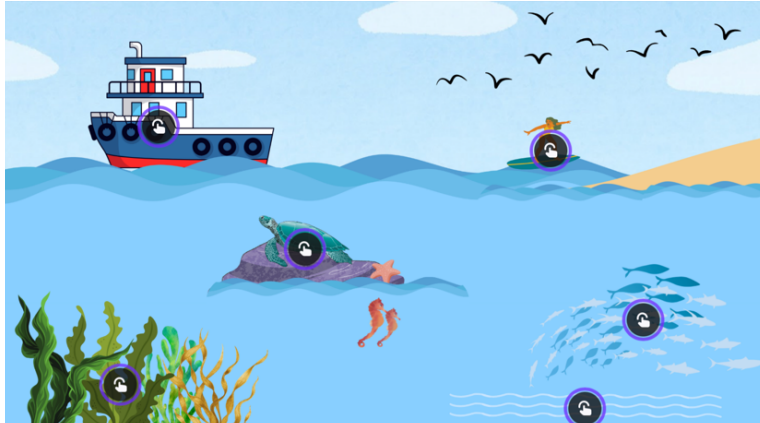
Submit

Never submit passwords! - [Report abuse](#)

^ v Powered by **Typeform**

APÊNDICE D4 – GENIALLY INTERATIVO

Link: <https://view.genially.com/6783f65510519aff43c4fcb7/interactive-content-quiz-veleiro>



Untitled Project V1
Copiar link

Ver no YouTube

KAPWING

Sabias que é do oceano que vem a maior parte do oxigênio presente no nosso planeta? No oceano, vivem algas muito pequeninas, chamadas **fitoplâncton**, que produzem grande parte do oxigênio que respiramos! Essas algas funcionam como as árvores, mas debaixo de água, libertando oxigênio enquanto absorvem a luz do sol - um processo que se chama fotossíntese. Sem o oceano e sem estas algas especiais, teríamos menos oxigênio para respirar. Impressionante, não achas? É mais uma razão para proteger o oceano e mantê-lo saudável - é a nossa maior **fonte de oxigênio**!

A video player showing a close-up of green, feathery phytoplankton. The video is titled 'Untitled Project V1' and has a 'Copiar link' button. It is credited to 'KAPWING' and has a 'Ver no YouTube' button. Below the video is a text block explaining the role of phytoplankton in producing oxygen.

New Project
Copiar link

made with flixier

Ver no YouTube

O oceano é a casa de milhares de seres vivos fantásticos! Além de muitos animais (como baleias, golfinhos, tubarões, tartarugas, polvos, peixes, corais...), também lá habitam outros organismos, como as algas. Alguns destes seres vivos vivem perto da costa, mas outros vivem em zonas tão profundas e escuras que quase ninguém os consegue ver.

Cuidar do oceano é muito importante para que todos esses seres continuem a ter um lar seguro. Sabias que cada ser vivo tem o seu papel ecossistema? As algas, por exemplo, produzem grande parte do oxigênio que respiramos; os corais oferecem abrigo a muitas espécies; e os peixes ajudam a manter o equilíbrio das cadeias alimentares. A **biodiversidade** marinha, ou seja, a variedade de espécies que habitam o oceano, é essencial para o equilíbrio do planeta.

A video player showing a group of dolphins swimming in the blue ocean. The video is titled 'New Project' and has a 'Copiar link' button. It is credited to 'flixier' and has a 'Ver no YouTube' button. Below the video is a text block describing the diversity of life in the ocean and the importance of marine biodiversity.

O oceano não é só importante para o nosso planeta, também é um espaço incrível de **lazer e desporto**! Podemos nadar, surfar, andar de barco, fazer mergulho, velejar, andar de caiaque... Muitas pessoas gostam de explorar o fundo do oceano para ver os peixes e os corais de perto, usando máscaras de mergulho ou em submarinos. Para continuarmos a desfrutar de toda esta diversão e aventura, temos de cuidar do oceano, mantendo-o limpo e seguro para todos seres vivos que lá habitam.

A collage of three images showing ocean leisure activities: two people surfing on a wave, two people in a yellow kayak on the water, and a person scuba diving underwater. Below the collage is a text block explaining that the ocean is also a space for recreation and sport, and that we need to take care of it to continue enjoying it.

APÊNDICE D5 – FOLHA DE REGISTO INDIVIDUAL

A IMPORTÂNCIA DOS OCEANOS

Enquanto exploras a imagem interativa, preenche esta folha de registo com as informações que descobrires sobre os oceanos.

Lê as frases abaixo e relaciona cada uma ao conceito correto:

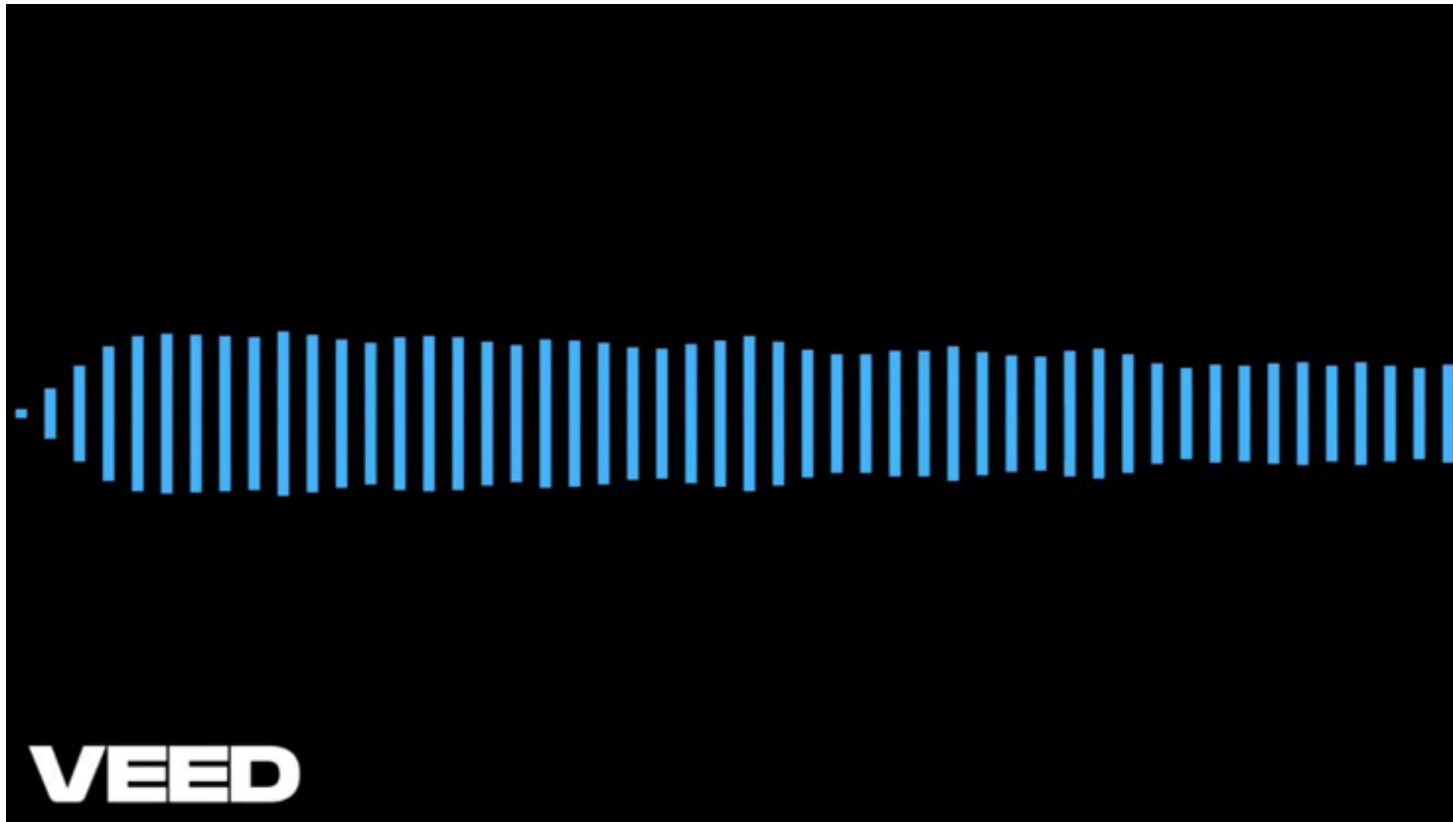
Os oceanos desempenham um papel muito importante no nosso planeta:

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Via de comunicação | <input type="checkbox"/> Regula o clima | <input type="checkbox"/> Lazer e desporto |
| <input type="checkbox"/> Fonte de alimento | <input type="checkbox"/> Biodiversidade | <input type="checkbox"/> Fonte de oxigénio |

1. Barcos e navios cruzam os oceanos todos os dias para transportar pessoas, alimentos, brinquedos, roupa e muitas outras coisas pelo mundo.
2. O fitoplâncton, presente nos oceanos, produz a maior parte do oxigénio que respiramos.
3. Os oceanos ajudam a equilibrar a temperatura do planeta, a partir da movimentação de água em correntes frias e quentes.
4. O oceano é a casa de baleias, golfinhos, corais, peixes, algas e muitas outras espécies incríveis.
5. Muitas pessoas praticam surf, mergulho ou simplesmente relaxam na praia.
6. O peixe, os mariscos e até algumas algas são alimentos importantes que vêm do oceano, tanto para as pessoas como para outros animais.

APÊNDICE D6 – VÍDEO COM A REALIDADE DOS OCEANOS

Link: https://www.canva.com/design/DAGckIBScbs/93ERRJGOZFoP904vAupjxw/edit?utm_content=DAGckIBScbs&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton



APÊNDICE D7 – GENIALLY POLUIÇÃO MARINHA

Link: <https://view.genially.com/67858fc43508f00a3cd09959/presentation-apresentacao-marina>

Clica no tema do teu grupo para começar a explorar!

- Resíduos Industriais
- Derrames de Petróleo
- Esgoto Doméstico
- Produtos Químicos da Agricultura
- Poluição Sonora
- Plástico e Microplásticos
- Redes de Pesca Fantasma

genially EDUCATION

The image shows a screenshot of a Genially interactive presentation. The background is a dark blue gradient with a subtle pattern of white dots. At the top, there is a white instruction: "Clica no tema do teu grupo para começar a explorar!". Below this, there are seven light blue, wavy-edged buttons arranged in a grid. Each button contains a small circular icon and a text label. The buttons are: "Resíduos Industriais" (with a globe icon), "Derrames de Petróleo" (with a red oil spill icon), "Esgoto Doméstico" (with a black pipe icon), "Produtos Químicos da Agricultura" (with a green field icon), "Poluição Sonora" (with a speaker icon), "Plástico e Microplásticos" (with a blue globe icon), and "Redes de Pesca Fantasma" (with a fishing net icon). In the bottom left corner, there is the Genially Education logo. In the bottom right corner, there are two small icons: a share icon and a refresh icon. A small circular icon with a hand cursor is in the top right corner.

APÊNDICE D8– GUIÃO DE EXPLORAÇÃO: POLUIÇÃO MARINHA

GUIÃO EXPLORAÇÃO - POLUIÇÃO MARINHA

Missão Guardiões dos Oceanos

A vossa equipa está a investigar um problema que está a afetar o oceano. Para isso, exploram o microsite no Genially: Poluição Marinha. Ao longo da exploração, registam as informações mais importantes para responder às questões abaixo.

1. Qual é o tema de poluição que estão a investigar?

2. Porque é que este problema acontece?

3. Como é que este problema está a prejudicar o oceano e os seres vivos?

Depois de terminarem a investigação, preparem-se para a apresentar as descobertas feitas às restantes equipas. Lembrem-se, o objetivo é que todos fiquem a conhecer melhor os problemas que estão a prejudicar o oceano!

APÊNDICE D9 – CARTÕES CICLO DE VIDA DE UMA GARRAFA DE PLÁSTICO



APÊNDICE D10– VÍDEO “ODISSEIA DE UMA GARRAFA”

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=EWqnWXnXURw&t=1s>



APÊNDICE D11– DANDO UMA NOVA VIDA

**Reutilizar materiais:
Objetos que podemos construir em casa**



**Reutilizar materiais:
As criações artísticas de Joana Vasconcelos**



**RECICLO+: DANDO UMA NOVA VIDA
AO PLÁSTICO COM IMPRESSÃO 3D**



Compromisso Azul

Eu, _____, conheço a importância dos oceanos para o nosso planeta.

Sem eles, não haveria vida!

Assim, comprometo-me a protegê-los e a cuidar deles todos os dias, através de pequenas ações que fazem uma grande diferença:

- Não deixar lixo no chão;
- Usar menos plástico, como palhinhas, pacotes ou garrafas descartáveis;
- Fazer a separação do lixo para a reciclagem;
- Respeitar os seres vivos que vivem no oceano;
- Conversar com a minha família e amigos sobre a importância de cuidar dos oceanos.

Com este compromisso, quero ajudar a manter os oceanos limpos para garantir que continuam a ser uma fonte de vida para todos!

Assinatura: _____

Data: _____

Os oceanos podem contar comigo!

APÊNDICE D13 – GRELHA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA

Grelha de avaliação: Observação Direta																												
Alunos	Conhecimentos																											
	Identifica a importância dos oceanos para a vida no planeta.				Identifica os principais tipos de poluição marinha.				Identifica causas de poluição.				Relaciona a poluição marinha com consequências nos ecossistemas.				Identifica o conceito de ciclo de vida dos materiais plásticos.				Relaciona a atividade humana e a degradação dos oceanos.				Argumenta e fundamenta sobre a importância da conservação marinha.			
	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO
1.		X				X				X				X			X				X				X			
2.		X				X				X				X			X				X				X			
3.			X				X			X				X				X				X				X		
4.			X				X			X				X				X				X				X		
5.			X				X				X				X			X				X				X		
6.			X				X				X				X			X				X				X		
7.			X				X				X				X			X				X				X		
8.		X				X				X				X			X				X				X			
9.			X				X				X				X			X				X				X		
10.			X				X				X				X			X				X				X		
11.			X				X				X				X			X				X				X		
12.		X				X				X				X			X				X				X			
13.			X				X				X				X			X				X				X		
14.			X				X				X				X			X				X				X		
15.			X				X				X				X			X				X				X		
16.			X				X				X				X			X				X				X		
17.		X				X				X				X			X				X				X			
18.			X				X				X				X			X				X				X		
19.			X				X				X				X			X				X				X		
20.			X				X				X				X			X				X				X		
21.			X				X				X				X			X				X				X		
22.			X				X				X				X			X				X				X		
23.			X				X				X				X			X				X				X		

Grelha de avaliação: Observação Direta																																
Alunos	Capacidades																Atitudes															
	Utiliza corretamente as plataformas digitais.				Regista informações relevantes durante a investigação.				Organiza e sintetiza informações de forma coerente.				Desenvolve e apresenta propostas sustentáveis para reduzir a poluição.				Respeita as regras da sala de aula e da atividade lúdica.				Está atento e concentrado.				Participa adequadamente.				Relaciona-se bem com os outros.			
	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO
1.		X				X				X				X					X													X
2.		X				X				X				X					X													X
3.		X				X				X				X					X													X
4.		X				X					X			X					X													X
5.			X				X				X				X				X													X
6.			X				X				X				X				X													X
7.			X				X				X				X				X													X
8.		X				X				X				X					X													X
9.			X				X				X				X				X													X
10.			X				X				X				X				X													X
11.		X				X					X				X				X													X
12.		X				X					X				X				X													X
13.			X				X				X				X				X													X
14.			X				X				X				X				X													X
15.			X				X				X				X				X													X
16.											X								X													X
17.		X				X				X				X					X													X
18.		X				X					X				X				X													X
19.			X				X				X				X				X													X
20.			X				X				X				X				X													X
21.		X				X					X				X				X													X
22.		X				X					X				X				X													X
23.			X				X				X				X				X													X

NC – Não Consegue | CP – Consegue Parcialmente | C – Consegue | NO -Não Observado

APÊNDICE E – INTERVENÇÃO “FLORIR PARA REPRODUZIR”
APÊNDICE E1 – PLANIFICAÇÃO “FLORIR PARA REPRODUZIR”

PLANIFICAÇÃO CIÊNCIAS NATURAIS – REGÊNCIA SUPERVISIONADA N.º1			
Professora estagiária: Lara Leite			
Disciplina: Ciências Naturais	Unidade didática: Florir para Reproduzir	Ano e turma: 6.ºB	Número de alunos: 19
Lições n.º: 72 e 73	Sumário:		
Localização (Data, horário e duração): 27 de março 2025 12:00-13:40 12:00-12:50 (50') – Mariana Barbosa 12:50-13:40(50') – Lara Leite	Introdução à unidade didática: Florir para Reproduzir. Observação e identificação dos órgãos constituintes de uma flor completa. Transporte dos grãos de pólen: agentes polinizadores. Autopolinização e polinização cruzada.		
Sala: CN6			
Professora cooperante: Elisabete Oliveira			
Contextualização:			

A turma é composta por 19 alunos, 12 rapazes e 7 raparigas, com idades entre os 11 e os 12 anos. Trata-se de um grupo heterogéneo, interessado, curioso e participativo, com gosto pelas tecnologias, embora estas sejam pouco utilizadas em contexto de sala de aula. As relações interpessoais apresentam algumas fragilidades, com conflitos verbais ocasionais dentro e fora da sala de aula. Na presente turma, quatro alunos beneficiam de medidas universais específicas, que incluem estratégias de diferenciação pedagógica, nomeadamente nos momentos de avaliação formativa. Além disso, um aluno requer necessidades adicionais de suporte (NAS), de acordo com o decreto-lei n.º 54/2018. Assim, a planificação das aulas tem em consideração a diferenciação pedagógica, quer ao nível dos recursos utilizados, quer das estratégias implementadas, de forma a responder à diversidade existente. Apesar das diferenças nos ritmos de aprendizagem, os alunos mostram-se autónomos na resolução das propostas apresentadas e demonstram um desempenho considerado satisfatório face à diversidade de interesses, capacidades e necessidades individuais. No entanto, devido à existência de distintos ritmos de trabalho, torna-se necessário adotar estratégias diferenciadas e disponibilizar tarefas extra e diversificadas, de forma a desafiar e motivar todos os alunos. De uma forma geral, cumprem as regras e respeitam a autoridade da mestrandia e do par pedagógico reconhecendo-os como profissionais em formação. A turma caracteriza-se por ser criativa,

dinâmica e interventiva, embora surjam momentos pontuais de conflito. Em termos de interesses, os alunos demonstram entusiasmo pelo desporto, nomeadamente futebol e basquetebol, e pelas redes sociais, como o TikTok. Além disso, revelam curiosidade pelas tecnologias emergentes, com particular interesse pela realidade virtual e pela utilização de óculos 3D. A possibilidade de explorar ambientes imersivos desperta a sua atenção e torna as aprendizagens mais envolventes. A introdução de ferramentas digitais que integrem estas tecnologias pode, assim, potenciar a motivação e o envolvimento dos alunos nas atividades letivas.

Enquadramento Programático		
Capacidades e conhecimentos prévios	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender, de forma geral, o ciclo de vida das plantas e reconhecer a flor como órgão reprodutor; • Distinguir as principais partes da planta (raiz, caule, folhas e flor) e identificar a função geral de cada uma; • Observar com atenção fenómenos naturais e estruturas biológicas, utilizando a visão direta e instrumentos simples de ampliação (lupa); • Efetuar registos gráficos e escritos de forma organizada, legível e rigorosa, através de esquemas, tabelas ou legendas; • Manipular materiais e instrumentos básicos com autonomia e responsabilidade; • Utilizar dispositivos digitais básicos (telemóveis ou tablets) para aceder a plataformas educativas; • Interpretar informação apresentada em diferentes formatos (texto curto, imagem, vídeo ou simulação); • Formular questões simples a partir da observação e procurar explicações com base na investigação; • Trabalhar em pares ou pequenos grupos, escutando os colegas, respeitando as regras e colaborando na realização de tarefas comuns; • Revelar interesse por fenómenos do mundo natural e abertura para a aprendizagem através da experimentação e da descoberta. 	
Objetivos principais da aula	1.º Momento da Unidade Didática	2.º Momento da Unidade Didática
	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os órgãos constituintes de uma flor completa: sépalas, pétalas, estames (filete e antera) e carpelos (estigma, estilete e ovário); 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o papel dos polinizadores na reprodução das plantas; • Diferenciar os processos de polinização direta

	<ul style="list-style-type: none"> • Localizar com rigor os diferentes órgãos numa flor natural, a partir da dissecação orientada; • Registrar as estruturas florais observadas, utilizando vocabulário científico adequado e esquemas simples; • Reconhecer a organização interna da flor e a relação entre a forma e a função de cada estrutura; • Desenvolver competências de observação, manipulação de materiais e registo gráfico e escrito. 	<p>(autopolinização) e cruzada, a partir da análise de cenários narrativos e simulações digitais;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar as características das flores (cor, forma, cheiro) com o tipo de agente polinizador que as visita; • Refletir sobre a importância da conservação dos polinizadores e conhecer exemplos de boas práticas ambientais, como os “hotéis para insetos”.
--	--	--



Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais 6.ºano

Tema:	Conhecimentos, Capacidades e Atitudes
PROCESSOS VITAIS COMUNS AOS SERES VIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os principais órgãos constituintes da flor, efetuando registos de forma criteriosa; • Reconhecer a importância dos agentes de polinização.

Áreas de Competências do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

B- Informação e comunicação; C- Raciocínio e resolução de problemas; D – Pensamento crítico e pensamento criativo
E- Relacionamento interpessoal; F- Bem-estar, saúde e ambiente; I- Saber científico, técnico e tecnológico

UNIDADE DIDÁTICA: FLORIR PARA REPRODUZIR

Momento da Aula	Percurso De Aprendizagem – 1.º momento 	Recursos	Tempo 
Breve Contextualização Da Aula	<p>A presente aula, integrada na unidade didática intitulada «Florir para Reproduzir», é lecionada em dois momentos sequenciais de 50 minutos cada, pelas mestrandas Mariana Barbosa e Lara Leite.</p> <p>No primeiro momento, orientado pela mestranda Mariana Barbosa, abordam-se os conteúdos relativos à constituição e funções dos órgãos da flor. São desenvolvidas atividades práticas e interativas que incluem a observação de um modelo tridimensional, a dissecação de flores naturais e o registo criterioso dos órgãos identificados. Este momento tem como principal objetivo de aprendizagem identificar os principais órgãos constituintes da flor.</p> <p>No segundo momento, orientado pela mestranda Lara Leite, a aula incide sobre a temática da polinização, com especial destaque para os agentes polinizadores e para os processos de polinização direta e cruzada. Através de estratégias de investigação, com recurso à plataforma digital Mizou e à inteligência artificial, promove-se uma aprendizagem ativa e significativa. Este momento visa alcançar a aprendizagem essencial de reconhecer a importância dos agentes de polinização.</p>		

<p>Motivação</p>	<p>Dando continuidade ao trabalho desenvolvido no primeiro momento da unidade didática, a professora conduz os alunos a uma nova questão:</p> <p>“Já vimos onde se forma o pólen e onde é que deve chegar... mas como é que faz esse percurso?”</p> <p>A professora convida os alunos a refletirem sobre o que observaram nas flores dissecadas:</p> <p>“Acham que o pólen consegue chegar sozinho ao estigma? Ou será que precisa de ajuda?” Será que todas as flores dependem dos mesmos ‘ajudantes’?”</p> <p>Enquanto decorre esta conversa inicial, são projetadas imagens e sons reais de agentes polinizadores – como abelhas, borboletas, colibris, morcegos, vento e a água – criando um ambiente imersivo que estimula a curiosidade da turma. Para despertar a curiosidade e o envolvimento emocional da turma, a sala transforma-se num ambiente imersivo. Sons e imagens de abelhas, borboletas, colibris, morcegos e vento são projetados no quadro interativo, dando vida aos agentes polinizadores.</p> <p>Enquanto observam e escutam, a professora questiona: “Qual destes agentes acham que visita flores com cheiro forte?” “Será que a forma ou a cor da flor tem alguma influência?”</p>	<p>- Apresentação orientadora Florir para Reproduzir” https://www.canva.com/design/DAGir8Qiy9Q/rsAhj4ulxYFyJTD1-H6Y_w/edit</p> <p>- Computador - Quadro interativo</p> <p>- Ambiente imersivo: sons e imagens</p>	<p>5’</p>
-------------------------	---	--	-----------

<p>Desenvolvimento</p>	<p>Os alunos mantêm os pares e retomam a flor que estudaram e dissecaram no momento anterior. Com recurso à plataforma educativa Mizou, cada par investiga o provável agente polinizador da sua flor.</p> <p>Durante o processo, registam na etiqueta: Flor em Observação – Quem a visita?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nome da flor • Características observadas (cor, cheiro, formato) • Agente polinizador mais provável e justificação <p>Após a pesquisa, cada par partilha oralmente as suas conclusões com a turma. A professora organiza as respostas num mapa mental, promovendo a comparação entre as diferentes flores e polinizadores.</p> <p>Para introduzir os conceitos de polinização direta e polinização cruzada, são apresentadas à turma duas notícias que descrevem, de forma realista, dois cenários distintos de transporte do pólen. Estas notícias funcionam como ponto de partida para a análise e discussão coletiva.</p> <p>Notícia 1 – Pólen cumpre missão sem sair de casa</p> <p>Hoje, ao início da manhã, uma flor completa revelou-se capaz de garantir a continuação da espécie... sem qualquer ajuda exterior. Apesar da ausência de vento e polinizadores, o pólen libertado pelas anteras caiu diretamente sobre o estigma da mesma flor.</p>	<p>- Plataforma mizou https://mizou.com/login-thread?ID=EHiteiOoDC5Dtv580xnbVDR6aSizvwsyFy0iysdFqdY-66263</p> <p>- Tablets (10)</p> <p>- Etiqueta: Flor em Observação – Quem a visita? (10)</p> <p>- Mapa mental: características das flores em função do agente polinizador</p> <p>- 2 Notícias;</p>	<p>35'</p>
-------------------------------	--	---	------------

polinizador?”

“Conseguem distinguir o trajeto do pólen nos dois exemplos?”

Este momento de visualização guiada permite consolidar os conceitos explorados nas notícias e reforçar a compreensão dos mecanismos de reprodução das plantas.

De seguida, a professora promove uma discussão orientada entre a turma, incentivando a comparação entre os dois processos:

“Se uma planta estiver sozinha, qual será o tipo de polinização mais provável?”

“E quando há muitas flores e polinizadores disponíveis, o que pode acontecer?”

“Qual das formas favorece mais a diversidade entre plantas da mesma espécie?”

Este momento culmina com a introdução de um olhar sobre a realidade atual em Portugal, nomeadamente sobre as iniciativas de proteção dos polinizadores, como os “hotéis para insetos”. São mostradas imagens reais e levanta-se a reflexão:

“Sabiam que há escolas, hortas e parques em Portugal que constroem abrigos para abelhas e outros insetos que ajudam na polinização?”

“O que acham que aconteceria se os polinizadores deixassem de existir?”

“Será que fazia sentido termos um hotel para insetos aqui na escola? Que flores poderíamos plantar à volta?”

<p style="text-align: center;">Sistematização</p>	<p>A aula termina com uma sistematização interativa, recorrendo à projeção de um vídeo que representa os dois tipos de polinização estudados.</p> <p>Para consolidar os conceitos trabalhados, os alunos participam numa atividade interativa no genially, onde respondem a questões e recebem feedback imediato sobre as suas respostas. No início, é apresentado um cenário interativo intitulado "o percurso do pólen", no qual os alunos ajudam diferentes flores a completar o seu ciclo de polinização, escolhendo corretamente o tipo de polinização e o agente polinizador adequado.</p> <p>A atividade interativa desenrola-se em três momentos. No primeiro, os alunos selecionam se a polinização é direta (autopolinização) ou cruzada, arrastando o pólen para o local correto. No segundo, através de um esquema interativo, associam a origem do pólen, localizada na antera, ao destino correto, seja o estigma da mesma flor ou de outra flor. No terceiro momento, participam num jogo de associação, ligando diferentes tipos de flores às suas principais características, como cor, cheiro e formato, e ao agente polinizador mais provável.</p> <p>Sempre que fazem uma escolha, o genially fornece feedback imediato, indicando se a resposta está correta e apresentando a justificação adequada. No final da atividade, é apresentada uma síntese animada que reforça os principais conceitos abordados na aula.</p>	<p style="text-align: center;">-Genially; https://view.genially.com/67e48543c5d5ade9584c892e/interactive-content-o-percurso-do-polen</p>	<p style="text-align: center;">10'</p>
--	---	--	--

Avaliação:

A avaliação realiza-se ao longo da aula, assumindo um carácter formativo e contínuo, com o objetivo de acompanhar o processo de aprendizagem dos alunos, identificar dificuldades e orientar a prática letiva.

São utilizados os seguintes instrumentos:

- **Observação direta**, centrada na participação dos alunos, nas estratégias que utilizam e na forma como interagem com os colegas e com as tarefas propostas;
- **Registos fotográficos**, que documentam momentos-chave do trabalho dos alunos e servem de apoio à reflexão pedagógica;
- **Grelha de avaliação formativa** (cf. apêndice x), que permite registar de forma estruturada o desempenho dos alunos em relação aos objetivos definidos para a aula.

Expectativas em relação à aula

Espera-se que os alunos:

- Demonstrem curiosidade e interesse pelo tema, participando ativamente nas atividades propostas.
- Observem atentamente as flores dissecadas e identifiquem corretamente os seus órgãos constituintes.
- Compreendam o papel dos agentes polinizadores e consigam relacioná-los com as características das flores.
- Diferenciem corretamente a polinização direta (autopolinização) da polinização cruzada, utilizando vocabulário científico adequado.
- Trabalhem de forma colaborativa, respeitando as opiniões dos colegas e contribuindo para a construção do conhecimento em grupo.
- Apliquem as aprendizagens adquiridas na resolução de desafios interativos, demonstrando compreensão dos conceitos abordados.
- Desenvolvam pensamento crítico sobre a importância da conservação dos polinizadores e explorem formas de promover a biodiversidade.


APÊNDICE E2 – IMAGENS PARA O AMBIENTE IMERSIVO





APÊNDICE E3 – CHATBOT MIZOU


Link https://mizou.com/login-thread?ID=DNTrKes_XPUSHrk2VH7uFBEcpCZifnzc077VDCo2ud8-66633

Agente Polinizador da Flor





 Bem-vindos ao Agente Polinizador da Flor! Vamos embarcar numa aventura juntos!



Send a message... 

i Instruction



 N/A

MIZOU
Chatbot powered by [Mizou.com](https://mizou.com)

APÊNDICE E4 – ETIQUETA “FLOR EM OBSERVAÇÃO”

Flor em Observação – Quem a visita?

Nome da flor:

Características observadas (cor, cheiro, forma):

Agente polinizador mais provável e justificação:

The tag features decorative elements on the left side: two pink hearts above a white circle, and a small illustration of a pink flower with green leaves below the circle.

APÊNDICE E5 – ESQUEMA POLINIZADORES



P***** News

CULTURA - CIDADANIA - NATUREZA - ENTRETENIMENTO

Abelha faz entrega especial entre flores vizinhas

Esta tarde, uma abelha foi vista em plena missão de polinização, transportando pólen entre duas flores da mesma espécie, mas em plantas diferentes.

Enquanto procurava néctar, o inseto aterrou numa flor e, sem saber, recolheu grãos de pólen. Pouco depois, visitou uma flor vizinha, depositando o pólen sobre o estigma.

O resultado? Uma polinização cruzada bem sucedida, provando, mais uma vez, o papel indispensável dos polinizadores no ciclo de vida das plantas.

Mais do que mel, estas trabalhadoras incansáveis levam a biodiversidade às costas!



27 DE MARÇO DE 2025

P***** News

CULTURA - CIDADANIA - NATUREZA - ENTRETENIMENTO

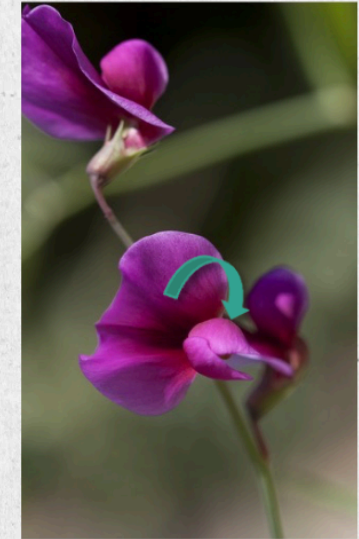
Pólen cumpre missão... sem sair de casa!

Esta manhã, uma flor surpreendeu ao garantir a continuação da sua espécie... sem precisar de ajuda de vento, insetos ou outros agentes polinizadores.

De forma discreta mas eficaz, o pólen libertado pelas anteras caiu diretamente sobre o estigma da própria flor, iniciando o processo de formação de sementes.

Fontes no local confirmam que tudo aconteceu com rapidez e precisão.

Estamos perante um caso exemplar de autopolinização, em que a natureza mostra como, por vezes, basta olhar para dentro para fazer acontecer.



27 DE MARÇO DE 2025

APÊNDICE E7 – INTERATIVIDADE *GIZMOS*

Link: <https://apps.explorellearning.com/gizmos/launch-gizmo/635>

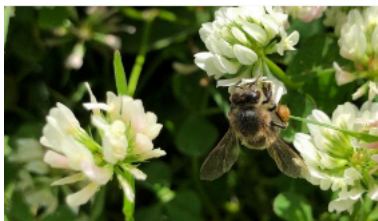
Self-pollination
 Cross-pollination

Use your mouse to move some pollen grains from one of the anthers to the stigma.

Start over

The diagram shows a cross-section of a flower with pink petals and a green base. The central part is the pistil, consisting of a yellow stigma at the top and a yellow filament below it. The filament is attached to the anther, which is a yellow structure with green pollen grains. The pollen grains are also shown on the stigma. Labels with lines pointing to the parts are: Stigma (top of the pistil), Anther (top of the stamen), Pollen (green grains on the stigma), and Filament (the stalk of the stamen).

APÊNDICE E8 – PROJETOS: POLINIZADORES EM AÇÃO



Polinizadores em Ação
dancaviva.pt



Escola Secundária de Camarate,
 Loures



Escola Básica Francisco de Arruda,
 Lisboa



Centro Social de Bairro, Vila Nova
 de Famalicão



Escola Básica de Santa Marta do
 Pinhal, Corroios, Seixal



Kairós - Cooperativa de Incubação
 de Iniciativas de Economia
 Solidária, Ponta Delgada



EB1/JI de Sintra




Escola Secundária José Gomes
 Ferreira, Lisboa



Escola Secundária de Alfena,
 Valongo

APÊNDICE E9 – GENIALLY “O PERCURSO DO PÓLEN”

Link: <https://view.genially.com/67e48543c5d5ade9584c892e/interactive-content-o-percurso-do-polen>




DESAFIO 1 – QUE TIPO DE POLINIZAÇÃO É?

Uma flor libertou pólen que caiu diretamente sobre o seu próprio estigma. Qual é o tipo de polinização?

- Fecundação
- Polinização cruzada
- Autopolinização

Enviar




DESAFIO 2 – ORDENA O PERCURSO DO PÓLEN

Ordena corretamente as etapas do percurso do pólen numa polinização cruzada.

- Um agente polinizador recolhe o pólen. ⋮
- O pólen é transportado para o estigma de outra flor. ⋮
- O pólen forma-se nas anteras. ⋮

Enviar




DESAFIO 3 – QUEM VISITA ESTA FLOR?

Uma flor tem cor viva, forma tubular e cheiro adocicado. Quem é o polinizador mais provável?

- Vento
- Animal (ave, inseto ou mamífero)

Enviar

Powered by genially



DESAFIO 4 – VERDADEIRO OU FALSO?

O pólen forma-se nas pétalas.

A polinização cruzada contribui para a diversidade genética.

Enviar

APÊNDICE E10 – GRELHA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA

Grelha de avaliação: Observação Direta																																								
Nome dos alunos	Conhecimentos																																							
	Compreende o papel dos agentes polinizadores na reprodução das plantas.				Identifica diferentes tipos de agentes polinizadores.				Relaciona as características das flores (cor, cheiro, formato) com o agente polinizador.				Distingue polinização direta (autopolinização) de polinização cruzada.				Utiliza vocabulário científico adequado na explicação dos fenômenos.				Identifica, com base em exemplos concretos, como fatores ambientais podem interferir na polinização.				Reconhece que a polinização é essencial para a reprodução das plantas com flor.				Explica o percurso do pólen desde a antera até ao estigma				Relaciona a polinização cruzada com a diversidade genética das plantas.				Identifica o papel dos polinizadores como mediadores do transporte do pólen			
	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO				
1.			X				X				X				X				X				X				X				X				X					
2.																																								
3.		X				X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
4.		X				X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
5.		X				X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
7.		X				X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
8.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
9.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
10.		X				X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
11.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
12.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
13.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
14.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
15.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
16.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
17.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
18.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
19.				X			X				X				X				X				X				X				X				X					
20.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
21.			X			X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					
22.		X				X				X			X				X			X			X			X			X			X			X					

NC – Não Consegue | CP – Consegue Parcialmente | C – Consegue | NO – Não Observado

Nome dos alunos	Capacidades								Atitudes															
	Investiga de forma autônoma, utilizando plataformas digitais				Reflete criticamente sobre questões ambientais e propõe soluções para proteger a biodiversidade.				Respeita as regras da sala de aula e das atividades propostas.				Está atento e concentrado.				Participa ativamente nas tarefas propostas.				Relaciona-se bem com os outros, trabalhando colaborativamente.			
	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO
1.			X				X				X				X				X				X	
2.																								
3.		X				X				X				X				X				X		
4.		X				X					X				X				X				X	
5.		X				X					X				X				X				X	
6.		X				X				X				X				X				X		
7.			X				X				X				X				X				X	
8.			X				X				X				X				X				X	
9.		X				X				X				X				X				X		
10.			X				X				X				X				X				X	
11.			X				X				X				X				X				X	
12.			X				X				X				X				X				X	
13.			X				X				X				X				X				X	
14.			X				X				X				X				X				X	
15.			X				X				X				X				X			X		
16.			X				X				X				X				X				X	
17.			X				X				X				X				X				X	
18.				X				X				X				X				X				X
19.			X				X			X				X				X				X		
20.			X				X				X				X				X				X	
21.		X				X					X				X				X				X	

NC – Não Consegue | CP – Consegue Parcialmente | C – Consegue | NO – Não Observado

APÊNDICE F – INTERVENÇÃO “PELAS ROTAS DA CULTURA: PRENDAS E DESEJOS DE NATAL”
 APÊNDICE F1 – PLANIFICAÇÃO “PELAS ROTAS DA CULTURA: PRENDAS E DESEJOS DE NATAL”

PLANIFICAÇÃO DA REGÊNCIA SUPERVISIONADA N. 02– ARTICULAÇÃO DE SABERES

<p>Áreas curriculares: Português Estudo do Meio Matemática TIC</p>	<p>Sumário: - Viagem pelas culturas do mundo para a seleção de presentes simbólicos; - Criação de avatares falantes através da inteligência artificial; - Programação de itinerários no Scratch Jr para a entrega dos presentes ao Pai Natal; - Reescrita criativa da obra "Ninguém Dá Prendas ao Pai Natal", com a entrega dos presentes e ilustração de cenas com imagens geradas por inteligência artificial.</p>	<p>Ano e Turma: 3.ºG</p>	<p>Número de alunos: 23 alunos</p>
<p>Data: 11 de dezembro de 2024 Horário e Duração: 9h00-10h30 (45' + 45')</p>	<p>Professoras estagiárias: Lara Leite e Mariana Barbosa</p>	<p>Professora Cooperante: Cristina Fonseca Professora Supervisora: Professora Doutora Paula Quadros Flores</p>	

ENQUADRAMENTO PROGRAMÁTICO

Caracterização da turma:

A turma é constituída por 23 alunos, 11 do sexo masculino e 12 do sexo feminino, com idades entre os sete e os oito anos. Uma aluna tem necessidade de medidas seletivas de suporte à aprendizagem e inclusão (Decreto-Lei n.º 54/2018, 2018), dado o seu défice de audição. Na maioria, os alunos frequentaram o Jardim de Infância da Escola Básica do P***, já se conhecendo desde então. É uma turma bastante criativa, calma, os alunos gostam de participar nas dinâmicas em grande

grupo, respeitam as regras da sala de aula e desenvolvem, na maioria, as tarefas de forma rápida, demonstrando compreensão e bastante perspicácia. Existem diferentes ritmos de desenvolvimento das tarefas verificando-se que, ao terminarem as tarefas, procuram atividades de diversos tipos (como colagens, desenhos, atividades propostas no padlet). Gostam de futebol, de desenhar, pintar, de música, de desenhos animados e jogos de computador. Mostram-se motivados quando vão ao quadro e, ainda, quando apresentam os trabalhos que realizam quer em grupo quer individualmente. Quando recebem *feedback* positivo e são incentivados a continuar, revelam-se mais ativos e com vontade de desenvolver as tarefas. Verifica-se a vontade e o envolvimento no trabalho colaborativo que é potenciado desde o 1.º ano do 1.ºCEB. A turma pertence ao projeto SuperTabi e, como tal, todos os alunos tem um *tablet*, que fica guardado na sala de aula.

Contextualização da aula:

A presente planificação “Pelas Rotas da Cultura: Prendas e Desejos de Natal” está inserida numa sequência didática que visa promover aprendizagens interdisciplinares, articulando as áreas de Português, Matemática, Estudo do Meio e TIC. Esta sequência permite o desenvolvimento de competências transversais, tais como o pensamento crítico, a criatividade, a autonomia e o trabalho colaborativo, alinhando-se com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.

A sequência didática insere-se num contexto mais amplo associado à época natalícia, um período de grande simbolismo e significado para as crianças. Este tema permite abordar não só as tradições culturais e sociais ligadas ao Natal, mas também questões essenciais sobre os valores associados a esta celebração, como a solidariedade, a empatia, o respeito pela diversidade cultural e o valor das relações humanas. Pretende-se, ainda, desconstruir a visão consumista e materialista, promovendo uma abordagem mãos humanista e focada nos valores imateriais.

A planificação da sequência didática está assente numa metodologia ativa, centrada no desafio e na descoberta, onde os alunos participam ativamente na construção do seu próprio conhecimento. Esta abordagem promove o envolvimento, a motivação e a autonomia dos alunos, que assumem um papel protagonista no seu processo de aprendizagem. Para além disso, a planificação é sustentada na abordagem “MADE BY THEM TO THEM” (Quadros-Flores et al., 2019), onde os

-
- Fomentar a reflexão e o pensamento crítico, incentivando os alunos a refletirem sobre o valor de um presente imaterial e a expressarem desejos de Natal que vão além dos presentes materiais.
 - Estimular a autonomia e a criatividade dos alunos, promovendo a criação de conteúdos próprios, tais como avatares falantes, algoritmos de percursos no Scratch Jr e histórias digitais.
 - Desenvolver competências digitais e de programação através da utilização de plataformas como Scratch Jr, Vidnoz, Freepik e Storyjumper, com foco no pensamento computacional, na criatividade e na cidadania digital.
 - Promover o trabalho colaborativo e o espírito de equipa, incentivando os alunos a colaborar na pesquisa, na criação de conteúdos e na apresentação final.

Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória

- Pensamento crítico e criativo;
- Relacionamento interpessoal;
- Linguagem e textos;
- Desenvolvimento pessoal e autonomia;
- Informação e comunicação.
- Autonomia;
- Trabalho Colaborativo;

MAPA DE ARTICULAÇÃO DE SABERES

Pelas Rotas da Cultura: Prendas e Desejos de Natal

Cidadania e Desenvolvimento

- Interculturalidade;
- O valor da empatia na vida social.

Estudo do Meio

⇒ **Domínio:** Sociedade

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Reconhecer a existência de semelhanças e diferenças entre os diversos povos europeus, valorizando a sua diversidade;

⇒ **Domínio:** Tecnologia

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Reconhecer as potencialidades da internet, utilizando as tecnologias de informação e da comunicação com segurança e respeito, mantendo as informações pessoais em sigilo.

Português

⇒ **Domínio:** Oralidade

Compreensão

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Interpretar o essencial sobre temas conhecidos.

Expressão

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras.
- Gerir adequadamente a tomada de vez na comunicação oral, com respeito pelos princípios da cooperação e da cortesia;
- Usar a palavra com propriedade para expor conhecimentos e apresentar narrações.

⇒ **Domínio:** Leitura

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Ler textos com características narrativas e descritivas, associados a diferentes finalidades (informativas, lúdicas, estéticas).
- Mobilizar as suas experiências e saberes no processo de construção de sentidos do texto;
- Identificar o tema e o assunto do texto;

⇒ **Domínio:** Escrita

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita (grafia, pontuação e translineação, configuração gráfica e sinais auxiliares da escrita)
- Avaliar os próprios textos com conseqüente aperfeiçoamento.
- Recriar pequenos textos em diferentes formas de expressão (verbal, gestual, corporal, musical, plástica)

TIC

⇒ **Domínio:** Cidadania Digital

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Compreender a necessidade de práticas seguras na utilização de dispositivos digitais, nomeadamente no que se refere aos conceitos de privado/público.

⇒ **Domínio:** Investigar e Pesquisar

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Utilizar o computador e outros dispositivos digitais como ferramentas de apoio ao processo de investigação e pesquisa;
- Realizar pesquisas, utilizando os termos selecionados e relevantes de acordo com o tema a desenvolver;
- Validar a informação recolhida, com o apoio do professor, a partir do cruzamento de fontes e ou da natureza das entidades que a disponibilizam.

⇒ **Domínio:** Comunicar e Colaborar

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Identificar diferentes meios e aplicações que permitam a colaboração (síncrona ou assíncrona) em suporte digital com públicos conhecidos;
- Colaborar com os colegas, utilizando ferramentas digitais, para criar de forma conjunta um produto digital (um texto, um vídeo, uma apresentação, entre outros);
- Apresentar e partilhar os produtos desenvolvidos, utilizando meios digitais de comunicação e colaboração;
- Interagir e colaborar com os seus pares e com a comunidade, partilhando trabalhos realizados e utilizando espaços previamente preparados para o efeito (páginas Web ou blogues da turma, entre outros).

Matemática

⇒ **Tema:** Capacidades Matemáticas
Tópico: Pensamento Computacional
Subtópico: Algoritmia

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Desenvolver um procedimento passo a passo (algoritmo) para solucionar um problema de modo a que este possa ser implementado em recursos tecnológicos.

⇒ **Tema:** Capacidades Matemáticas
Tópico: Pensamento Computacional
Subtópico: Depuração

Conhecimentos, capacidades e atitudes:


- Procurar e corrigir erros, testar, refinar e otimizar uma dada resolução apresentada

⇒ **Tema:** Geometria e Medida
Tópico: Orientação espacial
Subtópico: Mapas e coordenadas no plano

Conhecimentos, capacidades e atitudes:

- Descrever posições recorrendo à identificação de coordenadas, comunicando de forma fluente;
- Ler e utilizar mapas ou vistas aéreas, estabelecendo conexões matemáticas com a realidade.

UNIDADE DIDÁTICA: "Pelas Rotas da Cultura: Prendas e Desejos de Natal"

Momento da Aula	Percurso de Aprendizagem 	Recursos	Tempo
<p>Início da aula</p>	<p>A sala de aula é previamente preparada com elementos decorativos alusivos à temática do Natal. Cria-se um ambiente imersivo para se visitar a obra "Ninguém dá prendas ao Pai Natal", de Ana Saldanha (Apêndice 1). Neste momento, os alunos partilham as suas perceções e relembram os momentos mais marcantes da narrativa, lida no dia anterior. Registam o esquema mental da obra para imprimir e colocar no caderno diário (Apêndice 2).</p> <p>Após esta reflexão, a professora estagiária desafia os alunos: "E se tivéssemos a oportunidade de surpreender o Pai Natal com uma prenda única e extraordinária? Vamos viajar pelo mundo e descobrir culturas incríveis de diferentes países e selecionar algo especial para oferecer ao Pai Natal! Preparados para lhe dar algo que ele nunca recebeu?" (Apêndice 3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos decorativos; - Esquema mental; <p>https://www.canva.com/design/DAGY6m6637Y/G2f6NZvmwYwqAc3C2ntyKw/edit?utm_content=DAGY6m6637Y&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton</p>	<p style="text-align: center;">5' Mariana Barbosa</p>

<p>Desenvolvimento</p>	<p>1ª Etapa: "Pelas rotas da cultura"</p> <p>Descoberta de culturas: artes, os trajes tradicionais, as festividades, artesanato típico e monumentos/locais. A cada grupo é atribuído um crachá identificativo do país a explorar (Apêndice 4). Os alunos acedem ao computador e exploram um globo interativo digital que contém informações culturais de vários países do mundo. Recolhem a informação, entendem-na e analisam-na pelas categorias acima referidas (Apêndice 5). Com base nas informações disponíveis, previamente selecionadas pelas professoras, refletem sobre uma prenda que seja representativa da cultura desse local.</p> <p>Depois de selecionarem a prenda, os alunos criam um avatar falante, na plataforma Vidnoz, como se fosse uma pessoa daquela nacionalidade recorrendo à inteligência artificial (IA) para apresentarem a prenda e a justificação da escolha. As professoras entregam um guião de exploração para orientar a criação dos avatares (Apêndice 6) Após a criação do avatar, em grande grupo, apresentam-se os avatares criados (Apêndice 7).</p>	<p>- Planisfério interativo digital https://view.genially.com/67586c0b101f4bac2e3798f2/interactive-content-illustrated-world-map</p> <p>- Crachá;</p> <p>- Plataforma Vidnoz https://pt.vidnoz.com/avatar-falante.html</p> <p>- Guião de exploração – Avatar;</p> <p>- Computadores (8);</p>	<p>15'</p>
-------------------------------	---	---	------------

	<p>2ª Etapa: "Prendas a Bordo"</p> <p>Os alunos programam o percurso do trenó para levar as diferentes pessoas de cada cultura à casa do Pai Natal, no Scratch Jr, definindo diferentes itinerários pelos países selecionados. Cada grupo será responsável por criar um itinerário à sua escolha. Os grupos usam o Scratch, programando e testando o algoritmo, e corrigindo-o se necessário (Apêndice 8). Por comparação, entre todos os algoritmos descobrem qual dos percursos é o mais curto e mais adequado para fazer essa viagem. Esse vai ser o percurso utilizado no desenvolvimento da próxima etapa.</p> <p>Nota: Pretende-se que os alunos optem pelo caminho mais vantajoso, sendo considerado o mais eficiente aquele que utiliza o menor número de blocos de programação para completar o percurso, garantindo que a viagem é a mais curta possível. Para acompanhar esta tarefa, os alunos registam as combinações dos movimentos numa folha de registo (Apêndice 9).</p>	<p>- Plataforma Scratch Jr; https://codejr.org/scratchjr/index.html - Folha de registo: Recolha dos Presentes; - Computadores;</p>	<p>25'</p>
	<p>3.ª Etapa: "Uma Obra Transformada: O Pai Natal e a IA"</p>		<p>35' Lara Leite</p>

	<p>De seguida, os alunos recriam a história numa aplicação interativa online StoryJumper mostrando a felicidade do Pai Natal que recebe prendas que identificam a cultura de um país. Para isso, os alunos recebem um guião para a construção do livro digital (Apêndice 10).</p> <p>As professoras orientam os alunos na criação da narrativa. Nesta reescrita, os alunos assumem o papel de "ajudantes do Pai Natal" e partem numa viagem pelo mundo para dar boleia às pessoas dos diferentes países e levá-las até à casa do Pai Natal, utilizando o seu trenó puxado pelas renas. No início da narrativa, o contexto da história mantém-se fiel à obra original, mas no desenvolvimento, os alunos introduzem a viagem pelos países e a entrega do presente.</p> <p>No desfecho, o Pai Natal recebe os elementos culturais, ficando surpreendido e emocionado com a diversidade e o significado de cada prenda.</p> <p>Para ilustrar as páginas do livro, os alunos recorrem à inteligência artificial, na plataforma Freepik, para retratar o momento da entrega do presente ao Pai Natal. No guião para a ilustração do livro (Apêndice 11), os alunos completam um texto instrucional que serve de guia para a</p>	<p>- Aplicação Interativa StoryJumper; https://www.storyjumper.com/book/read/177673951/Se-o-Pai-Natal-recebesse-prendas</p> <p>- Guião: livro digital;</p> <p>- Plataforma Freepik https://br.freepik.com/ai/gerad</p>	
--	--	---	--

	<p>criação da imagem e permite que a IA compreenda exatamente o que os alunos pretendem gerar.</p> <p>Ao longo da atividade, a professora acompanha e apoia a redação do texto. Ajuda os alunos a corrigirem erros, a aprimorarem o vocabulário e a organizarem o texto. Após a finalização do livro digital (Apêndice 12), a história é lida em grande grupo. Cada grupo apresenta e deve referir que alterações procedeu no seu texto para ser melhorado sob a orientação da IA.</p>	<p>or-imagens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guião: Ilustração IA - Quadro interativo; - Computadores (8); 	
<p>Sistematização</p>	<p>Para encerrar a aula, o professor propõe um momento de reflexão coletiva.</p> <p>É relembrada a última fala do Pai Natal: "Que prendas maravilhosas, digo eu. Todas elas. E principalmente a prenda da vossa companhia, meus amigos.", fazendo uma reflexão sobre a mensagem que se pretende passar. Este momento de partilha permite consolidar a aprendizagem, destacando a importância de valorizar aqueles que cuidam de nós e de promover gestos de carinho e gratidão.</p> <p>Cada aluno recebe uma folha de papel e é desafiado a escrever, de forma anónima, um desejo que gostaria de ver realizado neste Natal. A professora incentiva os alunos a pensarem para além de presentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Folhas de papel; - Caixa dos desejos; 	<p>10'</p>

	<p>materiais, refletindo sobre valores como o amor, a solidariedade e a amizade. Para ajudar no processo, a professora lança algumas questões inspiradoras, como: "Se pudesses pedir algo especial para este Natal, o que seria?" ou "O teu desejo pode ser algo para ti, para a tua família ou para o mundo. O que gostarias que acontecesse?".</p> <p>Após escreverem os desejos, os alunos dobram as folhas para garantir o anonimato e depositam-nas numa "caixa dos desejos" ou num saco decorado. Durante os próximos dias, a professora irá ler os desejos à turma promovendo uma reflexão sobre os valores presentes nas mensagens.</p> <p>A professora finaliza a aula destacando a ligação desta atividade com a mensagem do livro "Ninguém Dá Prendas ao Pai Natal", de Ana Saldanha sublinhando a importância de valorizar gestos de amor, amizade e generosidade como as maiores "prendas" que podemos oferecer e receber.</p>		
<p>Avaliação</p>	<p>Instrumento(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observação Direta; • Registo fotográfico; <p>Grelha de avaliação formativa</p>	<p>- Grelha de avaliação formativa.</p>	

Expectativas em relação à aula**Prevê-se que:**

- Os alunos demonstrem protagonismo e autonomia, assumindo um papel ativo e responsável no desenvolvimento de tarefas, desde a criação de avatares até à programação de percursos no Scratch Jr.
- Os alunos colaborem de forma eficaz em equipa, partilhando tarefas, discutindo ideias e tomando decisões conjuntas para criar avatares, percursos de algoritmos e narrativas interativas.
- A turma demonstre empatia e respeito pela diversidade, ao compreenderem e representarem diferentes culturas, assumindo o papel de uma personagem de outra cultura através dos avatares falantes.
- Os alunos reconheçam e valorizem a diversidade cultural, identificando as tradições culturais de diferentes países.
- Visiona-se que os alunos desenvolvam competências na utilização de ferramentas digitais (Vidnoz, Scratch Jr, Storyjumper e Freepik).

Reflexão pós-ação:

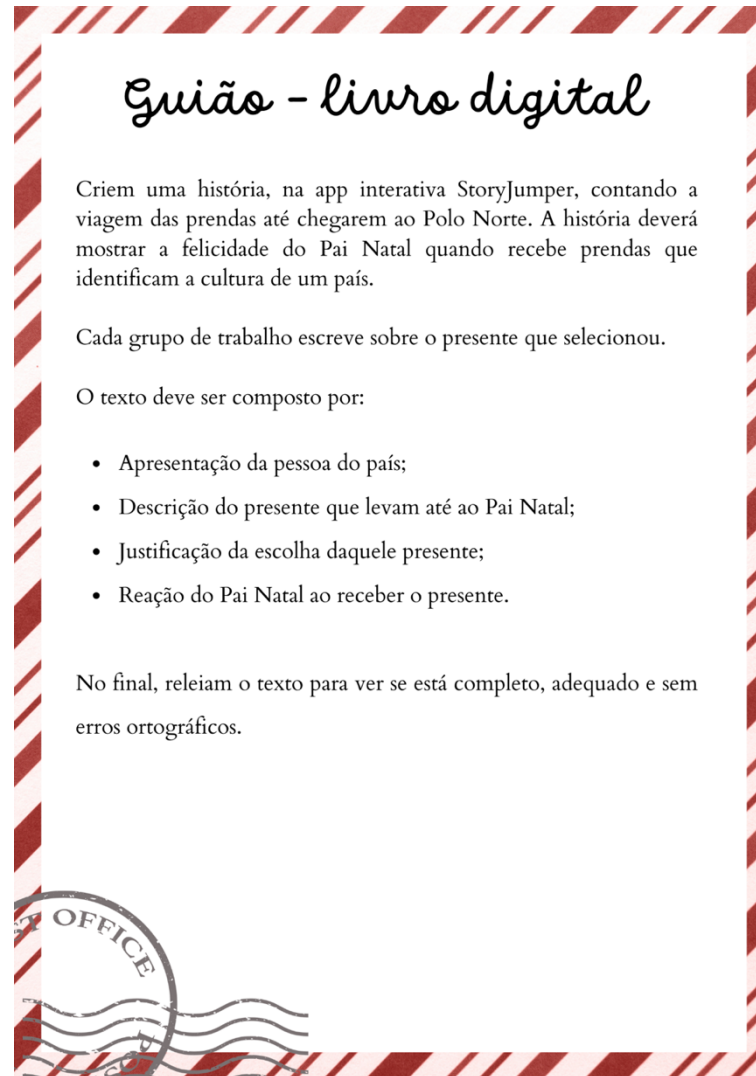
- Os alunos demonstraram grande entusiasmo ao longo da aula, envolvendo-se ativamente nas diferentes etapas da atividade. A combinação de exploração cultural, programação e reescrita criativa, aliada ao uso de ferramentas digitais e de inteligência artificial (IA), revelou-se uma estratégia motivadora, mantendo o interesse e a participação de todos.
 - A proposta de trabalho em grupo favoreceu a colaboração e a troca de ideias. A maioria dos alunos conseguiu dividir as tarefas de forma eficiente, apoiando-se mutuamente na exploração das culturas e na criação dos avatares. Alguns grupos necessitaram de mais orientação para gerir o tempo e organizar as responsabilidades, mas, no geral, demonstraram uma evolução na capacidade de trabalho em equipa.
 - Algumas atividades exigiram mais tempo do que o inicialmente previsto, nomeadamente a criação dos avatares falantes e a programação dos itinerários no *Scratch Jr.* O entusiasmo na exploração dos recursos digitais levou a que alguns grupos se dedicassem mais a certos detalhes, tornando necessário reajustar a planificação para garantir que todos completavam as tarefas essenciais.
-

-
- A exploração de diferentes culturas e a escolha de presentes simbólicos permitiram aos alunos refletir sobre a diversidade e os valores associados à época natalícia. Demonstraram sensibilidade na seleção das prendas e na justificação das suas escolhas, evidenciando uma boa compreensão da mensagem central da obra *Ninguém Dá Prendas ao Pai Natal*.
 - A introdução da inteligência artificial nesta aula revelou-se um elemento inovador e estimulante para os alunos. O uso do *Vidnoz* para a criação de avatares falantes permitiu-lhes assumir novas identidades culturais e comunicar de forma interativa, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico. Na construção do livro digital no *StoryJumper*, os alunos recorreram à IA do *Freepik* para gerar imagens, o que lhes proporcionou um maior controlo sobre a ilustração das suas histórias. No entanto, verificou-se que alguns alunos necessitaram de mais apoio para compreender o funcionamento das ferramentas, especialmente na formulação de comandos claros para a geração de imagens.
 - No geral, a aula atingiu os objetivos propostos, permitindo uma aprendizagem significativa e integradora, com um equilíbrio entre criatividade, reflexão crítica e competências digitais.
-

APÊNDICE F2 – CRACHÁS COM OS NOMES DOS PAÍSES A EXPLORAR



APÊNDICE F3 – GUIÃO LIVRO DIGITAL NO *STORYJUMPER*



Guião - livro digital


Criem uma história, na app interativa StoryJumper, contando a viagem das prendas até chegarem ao Polo Norte. A história deverá mostrar a felicidade do Pai Natal quando recebe prendas que identificam a cultura de um país.

Cada grupo de trabalho escreve sobre o presente que selecionou.

O texto deve ser composto por:

- Apresentação da pessoa do país;
- Descrição do presente que levam até ao Pai Natal;
- Justificação da escolha daquele presente;
- Reação do Pai Natal ao receber o presente.

No final, releiam o texto para ver se está completo, adequado e sem erros ortográficos.



APÊNDICE F4 – PLATAFORMA *STORYJUMPER*

Link - <https://www.storyjumper.com/sjeditor/edit/177673951/Se-o-Pai-Natal-recebesse-prendas>

The screenshot displays the StoryJumper editor interface. On the left, there is a sidebar with navigation options: Props, Scenes, Photos, and Voice. The main workspace shows a book cover design for the title "Se o Pai Natal recebesse prendas" (If Santa Claus received gifts). The cover features a red background with a white world map, a sleigh with reindeer, a cartoon Santa Claus, and several wrapped gifts. The text "A turma do 3.º C" is visible at the bottom right of the cover. The editor includes a "Cover/Spine Color" palette and a "Cover/Spine Pattern" dropdown. At the top right, there are buttons for "Buy Book", "Collaborate", and "Save & Exit", along with a "BECOME A PUBLISHED AUTHOR" badge and a "40%" progress indicator.

APÊNDICE F5 – GUIÃO ILUSTRAÇÃO *FREEPIK*

Guião - Ilustração IA

Para ilustrar digitalmente o momento mais importante da vossa história: a entrega do presente ao Pai Natal no Polo Norte, usem a plataforma Freepik.

Sigam o guião:

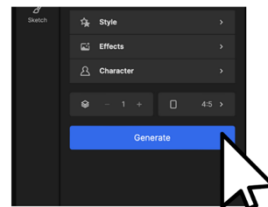
1. Completa a frase para gerar a imagem:

Cria uma imagem do Pai Natal a receber _____ (presente) de uma pessoa _____ (nacionalidade) na sua casa no Polo Norte.

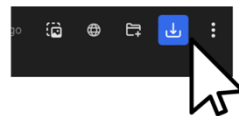
2. Copia o texto para aqui.



3. Clica em Gerar.



4. Clica na imagem e exporta.



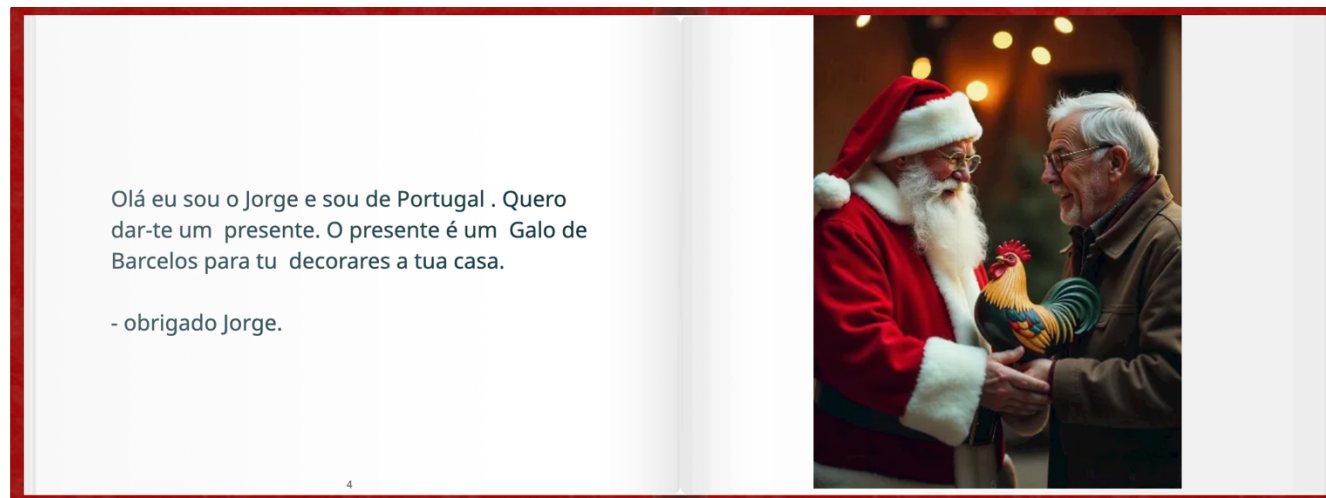
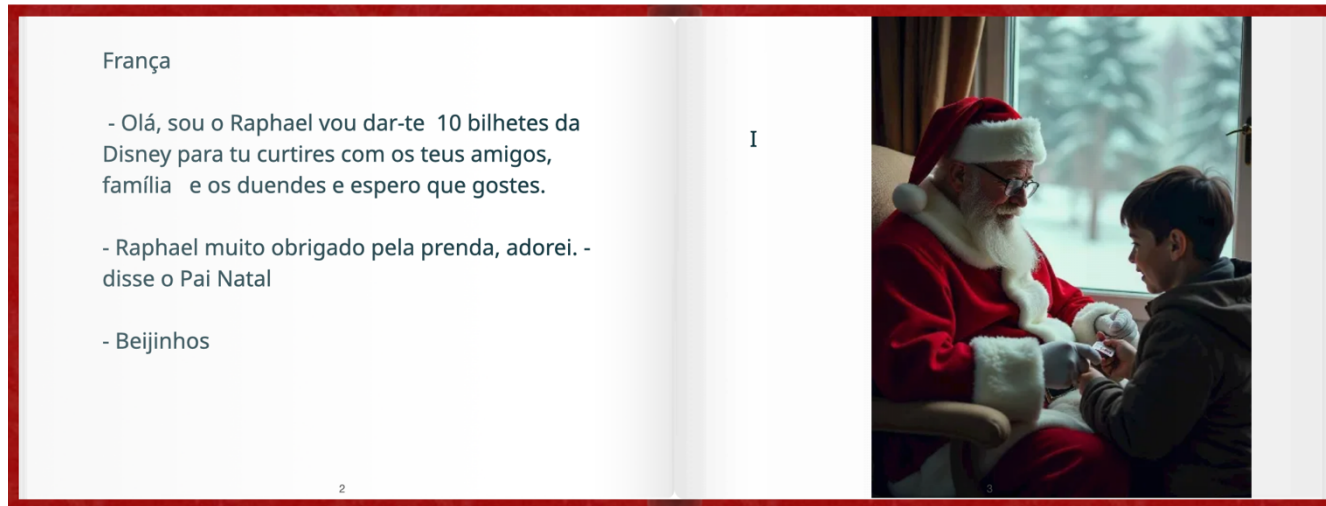
Guião - Ilustração IA

5. Coloca a imagem gerada por IA, no livro digital.



APÊNDICE F6 – LIVRO DIGITAL CONSTRUÍDO PELOS ALUNOS

Link - <https://www.storyjumper.com/book/read/177673951/Se-o-Pai-Natal-recebesse-prendas>



-Olá, eu sou a Kingshonga e vim do Japão. Vim dar-te um origami de presente para tu brincarees.

- obrigado, gostei muito.



10

Estados Unidos

- Olá eu sou a Núria , venho dos Estados Unidos e trouxe-te uma prenda . A prenda que te trouxe é uma fantasia de Halloween , porque é uma festividade dos EUA . Eu comprei o maior que tinha na loja .

- Achas que eu sou tão gordo ? - disse o Pai Natal.

-Não! - respondeu a Núria .

E depois o Pai Natal abriu a prenda e servia .

I



12

- Olá, eu sou a Sofia, eu venho de África do Sul e vou dar-te um tambor. Escolhi este instrumento musical para tu tocares uma música alegre.
- Eu fiquei muito feliz com o presente. - disse o Pai Natal.

O Pai Natal convidou a Sofia para entrar.
O Pai Natal deu o chocolate.



14



16

APÊNDICE F7 – GRELHA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA

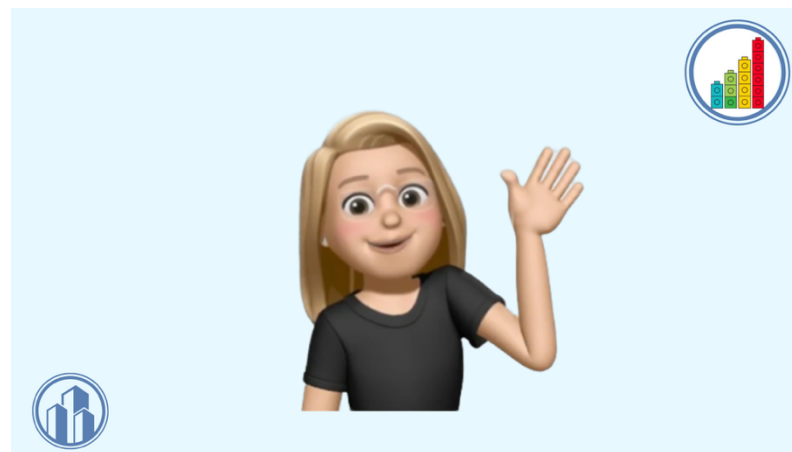
Grelha de avaliação: Observação Direta																												
Alunos	Conhecimentos																											
	Identifica e analisa informações culturais dos diferentes países.				Seleciona adequadamente, fundamentando, um elemento cultural do país.				Cria, testa e depura o algoritmo.				Recria um novo enredo para a história.				Escreve adequadamente o texto instrucional.				Organiza corretamente as pistas de um desafio.				Expressa, de forma fundamentada, a importância de gestos simbólicos como forma de presentear alguém.			
	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO
1.		X				X				X				X			X				X				X			
2.		X				X				X				X			X				X				X			
3.		X				X				X				X			X				X					X		
4.		X				X				X				X			X				X					X		
5.			X				X				X				X			X				X				X		
6.			X				X				X				X			X				X				X		
7.			X				X				X				X			X				X				X		
8.		X				X				X				X			X				X				X			
9.			X				X				X				X			X				X				X		
10.			X				X				X				X			X				X				X		
11.		X				X				X				X			X				X				X			
12.		X				X				X				X			X				X				X			
13.			X				X				X				X			X				X				X		
14.			X				X				X				X			X				X				X		
15.			X				X				X				X			X				X				X		
16.		X				X				X				X			X				X				X			
17.		X				X				X				X			X				X				X			
18.			X				X				X				X			X				X				X		
19.			X				X				X				X			X				X				X		
20.			X				X				X				X			X				X				X		
21.		X				X				X				X			X				X				X			
22.			X				X				X				X			X				X				X		
23.			X				X				X				X			X				X				X		

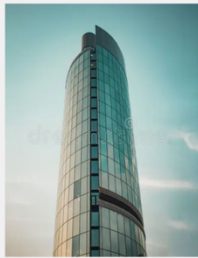
NC – Não Consegue | CP – Consegue Parcialmente | C – Consegue | NO – Não Observado

Grelha de avaliação: Observação Direta																																
Alunos	Capacidades												Atitudes																			
	Utiliza adequadamente o computador para recolher informações.				Utiliza corretamente a plataforma Scratch Jr.				Utiliza corretamente a plataforma Vidnoz para criar um avatar falante.				Utiliza corretamente a plataforma Freepik para gerar imagens digitais.				Respeita as regras da sala de aula e da atividade lúdica.				Está atento e concentrado.				Participa adequadamente.				Relaciona-se bem com os outros.			
	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO	NC	CP	C	NO
1.		X				X				X				X				X				X						X				
2.		X				X				X				X				X				X						X				
3.		X				X				X				X				X				X						X				
4.		X				X				X				X				X				X						X				
5.			X				X				X				X				X				X					X				
6.			X				X				X				X				X				X					X				
7.			X				X				X				X				X				X					X				
8.		X				X				X				X				X				X					X					
9.		X				X				X				X				X				X					X					
10.			X				X				X				X				X				X					X				
11.		X				X				X				X				X				X						X				
12.		X				X				X				X				X				X					X					
13.			X				X				X				X				X				X					X				
14.			X				X				X				X				X				X					X				
15.			X				X				X				X				X				X					X				
16.		X				X				X				X				X				X					X					
17.		X				X				X				X				X				X					X					
18.			X				X				X				X				X				X					X				
19.			X				X				X				X				X				X					X				
20.			X				X				X				X				X				X					X				
21.		X				X				X				X				X				X					X					
22.			X				X				X				X				X				X					X				
23.			X				X				X				X				X				X					X				

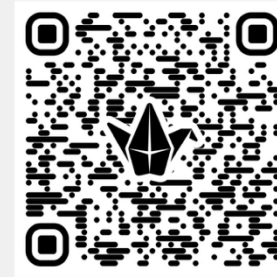
NC – Não Consegue | CP – Consegue Parcialmente | C – Consegue | NO – Não Observado

APÊNDICE G – PROJETO DE INVESTIGAÇÃO
APÊNDICE G1 – SESSÃO “IN P*** , MAIA”**





PARTILHA AQUI!





Junta de freguesia de Câmara Municipal da Maia Monumento à Comunidade Maiata Pavilhão Municipal de

1. **Observa** com atenção as imagens de edifícios da tua cidade – Maia – e **escolhe** aquela que mais te chama a atenção.

1.1 Usa, no máximo, 10 **cubos encaixáveis** para construir uma figura que represente o edifício da imagem que escolheste.

1.2 **Fotografa** a construção.

1.3 **Regista:**

– A imagem escolhida foi: _____

– A construção tem: _____ cubos encaixáveis.

2. À tua frente estão três construções feitas com cubos encaixáveis. **Observa**-as com atenção. As formas são diferentes: umas mais altas, outras mais largas. Uma parecem maiores, outras mais pequenas. Mas será que ocupam o mesmo espaço? Vamos investigar!



2.1 **Conta** os cubos de cada construção e confirma.

CONSTRUÇÃO 1

CONSTRUÇÃO 2

CONSTRUÇÃO 3

2.2 **Completa** a afirmação:

Apesar das construções serem diferentes, todas usaram _____. Por isso, ocupam o mesmo _____.

3. **Observa** a imagem da construção feita com os cubos encaixáveis.



3.1 **Constrói** essa figura com os teus cubos encaixáveis, com atenção aos detalhes. No final, fotografa.

3.2 Quando terminares, **desmonta** tudo e **cria** uma nova figura diferente, usando exatamente o mesmo número de cubos. Fotografa a nova construção.

3.3 Regista no teu guião:

– Número de cubos usados: _____

– Volume da figura inicial : _____ u.v

– Volume da nova figura : _____ u.v

1 cubo representa 1 u.v



4. Nesta tarefa, vais construir livremente uma forma com os cubos encaixáveis. Não há modelo a seguir. A forma é da tua escolha. Podes usar quantos cubos quiseres, desde que uses apenas os que estão disponíveis na tua mesa. Mas agora cada cubo representa 2 unidades de volume.

4.1 **Fotografa** a tua construção.

4.2 **Preenche** o bilhete de identidade da construção:

Nome: _____

Número de cubos encaixáveis utilizados: _____

1 cubo representa ____ unidades de volume.

Total de unidades de volume: _____

5. Ao longo da sessão, construiste diferentes formas, exploraste unidades de volume e começaste a perceber o que significa "ocupar espaço".

Agora vais trabalhar com duas construções reais, feitas com cubos encaixáveis:

- Uma representa o Monumento à Comunidade Maiata

- Outra a Escola Básica e Secundária de



5.1 **Completa** os espaços:

A construção do Monumento à Comunidade Maiata tem _____ cubos.

A construção da Escola Básica e Secundária de Pedrouços tem _____ cubos.

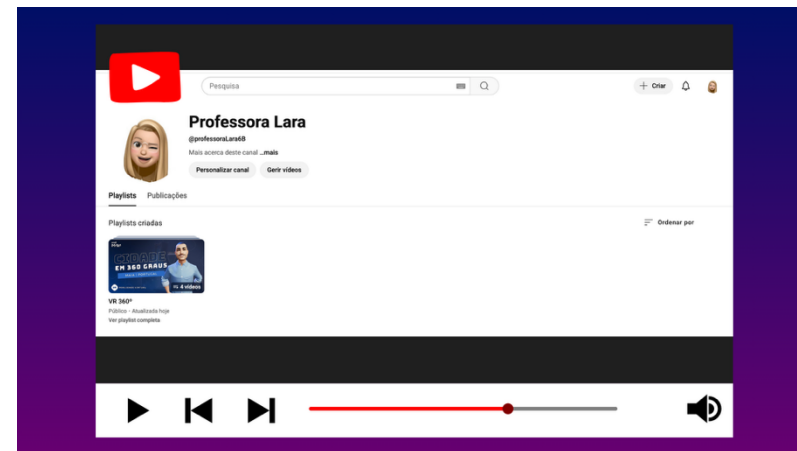
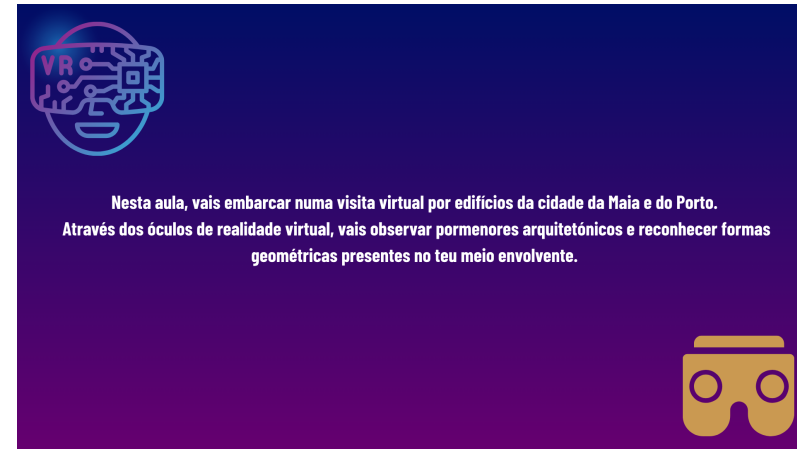
Se cada cubo vale $\frac{1}{2}$ da unidade de volume, o Monumento à Comunidade Maiata tem: _____ unidades de volume.

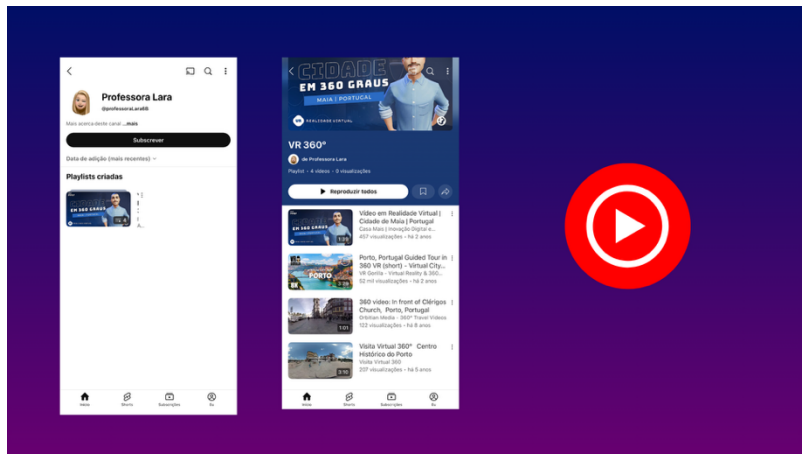
Se cada cubo vale **2** unidades de volume, a Escola Básica e Secundária de Pedrouços tem: _____ unidades de volume.

5.2 **Liga** cada conceito à definição que melhor o descreve.

- | | | | |
|-------------------|---|---|--|
| Volume | ● | ● | Disposição dos elementos que compõem uma construção |
| Unidade de volume | ● | ● | Medida que se utiliza para exprimir o espaço ocupado |
| Forma | ● | ● | Espaço que o objecto ocupa no espaço |

APÊNDICE G2 – SESSÃO “VIAJAR EM VR”





VIAGAR EM VR: CONHECER A CIDADE DA PROFESSORA

► EXPLORAÇÃO LIVRE EM VR: Cidade de Guimarães

Depois da visita virtual à Maia e ao Porto, está na hora de conhecer melhor a cidade da professora — Guimarães, usando os óculos Cardboard e o YouTube em modo VR.

COMO VAIS FAZER:

Abre o YouTube no telemóvel.

Procura vídeos VR sobre a cidade de Guimarães (usa palavras como: Guimarães VR 360, Guimarães monumentos 360°).

Escolhe um vídeo em modo 360°, coloca o telemóvel na horizontal e ativa o modo Cardboard (ícone dos óculos).

Vê o vídeo com atenção: observa os edifícios, monumentos e ruas.

Troca com o teu colega e deixa-o ver também.

1. Preenche com o que observaste:

= 1 u.v.

a) Quantas unidades de volume (u.v.) tem a base? ____ u.v.

b) Quantos comodos de cubos existem (em altura)? ____ comodos

c) Quantos u.v. existem em cada comodo? ____ u.v.

d) Total de unidades de volume do sólido? ____ u.v.

1. Indica quanto vale cada cubo: 1 u.v. 2 u.v. 4 u.v.

2. Conta todos os cubos que formam a torre:
 Número total de cubos: ____

3. Se cada cubo vale ____ u.v., qual será o total?
 ____ cubos * ____ u.v. = ____ u.v.



VIAJAR EM VR



COMO VAIS TRABALHAR:

- Vais trabalhar em par (com um colega).
- 1 telemóvel:
- 1 par de óculos Cardboard por mesa;
- 1 folha de registo por aluno;
- Um dos colegas vê o vídeo primeiro com os óculos Cardboard. O outro colega espera pela sua vez;
- Depois trocam;
- Depois de veres o vídeo, podes preencher a folha de registo.

PRIMEIROS PASSOS COM OS ÓCULOS CARDBOARD

1. Liga o telemóvel.
2. Lê o QR Code que dá acesso ao canal de YouTube.
3. No canal, entra na playlist indicada pela professora.
4. Coloca o telemóvel na posição horizontal (deitado).
5. Começa pelo primeiro vídeo da lista (tens de seguir pela ordem).
6. Carrega no icone dos óculos para ativar o modo VR.
7. Coloca o telemóvel nos óculos Cardboard.
8. O colega que começa vê o vídeo.
9. O colega que está à espera observa com atenção e ajuda, se for preciso — por exemplo, ajustando os óculos ou a orientando o colega durante a visualização.
10. Quando o colega termina de ver o vídeo, trocam.



VR 360°



Vídeo em Realidade Virtual | Cidade de Maia | Portugal

1. Que tipo de edifícios apareciam no vídeo?
 - Torres muito altas com vidros espelhados
 - Casas baixas e antigas apenas
 - Edifícios de diferentes tamanhos e formas
 - Apenas fábricas e armazéns
2. Que formas geométricas conseguiste identificar nos edifícios?
 - Cubos e paralelepípedos
 - Triângulos e círculos a flutuar
 - Estrelas e corações
 - Nenhuma forma visível

3. Qual destas frases está correcta em relação ao que viste?
 - Todos os edifícios tinham a mesma altura
 - A cidade da Maia tinha espaços verdes e zonas com muitos edifícios
 - Só apareceram ruas desertas
 - O vídeo mostrou apenas imagens antigas

4. Qual foi o espaço que mais te chamou a atenção? _____



Porto, Portugal Guided Tour in 360 VR (short) - Virtual City Trip - 8K Stereoscopic 360 Video

1. Que tipo de materiais pareciam ter os edifícios?
 - Vidro e metal, com estilo muito moderno
 - Pedra e azulejos, com pormenores tradicionais
 - Madeira escura e vidro fumado
 - Argila e palha, como casas rurais
2. Que elemento arquitectónico se repetiu em vários edifícios?
 - Colunas e janelas grandes
 - Escadas rolantes e portas automáticas
 - Torres com cúpulas douradas
 - Telhados em forma de pirâmide

3. Como te sentiste ao ver este vídeo em realidade virtual?
 - Adorei! Parecia que eu estava mesmo a passear pelas ruas do Porto
 - Tive dificuldade em perceber o que estava a acontecer
 - Achei interessante, mas não senti grande diferença em relação a um vídeo normal
 - Gostei da experiência, mas senti-me um pouco perdido no ambiente
4. O que mais te impressionou nesta visita virtual?
 - Os detalhes nos edifícios antigos
 - A quantidade de pessoas nas ruas
 - A rapidez com que o vídeo mudou de cena
 - Os efeitos especiais e as luzes coloridas



VIAJAR EM VR



360 video: In front of Clérigos Church, Porto, Portugal

1. O que observaste na superfície das rochas da igreja?
 - Eram lisas e pareciam novas
 - Estavam gastas e tinham fendas ou partes escuras
 - Estavam cobertas por cartazes e pinturas modernas
 - Estavam cheias de musgo e plantas grandes

3. Já realizaste uma visita de estudo à Igreja e à Torre dos Clérigos. Agora viste o mesmo local em realidade virtual. O que te pareceu diferente entre as duas experiências? Qual gostaste mais e porquê? _____

2. Como era o chão ao redor da igreja?
 - Terra com ervas e arbustos
 - Areia e gravilha
 - Calçada ou lajes de pedra colocadas pelo ser humano
 - Relva natural com flores



Visita Virtual 360º Centro Histórico do Porto

1. Que formas geométricas conseguiste identificar nos edifícios ou nas casas que apareciam no vídeo? _____

2. Completa.

Durante a visita virtual, observe que alguns edifícios podiam ser divididos em duas partes iguais, como se uma fosse o reflexo da outra num espelho. Isto acontece porque o edifício tem _____.

FEEDBACK DA AULA COM REALIDADE VIRTUAL

Pensa na sessão de hoje. Lê cada frase com atenção e pinta de 1 a 5 estrelas, conforme o que sentiste e aprendeste.

★ = discordo ★★★★★ = concordo totalmente

A Realidade Virtual (RV) ajudou-me a observar melhor a forma e os detalhes dos edifícios.



Nesta sessão consegui observar edifícios e monumentos que se assemelham a sólidos geométricos.



Percebi que a Matemática e as Ciências Naturais também estão presentes nos espaços que me rodeiam.



A utilização dos óculos Cardboard e da Realidade Virtual ajudou-me a explorar os edifícios e aprender de uma forma mais envolvente e dinâmica.



Esta aula ajudou-me a conhecer melhor os espaços e monumentos que fazem parte da cidade onde estudo.



APÊNDICE G3 – SESSÃO “ MONUMENTOS EM RA: VER, DIVIDIR E COMPREENDER”

VIAJAR EM VR: CONHECER A CIDADE DA PROFESSORA

► EXPLORAÇÃO LIVRE EM VR: Cidade de Guimarães

Depois da visita virtual à Maia e ao Porto, está na hora de conhecer melhor a cidade da professora — Guimarães, usando os óculos Cardboard e o YouTube em modo VR.

COMO VAIS FAZER:

Abre o YouTube no telemóvel.


Procura vídeos VR sobre a cidade de Guimarães (usa palavras como: Guimarães VR 360, Guimarães monumentos 360°).

Escolhe um vídeo em modo 360°, coloca o telemóvel na horizontal e ativa o modo Cardboard (ícone dos óculos).

Vê o vídeo com atenção: observa os edifícios, monumentos e ruas.

Troca com o teu colega e deixa-o ver também.

1. Preenche com o que observaste:

 = 1 u.v.

a) Quantas unidades de volume (u.v.) tem o base? ____ u.v.

b) Quantas camadas de cubos existem (em altura)? ____ camadas

c) Quantas u.v. existem em cada camada? ____ u.v.


d) Total de unidades de volume do sólido? ____ u.v.



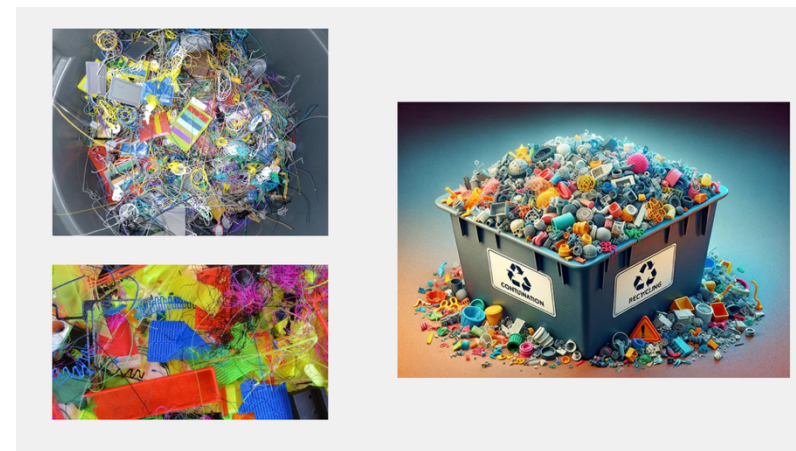
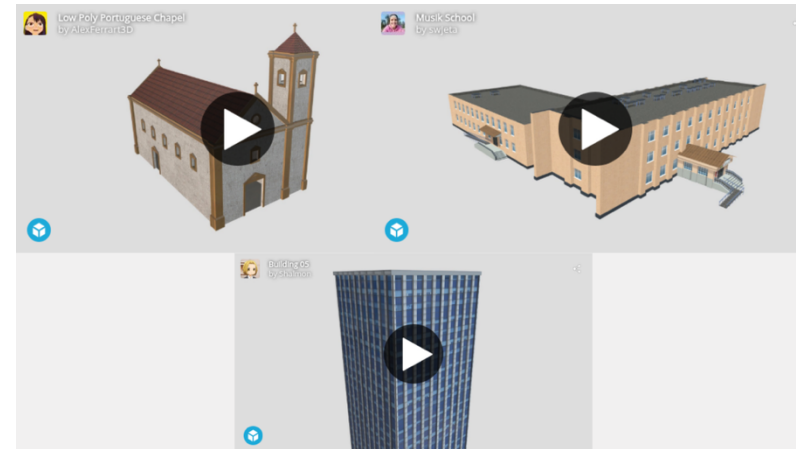
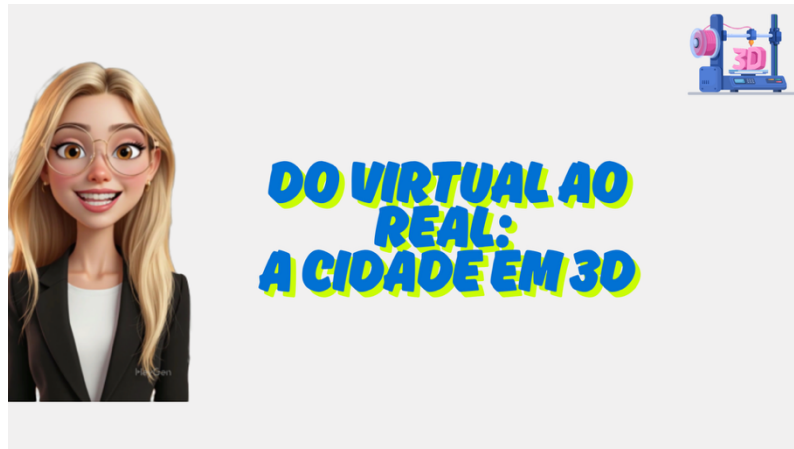
2. Indica quanto vale cada cubo: 1 u.v. 2 u.v. 4 u.v.

3. Conta todos os cubos que formam a torre:
Número total de cubos: ____

4. Se cada cubo vale ____ u.v., qual será o total?
____ cubos * ____ u.v. = ____ u.v.



APÊNDICE G4 – SESSÃO “ DO VIRTUAL AO REAL: A CIDADE EM 3D”



Do Virtual ao Real: A Cidade em 3D

1. A que sólido(s) geométrico(s) se assemelham estas réplicas?

Igreja:

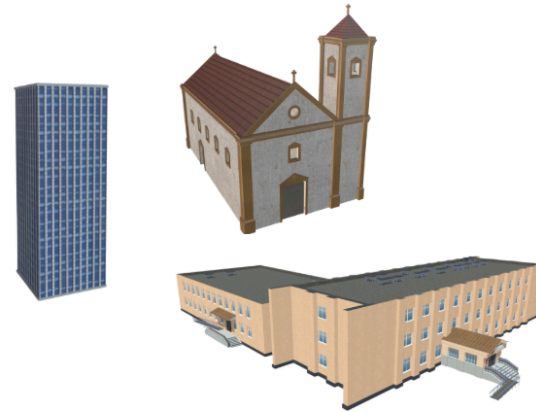
Paralelepípedo Prisma Triangular Cubo Pirâmide

Prédio:

Paralelepípedo Prisma Triangular Cubo Pirâmide

Escola:

Paralelepípedo Prisma Triangular Cubo Pirâmide



2. Na tua opinião, qual é uma vantagem da utilização da impressão 3D?

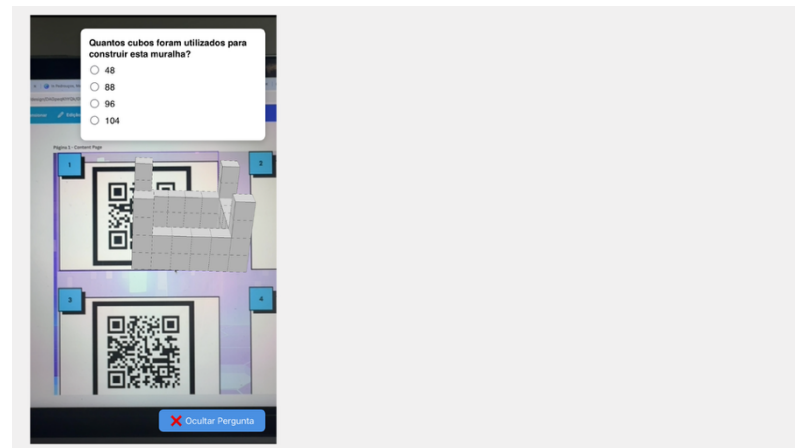
3. Existe uma forma possível de tornar a impressão 3D mais sustentável?

(Pensa no que poderíamos reutilizar ou transformar para produzir o filamento de forma mais amiga do ambiente.)

Feedback da Aula - O que senti e aprendi hoje (1 = Discordo totalmente | 5 = Concordo totalmente)

	1	2	3	4	5
O uso da impressão 3D ajudou-me a perceber melhor os conteúdos.					
As réplicas dos edifícios ajudaram-me a compreender melhor as formas e o volume.					
Consegui relacionar os edifícios com sólidos geométricos.					
A aula ajudou-me a perceber que as ciências estão presente no mundo real.					
A aula foi interessante e diferente das habituais.					
Gostava de fazer mais aulas com este tipo de atividades.					

APÊNDICE G5 – SESSÃO “O VOLUME EM RA”





APÊNDICE H – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO PARA RECOLHA DE DADOS

Entre o Olhar e o Descobrir: a Matemática como ferramenta para a exploração da Natureza Local

Exmo.(a) Sr.(a) Encarregado(a) de Educação,

No âmbito do segundo ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, venho por este meio solicitar a colaboração do seu educando para a participação no meu projeto de investigação, intitulado “Entre o Olhar e o Descobrir: a Matemática como ferramenta para a exploração da Natureza Local”. Este estudo visa compreender de que forma a utilização da modelação tridimensional, da realidade aumentada e da impressão 3D pode contribuir para a compreensão do conceito de volume de prismas. Para tal, os alunos irão construir e manipular réplicas físicas e virtuais de monumentos locais, promovendo uma abordagem prática e interdisciplinar, que articula os conteúdos de Matemática e Ciências Naturais com a exploração do meio envolvente. A participação do seu educando decorrerá em horário letivo e permitirá o desenvolvimento de diversas competências, nomeadamente:

- aprofundamento da compreensão do conceito de volume, através da exploração e manipulação de modelos tridimensionais;
- desenvolvimento da capacidade de visualização espacial e do raciocínio geométrico;
- promoção do pensamento crítico e criativo, ao estabelecer relações entre a Matemática e a realidade que o rodeia;
- estímulo da curiosidade científica e tecnológica, através da utilização de metodologias inovadoras;
- reforço da interdisciplinaridade, permitindo uma aprendizagem mais contextualizada e significativa.

Todas as informações recolhidas serão tratadas de forma anónima, garantindo que nenhum dado pessoal do seu educando será divulgado em documentos públicos ou académicos. Agradeço, desde já, a sua colaboração e disponibilidade.

Com os melhores cumprimentos,
Lara Leite

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO DO ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO

Eu, _____
Encarregado(a) de Educação do(a) aluno(a) _____,
autorizo / não autorizo (riscar o que não interessa) a participação do meu educando no projeto de investigação “Entre o Olhar e o Descobrir: a Matemática como ferramenta para a exploração da Natureza Local”.

O(A) Encarregado(a) de Educação: _____

___ de _____ de 2025

APÊNDICE H1 – SUPORTES DOS TESTE PRÉ E PÓS-AÇÃO

No Mundo 3D

Este documento reúne um conjunto de tarefas matemáticas desenvolvidas no âmbito do projeto de investigação da professora estagiária Lara Leite, com o objetivo de avaliar a compreensão dos alunos do 6.º ano sobre o conceito de volume, bem como a sua capacidade de calcular o volume do cubo e do paralelepípedo.

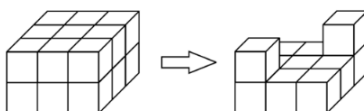
Ao longo da investigação, será garantido o anonimato dos participantes, e os dados recolhidos serão utilizados exclusivamente para fins investigativos. Para assegurar a fiabilidade dos resultados, solicita-se aos participantes que realizem as tarefas com atenção e rigor. No caso das questões de escolha múltipla, caso o participante não consiga responder, deverá escrever no enunciado a expressão "Não sei" em vez de selecionar uma opção ao acaso.

Concordo com a minha participação nesta investigação: Sim Não

Nome: _____

1. Os Cubos Perdidos

Quantos cubos é que se retiraram do primeiro bloco?



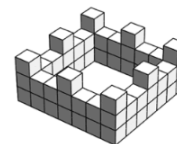
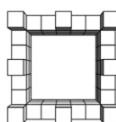
- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

2. O Castelo de Cubos

A figura seguinte apresenta um castelo construído com cubos

Quando se olha de cima para o castelo ele apresenta o aspeto da seguinte figura.



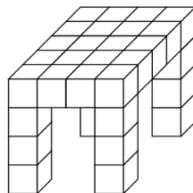
Quantos cubos foram utilizados para construir o castelo?

- (A) 56 (B) 60 (C) 64 (D) 68 (E) 72

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

3. A Mesa do Tomás

O Tomás fez uma mesa a partir de pequenos cubos (vê a figura). Quantos cubos é que ele usou?

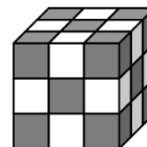


- (A) 24 (B) 26 (C) 28 (D) 32 (E) 36

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

4. O Desafio da Joana

A Joana construiu um cubo colando 27 pequenos cubos, uns brancos e outros pretos, como podemos ver na figura à direita. Sabemos que não há dois cubos pequenos da mesma cor colados um ao outro por uma face. Quantos cubos brancos usou a Joana?

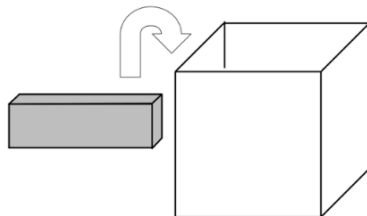


- (A) 10 (B) 12 (C) 13 (D) 14 (E) 15

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

5. Blocos mágicos

O Luís tem vários blocos com dimensões 1cm x 2cm x 4 cm (ver figura escura). Ele quer arrumar o maior número possível destes blocos numa caixa de madeira com dimensões 4cm x 4cm x 4cm (ver figura clara) e de modo a que consiga fechar esta caixa com uma tampa. Quantos blocos consegue ele arrumar na caixa?

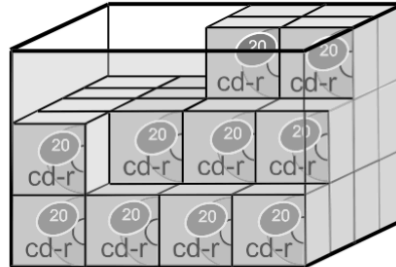


- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

6. Os CDs

Na loja de informática, durante um dia, foram vendidas as embalagens de CD que faltam na caixa. Cada embalagem de CD custa € 6,00.



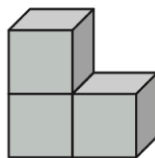
Quanto receberam pelas embalagens vendidas nesse dia?

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

Resposta: _____

7. A Montagem do Cubo

Observa a figura, que representa uma construção feita com 3 cubinhos congruentes.



Quantos cubinhos congruentes com aqueles é necessário acrescentar à construção para formar um cubo com o menor volume possível?

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.

Resposta: _____

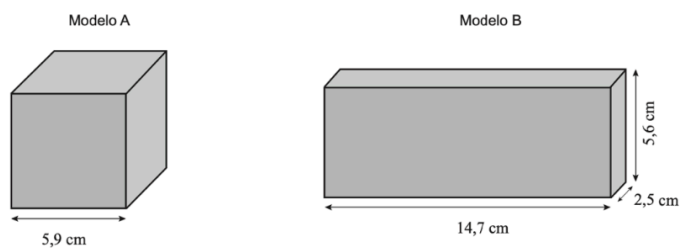
8. A Embalagem Perfeita

Uma fábrica de chocolates encomendou um novo modelo de embalagem com um volume próximo de 200 cm^3 . Foram apresentados dois modelos, A e B, ambos representados na figura

O modelo A é um cubo com 5,9 cm de aresta. O modelo B é um paralelepípedo com 14,7 cm de comprimento, com 2,5 cm de largura e com 5,6 cm de altura.

Qual é o modelo cujo volume é mais próximo de 200 cm^3 ?

Explicita o teu raciocínio. Podes recorrer a palavras, desenhos, cálculos ou esquema.



Resposta _____

APÊNDICE I – ENTREVISTA À PROFESSORA TITULAR DE TURMA

Enquadramento e Finalidade da Entrevista

A presente entrevista integra-se na componente investigativa da Unidade Curricular Prática de Ensino Supervisionada (PES), do 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto.

O projeto de investigação foi desenvolvido com uma turma do 6.º ano de escolaridade e teve como propósito compreender de que forma a articulação entre Impressão 3D (3DP), Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) pode contribuir para a construção e consolidação da noção de volume, valorizando, simultaneamente, a ligação ao meio envolvente e a interdisciplinaridade com outras áreas curriculares, nomeadamente as Ciências Naturais.

Considerando a relevância da sua opinião e da sua experiência profissional, solicita-se a sua colaboração nesta fase do projeto, contribuindo com o seu olhar crítico sobre os efeitos das intervenções implementadas. A sua perspetiva permitirá enriquecer a análise do impacto na aprendizagem dos alunos, no seu envolvimento e nas implicações pedagógicas decorrentes da integração destas metodologias em contexto de sala de aula.

As informações recolhidas serão utilizadas exclusivamente para fins académicos no âmbito desta investigação e tratadas com total confidencialidade. Para garantir a fidelidade da análise, solicita-se a sua autorização para a gravação áudio da entrevista. O tratamento dos dados será efetuado em conformidade com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), assegurando o anonimato, a segurança da informação e o acesso restrito à equipa de investigação, sob a responsabilidade da professora em formação.

Agradece-se, desde já, a sua disponibilidade e o valioso contributo que dará à consolidação deste estudo.

Autoriza a gravação desta entrevista? Sim Não

Lara Leite

Objetivos desta entrevista:

- Analisar a percepção da professora sobre o impacto da utilização da RA, RV e Modelação 3D na aprendizagem da noção de volume;
- Compreender de que forma os alunos estabeleceram ligações entre os edifícios do meio envolvente e representações geométricas simplificadas;
- Identificar os desafios, potencialidades e implicações pedagógicas da integração destas tecnologias em contexto de sala de aula.

APÊNDICE I1 – GUIÃO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADO

Guião de observação indireta (entrevista semiestruturada): 2.ºCEB (6.º ano)

Categorias	Perguntas principais	Perguntas Secundárias
Formação académica e prática profissional	<ul style="list-style-type: none"> • Qual é a sua formação académica profissional? • Há quantos anos desempenha funções como docente? • Já frequentou formações ou pós-graduações relacionadas com inovação pedagógica, tecnologias digitais ou ensino das Ciências/Matemática? • De que forma se sente realizada enquanto professora de Matemática no 2.ºCEB? 	<ul style="list-style-type: none"> • Há quanto tempo trabalha no atual agrupamento de escolas? E há quanto tempo integra a direção do mesmo?
Caracterização da turma e práticas pedagógicas	<ul style="list-style-type: none"> • Como caracteriza, de forma geral, os alunos desta turma? • Que estratégias costuma utilizar para trabalhar o tema Geometria e Medida, mais concretamente o tópico Figuras no Espaço? • Costuma recorrer a materiais manipuláveis nas aulas de Matemática? Se sim, quais considera mais eficazes? • Na sua perspetiva, qual deve ser o papel dos alunos nas aulas de Matemática? • Com base na sua experiência, como descreve as principais 	<ul style="list-style-type: none"> • Acha que a sua relação com as crianças da turma tem impacto com a colaboração deles nas aulas?

	<p>concepções que os alunos têm sobre a aprendizagem da Matemática?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considera importante estabelecer ligações entre a Matemática e situações do quotidiano? Porquê? 	
<p>Implementação do projeto de investigação:</p> <p>I. Desenvolvimento da compreensão da noção de volume</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Em que medida considera que os alunos desenvolveram uma compreensão mais sólida do conceito de volume após as sessões implementadas? • Que papel desempenharam os cubos encaixáveis na construção do conceito de volume? • Considera que os alunos conseguiram compreender o conceito unidade de volume através das tarefas realizadas? • Os alunos demonstraram maior facilidade em compreender que o volume representa o espaço ocupado pelo sólido após explorarem as representações com cubos unitários? 	<ul style="list-style-type: none"> • Poderia dar um exemplo de uma tarefa ou momento em que isso ficou evidente? • Como é que os alunos reagiram às tarefas com os cubos unitários?

<p>II. Exploração Imersiva em Realidade Virtual (VR)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De que forma a utilização dos óculos de Realidade Virtual (Cardboard/ClassVR) contribuiu para o envolvimento dos alunos na aula? • Considera que a imersão proporcionada pela Realidade Virtual facilitou a associação entre os edifícios reais e formas geométricas simplificadas? • Como descreve a reação dos alunos ao explorar os edifícios em Realidade Virtual? Revelaram curiosidade, surpresa ou maior motivação? 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos mostraram facilidade em relacionar a forma da réplica com a estrutura do edifício real? • Notou diferenças na aprendizagem com a utilização destes modelos, em comparação com materiais mais tradicionais?
<p>III. Visualização Tridimensional e Raciocínio Espacial com RA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De que forma a utilização da Realidade Aumentada influenciou a percepção dos alunos sobre os prismas? • Que impacto teve a visualização tridimensional dos prismas, em Realidade Aumentada, na identificação das suas propriedades geométricas (faces, arestas e vértices)? • Observou progressos no raciocínio espacial ou na capacidade de visualização geométrica dos alunos após a experiência com Realidade Aumentada? • Como descreve a reação dos alunos ao observarem os prismas a serem construídos camada a 	

	camada com cubos unitários, através da Realidade Aumentada?	
IV. Modelação 3D e Impressão de Réplicas de Monumentos Locais	<ul style="list-style-type: none"> • Que contributo teve a construção de réplicas físicas de edifícios locais para a aprendizagem da noção de volume? • De que forma a manipulação dos modelos impressos em 3D ajudou os alunos a distinguir forma de volume? • Considera que os alunos compreenderam que certos edifícios reais podem ser representados por figuras que se assemelham a sólidos geométricos, ainda que não o sejam exatamente? • Como avalia o impacto da combinação entre modelos físicos e virtuais na aprendizagem da Matemática e na perceção espacial dos alunos? 	
V. Articulação curricular e com o meio envolvente	<ul style="list-style-type: none"> • Considera que a articulação entre a Matemática e a exploração dos edifícios locais foi significativa para os alunos? • De que forma a construção e exploração de edifícios — físicos (3DP) e em Realidade Virtual — promoveu uma aprendizagem interdisciplinar com as Ciências Naturais? 	

<p>Capacidades Matemáticas e Competências Transversais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quais foram as capacidades matemáticas (como raciocínio matemático, resolução de problemas ou comunicação matemática) que observou como mais desenvolvidas ao longo das sessões? • Notou evolução na forma como os alunos expressaram e justificaram os seus raciocínios? • Que competências do <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i> considera que foram particularmente trabalhadas neste projeto? • Que tipo de evolução observou nos alunos com maiores dificuldades? E nos alunos que revelaram mais facilidade? 	
<p>Avaliação Geral e Implicações Pedagógicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Considera viável integrar este tipo de abordagem (RA, VR, 3DP) de forma mais regular no currículo? Porquê? • Que sugestões deixaria para futuras implementações deste tipo de projeto com outros grupos de alunos? • Na sua opinião, esta abordagem contribui para a diferenciação pedagógica? De que forma? 	<ul style="list-style-type: none"> • Esses desafios foram mais de ordem técnica, pedagógica ou de gestão do tempo?

	<ul style="list-style-type: none">• Que desafios ou limitações sentiu na integração destas metodologias em contexto de sala de aula?	
--	--	--

APÊNDICE I2 – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA À PROFESSORA TITULAR DE TURMA

A professor titular de turma autorizou a gravação da entrevista.

Tema: Formação académica e prática profissional

Pergunta: Qual é a sua formação académica profissional?

Resposta: Sou licenciada em Ensino de Matemática e Ciências Naturais para o 2.º Ciclo, e mais tarde fiz o Mestrado nesta mesma área. Também já frequentei algumas formações mais curtas em gestão e administração escolar.

Pergunta: Há quantos anos desempenha funções como docente?

Resposta: Já leciono há cerca de 23 anos. Sempre no 2.º ciclo, entre Matemática e Ciências Naturais.

Pergunta: Já frequentou formações ou pós-graduações relacionadas com inovação pedagógica, tecnologias digitais ou ensino das Ciências/Matemática?

Resposta: Sim, várias ações de formação contínua. Muitas na área digital, como quadros interativos e plataformas, e algumas recentemente sobre realidade aumentada, mas em termos mais gerais.

Pergunta: De que forma se sente realizada enquanto professora de Matemática no 2.ºCEB?

Resposta: Sinto-me muito realizada. Ver os alunos entusiasmados ou quando fazem aquele “click” e percebem algo que parecia difícil é o que me dá mais satisfação.

Pergunta: Há quanto tempo trabalha no atual agrupamento de escolas? E há quanto tempo integra a direção do mesmo?

Resposta: Estou neste agrupamento há nove anos. Só mais tarde comecei a colaborar mais de perto na direção, mas sempre participei em projetos e equipas de trabalho.

Tema: Caracterização da turma e práticas pedagógicas

Pergunta: Como caracteriza, de forma geral, os alunos desta turma?

Resposta: É uma turma muito curiosa e participativa, embora um bocadinho heterogénea. Temos alguns alunos bastante autónomos e outros que precisam de mais apoio. No geral, são crianças simpáticas, gostam de atividades diferentes.

Pergunta: Que estratégias costuma utilizar para trabalhar o tema Geometria e Medida, mais concretamente o tópico Figuras no Espaço?

Resposta: Tento sempre começar pelo concreto: uso blocos papel quadriculado para passarmos do tridimensional para o desenho e só depois para o abstrato. Esse percurso ajuda muito.

Pergunta: Costuma recorrer a materiais manipuláveis nas aulas de Matemática? Se sim, quais considera mais eficazes?

Resposta: Sim, sempre que posso. Os cubos encaixáveis, o MAB, círculos fracionários, etc..

Pergunta: Na sua perspetiva, qual deve ser o papel dos alunos nas aulas de Matemática?

Resposta: Devem ser participantes ativos, não estar só a copiar. Perguntar, explicar, construir o conhecimento juntos.

Pergunta: Com base na sua experiência, como descreve as principais conceções que os alunos têm sobre a aprendizagem da Matemática?

Resposta: Muitos ainda veem como decorar fórmulas e aplicar regras. O nosso desafio é mostrar que serve para entender o mundo e resolver problemas reais.

Pergunta: Considera importante estabelecer ligações entre a Matemática e situações do quotidiano? Porquê?

Resposta: Sem dúvida. Quando ligamos à vida deles faz muito mais sentido. A Matemática deixa de ser só uma disciplina.

Pergunta: Acha que a sua relação com as crianças da turma tem impacto com a colaboração deles nas aulas?

Resposta: Tem, claro. Quando sentem confiança, percebem que podem errar sem problemas, participam muito mais.

I. Tema Implementação do projeto de investigação:
Desenvolvimento da compreensão da noção de volume

Pergunta: Em que medida considera que os alunos desenvolveram uma compreensão mais sólida do conceito de volume após as sessões implementadas?

Resposta: Ficaram a perceber melhor que volume não é só o “tamanho”, é o espaço ocupado. Foram sessões de extrema importância, com manipulação de materiais, tecnologias emergentes, etc...

Pergunta: Que papel desempenharam os cubos encaixáveis na construção do conceito de volume?

Resposta: Foram fundamentais. Ao construir e desmontar, perceberam o que é uma unidade cúbica. Isso vale mais do que mil palavras.

Pergunta: Considera que os alunos conseguiram compreender o conceito unidade de volume através das tarefas realizadas?

Resposta: Sim, muito claramente. Passaram a dizer “ocupa 12 unidades cúbicas” em vez de só “é grande ou é maior que este ou que aquele”.

Pergunta: Os alunos demonstraram maior facilidade em compreender que o volume representa o espaço ocupado pelo sólido após explorarem as representações com cubos unitários?

Resposta: Sim, sem dúvida. A visualização fez toda a diferença.

Pergunta: Poderia dar um exemplo de uma tarefa ou momento em que isso ficou evidente?

Resposta: Quando montaram um prisma camada a camada e começaram a contar, corrigindo-se uns aos outros: “não, faltam os de baixo”. Foi ótimo.

Pergunta: Como é que os alunos reagiram às tarefas com os cubos unitários?

Resposta: Gostaram muito, riram-se, diziam “assim é muito mais fácil”. Foi uma aprendizagem bem viva.

II. Exploração Imersiva em Realidade Virtual (VR)

Pergunta: De que forma a utilização dos óculos de Realidade Virtual (Cardboard) contribuiu para o envolvimento dos alunos na aula?

Resposta: Foi das partes que mais os motivou. Queriam todos experimentar, parecia que estavam mesmo “a viajar”.

Pergunta: Considera que a imersão proporcionada pela Realidade Virtual facilitou a associação entre os edifícios reais e formas geométricas simplificadas?

Resposta: Sim, ajudou muito. Viam por dentro, ligavam logo ao que tinham montado com cubos.

Pergunta: Como descreve a reação dos alunos ao explorar os edifícios em Realidade Virtual? Revelaram curiosidade, surpresa ou maior motivação?

Resposta: Ficaram fascinados, queriam repetir. Houve muitos “uau” e “ah pois é!”.

Pergunta: Os alunos mostraram facilidade em relacionar a forma da réplica com a estrutura do edifício real?

Resposta: Sim, foi imediato. Diziam “é quase um paralelepípedo”, usaram o vocabulário matemático.

Pergunta: Notou diferenças na aprendizagem com a utilização destes modelos, em comparação com materiais mais tradicionais?

Resposta: Sim, claro. Ver num livro não é o mesmo que “entrar” no edifício. Fica muito mais marcado.

III. Visualização Tridimensional e Raciocínio Espacial com RA

Pergunta: De que forma a utilização da Realidade Aumentada influenciou a percepção dos alunos sobre os prismas?

Resposta: Passaram a ver o prisma como algo que se constrói e ocupa espaço. Não é só uma figura desenhada, é algo que vai crescendo camada a camada.

Pergunta: Que impacto teve a visualização tridimensional dos prismas, em Realidade Aumentada, na identificação das suas propriedades geométricas?

Resposta: Eles apontavam mesmo no ar, diziam “aqui está a face”, “estas são as arestas”, este é mais largo, alto, etc. Usaram o vocabulário com mais segurança.

Pergunta: Observou progressos no raciocínio espacial ou na capacidade de visualização geométrica dos alunos após a experiência com Realidade Aumentada?

Resposta: Sim, muito. Houve alunos que tinham dificuldade em imaginar o sólido inteiro só com um desenho e, depois da RA, explicaram até aos colegas.

Pergunta: Como descreve a reação dos alunos ao observarem os prismas a serem construídos camada a camada com cubos unitários?

Resposta: Seguiam o movimento, alguns até faziam com o dedo no ar como se estivessem a ajudar. Ficaram completamente concentrados.

IV. Modelação 3D e Impressão de Réplicas de Monumentos Locais

Pergunta: Que contributo teve a construção de réplicas físicas de edifícios locais para a aprendizagem da noção de volume?

Resposta: Foi muito importante, porque puderam finalmente pegar, rodar, aproximar do rosto, olhar por baixo, coisas que no ecrã não fazem do mesmo modo. Ver algo que é do “mundo deles”, mas em miniatura, fez-lhes perceber que aquilo também ocupa um espaço real, tem um volume. Para além disso, ligou muito bem à parte visual que já tinham feito com a realidade aumentada e virtual.

Pergunta: De que forma a manipulação dos modelos impressos em 3D ajudou os alunos a distinguir forma de volume?

Resposta: Ajudou principalmente a perceberem que uma forma pode ser parecida, mas o volume é mesmo o espaço que ocupa. Alguns queriam logo experimentar “encher” com cubinhos, para ver quantos cabiam, o que mostra essa curiosidade pela relação entre forma exterior e espaço interior.

Pergunta: Considera que os alunos compreenderam que certos edifícios reais podem ser representados por figuras que se assemelham a sólidos geométricos, ainda que não o sejam exatamente?

Resposta: Sim, e isso foi um avanço. Começaram a dizer “não é bem um paralelepípedo, mas parece”, o que mostra que passaram a abstrair, a simplificar mentalmente a forma real para algo geométrico. É uma conquista importante para a Matemática.

Pergunta: Como avalia o impacto da combinação entre modelos físicos e virtuais na aprendizagem da Matemática e na perceção espacial dos alunos?

Resposta: Foi excelente, porque o virtual deu-lhes uma visão diferente, e o físico permitiu confirmar e consolidar. Acho que isso ficou muito marcado, e para muitos foi o que tornou o conceito de volume mesmo claro.

V. Articulação curricular e com o meio envolvente

Pergunta: Considera que a articulação entre a Matemática e a exploração dos edifícios locais foi significativa para os alunos?

Resposta: Foi, sem dúvida. Acho que quando trabalhamos com algo que faz parte do dia a dia deles, ganha logo outro peso. Não é apenas uma figura abstrata, é algo que veem quando vão para casa ou para a escola. Isso prende-os à realidade, faz com que percebam que a Matemática está mesmo ao nosso redor.

Pergunta: De que forma a construção e exploração de edifícios – físicos (3DP) e em Realidade Virtual – promoveu uma aprendizagem interdisciplinar com as Ciências Naturais?

Resposta: Ligou-se facilmente às Ciências, porque falámos dos materiais de construção, dos impactos ambientais, até da sustentabilidade. Isso fez com que não fosse só uma aula de Matemática. Foi uma aula de olhar o mundo com vários olhos, o que é fundamental.

VI. Capacidades Matemáticas e Competências Transversais

Pergunta: Quais foram as capacidades matemáticas (como raciocínio matemático, resolução de problemas ou comunicação matemática) que observou como mais desenvolvidas ao longo das sessões?

Resposta: O raciocínio espacial foi o que mais sobressaiu, porque tiveram de pensar como se montavam ou desmontavam as peças para formar o volume. Mas também a comunicação matemática – explicaram uns aos outros, usaram vocabulário como “faces”, “arestas”, “camadas”. Isso mostra evolução.

Pergunta: Notou evolução na forma como os alunos expressaram e justificaram os seus raciocínios?

Resposta: Sim, passaram de dizer “é grande” ou “é pequeno” para dizer “tem maior volume”, o que já revela uma linguagem mais matemática e precisa.

Pergunta: Que competências do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória considera que foram particularmente trabalhadas neste projeto?

Resposta: Diria que a criatividade, o pensamento crítico e a comunicação foram muito trabalhadas. Houve momentos em que tiveram de propor hipóteses, testar, justificar, corrigir-se. Isso é essencial.

Pergunta: Que tipo de evolução observou nos alunos com maiores dificuldades? E nos alunos que revelaram mais facilidade?

Resposta: Os que tinham mais dificuldades beneficiaram muito do concreto e do visual – isso aproximou-os do conceito. Já os que tinham mais facilidade acabaram por ser estimulados por ambientes que nunca tinham trabalhado.

VII. Avaliação Geral e Implicações Pedagógicas

Pergunta: Considera viável integrar este tipo de abordagem (RA, VR, 3DP) de forma mais regular no currículo? Porquê?

Resposta: Acho que sim, embora precise sempre de preparação, tempo e algum apoio técnico. Mas o retorno é tão grande, em motivação e compreensão, que acaba por compensar. Não é uma aula igual às outras, fica-lhes na memória.

Pergunta: Que sugestões deixaria para futuras implementações deste tipo de projeto com outros grupos de alunos?

Resposta: Talvez ter sempre o apoio técnico disponível, porque às vezes as coisas falham e é importante ter alguém para ajudar.

Pergunta: Na sua opinião, esta abordagem contribui para a diferenciação pedagógica? De que forma?

Resposta: Contribui muito, porque não trabalha só um tipo de aprendizagem. Uns aprendem ao ver, outros ao fazer, outros ao explicar. Acaba por chegar a todos.

Pergunta: Que desafios ou limitações sentiu na integração destas metodologias em contexto de sala de aula?

Resposta: O tempo foi o maior, porque montar tudo, dar a vez a todos, requer mais do que uma aula expositiva. Depois, claro, há sempre a questão de depender da tecnologia.

Pergunta: Esses desafios foram mais de ordem técnica, pedagógica ou de gestão do tempo?

Resposta: Um bocadinho de tudo. Mas se tivesse de escolher, diria que tempo e técnica foram os mais relevantes. Ainda assim, voltaria a repetir sem hesitar.

ESCOLA
SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO
POLITÉCNICO
DO PORTO

P.PORTO

M

MESTRADO

ENSINO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO E DE MATEMÁTICA E
CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

**Desde Sempre em Mim, a Voz que Agora
Ensina**

Lara Filipa Lopes Leite

