

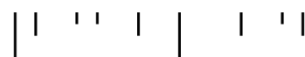


Abordagem STEAM: um projeto com turma de 1.º Ciclo

Rita Alexandra de Sousa Espada

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

2023-2024



Abordagem STEAM: um projeto com turma de 1º Ciclo

Rita Alexandra de Sousa Espada

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

Orientadores: Teresa Matos Pereira e António Almeida

Júri

Presidente: Tiago Almeida

Arguente: Sandra Antunes

Orientadores: Teresa Matos Pereira

2023-2024

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar a minha sincera gratidão a todos aqueles que tornaram possível a realização de todo este caminho. Foi difícil, com algumas pausas no meio para me recompor e conseguir dar o melhor de mim a seguir. Agradeço ao Colégio pela oportunidade de realizar o meu projeto, bem como ao seu diretor pela confiança depositada no meu trabalho. Agradeço também à professora cooperante, que me orientou durante o desenvolvimento das atividades com os alunos e conseguiu tornar-se mais que uma mera orientadora, deixando a sua marca durante todo este percurso.

Gostaria de expressar a minha gratidão à Escola Superior de Educação de Lisboa, que, através do apoio académico, proporcionou o ambiente de aprendizagem necessários para o desenvolvimento deste percurso. Agradeço a todos os docentes que contribuíram para a minha formação. Agradeço por estes anos de licenciatura e mestrado que me deram mais família do que aquela que esperava.

Agradeço aos meus orientadores pelo acompanhamento e apoio ao longo de todo o processo de elaboração deste relatório. À Doutora Teresa Pereira que sempre me guiou para alcançar mais conhecimento e investiu na minha imaginação. Ao Doutor António Almeida que sempre me pressionou e se importou comigo, sempre preocupado com o meu percurso académico e que tirasse o melhor partido dele.

Agradeço aos alunos da turma do 3º ano, que participaram de forma entusiástica e colaborativa neste projeto, contribuindo para a sua concretização. A dedicação e criatividade desta turma tornaram este trabalho ainda mais terno e divertido de realizar. A todos os dias que chegavam junto a mim e me agarravam a pedir uma aula de realização do filme, agradeço por momentos desses, em que senti que fiz alguma diferença no dia a dia destas crianças.

A todos os alunos que encontrei ao longo dos meus estágios, quero deixar um agradecimento especial. Foram vocês, com a vossa curiosidade, alegria e entusiasmo, que tornaram cada dia único e verdadeiramente gratificante. A vossa energia e a forma como abraçaram cada atividade não só encheram este percurso de vida, como também me ensinaram muito mais do que poderiam imaginar. Obrigada por me permitirem fazer parte das vossas aprendizagens e por me inspirarem com a vossa felicidade. Guardarei cada momento com muito carinho e gratidão por terem tornado cada dia de trabalho, num dia de diversão.

Agradeço à Patrícia, uma pessoa que se tornou mais que colega de faculdade, mais que futura colega de profissão. Agradeço-lhe por, desde o início desta amizade, sempre nos complementarmos de forma a trazer ao de cima o melhor de cada uma. Por ter estado lá quando nem eu própria estava presente para mim mesma. Por ter embarcado nesta loucura de fazermos o estágio um ano depois da nossa turma terminar. Por me ter dado uma sobrinha emprestada!

Agradeço à sala de estudo em que trabalhei durante o mestrado e aos meus chefes, que embora os tenha deixado de forma repentina, me deram muito mais do que poderiam sequer cogitar. Deram-me muito mais garra e pulso do que aquele que tinha antes. Fizeram parte da futura professora que me estou a tornar. Aos meninos de lá, os meus meninos que me aturaram por dois anos, que os vi rir, chorar, vi todas as emoções que poderia ter visto. Estive lá para eles quando mais precisavam, e mesmo sem saberem, aparam-me todos os dias. Sempre foram uma lufada de ar fresco, uma distração da realidade. Meninos estes que alguns já estão no ensino superior, outros já estão no secundário, a maioria já está mais crescida e independente do que quando os conheci. Gosto de acreditar que fiz parte deste crescimento deles e acredito que sim, por todas as vezes que recebo mensagens de parabéns ou a dizer que têm saudades minhas, e por isso tudo, ser-lhes-ei eternamente grata.

À minha família, o meu mais profundo agradecimento por todo o apoio que me têm dado ao longo desta jornada. Foram vocês, com a compreensão e paciência, que me deram na cabeça nos momentos mais desafiantes, para ir sempre em frente. Obrigada por estarem sempre ao meu lado, este trabalho é também para vocês, com toda a minha gratidão.

Agradeço à minha pequena pessoa, que está ao meu lado à quase um ano. Que já me viu chorar, já me viu rir. Apanhou-me numa altura em que nem nunca, nem eu pensava que se tornasse no que é hoje. Já me aturou nos momentos em que me sentia derrotada, porque ali é só positivismo que entra, não pode haver derrotismos e negativismo. Sei que não sou fácil de lidar, mas obrigada por tê-lo conseguido fazer durante este período mais difícil. Ninguém sabe o futuro, mas espero que tenha mais dias de paciência, para aturar esta pequena pessoinha, de quem eu gosto muito.

Tenho de agradecer à minha Bárbara, que numa ocasião mais formal, lhe farei o gosto de a tratar assim. Obrigada pela paciência mútua que temos uma com a outra e por, sempre que preciso de uma ajuda, seres a primeira a oferecer-te. Sei

que não te chateio tanto quanto antes, mas gosto de ti de igual forma. É muito giro crescermos juntas e depois de quase dez anos, pensares que a colega de turma do 10º ano está a tornar-se mestre. Sabes, *brigadinha* Ana B.

Às fofas das “Ritas MUA’s” do curso de maquilhagem, o meu profundo agradecimento por terem feito parte desta dor de cabeça de uma forma tão especial. Encontrar-vos foi uma das melhores surpresas deste percurso, e a vossa amizade tornou esta experiência ainda mais enriquecedora. Obrigada pela inspiração, pela loucura e por todos os momentos de partilha. Saber que posso contar convosco tornou cada etapa mais leve e divertida. Espero que saibam que vai ser das poucas pinderiques que vou dizer-vos na vida, tá.

Aos meus amigos de sempre, deixo um agradecimento especial por serem o meu porto seguro ao longo desta caminhada. A vossa amizade, que resiste ao tempo e à distância, é um dos maiores tesouros da minha vida. Obrigada por estarem sempre lá, nas horas de riso e nas horas de incerteza, com palavras de apoio e momentos de leveza que me ajudaram a manter o equilíbrio. A vossa presença tornou tudo mais fácil e mais bonito, e sou eternamente grata por vos ter ao meu lado.

Ao Duarte, o meu melhor amigo nesta jornada. Obrigada por cada palavra de apoio, por cada gesto de carinho e por nunca desistires de me motivar, mesmo quando eu própria duvidava. Obrigada por cada abraço que foi casa e sabia a chocolate quente de tão ternurento que era. O teu apoio constante, a tua paciência e a tua forma de sempre veres o lado positivo deram-me forças para continuar. Tudo o que conquistei até aqui é também parte tua, e não poderia estar mais grata por te ter ao meu lado.

Quero agradecer à Lara por todo o apoio que me deu durante a realização deste projeto. A tua ajuda foi crucial, tornando todo o processo muito mais fácil e suportável. Com a tua orientação, consegui avançar de forma mais eficaz e a tua presença fez toda a diferença. Agradeço profundamente a paciência e afeto que dedicaste a este processo, tornando-o muito mais leve e produtivo.

Quero agradecer-me pela coragem de continuar. Agradeço-me pela dedicação e pelo esforço que coloco em cada desafio, pela força que mostro nos momentos difíceis. Eu sou o meu maior apoio, a minha melhor companheira, e hoje celebro a pessoa que sou – imperfeita, sim, mas profundamente resiliente, criativa e feliz. Obrigada, eu, por nunca desistires de ti.

A todos, o meu mais sincero obrigada. E aproveitem que não é comum eu agradecer tanto.

When one teaches, two learn.

Robert Heinlein

RESUMO

O seguinte relatório foi elaborado no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II, inserido no Mestrado de Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, tendo como contexto de investigação uma turma do 3.º ano do 1.º CEB. O documento organiza-se em duas partes. A primeira parte descreve as práticas pedagógicas, analisando o seu impacto no desenvolvimento das competências dos alunos. A segunda parte do relatório apresenta o estudo sobre a criação de uma curta-metragem em *StopMotion*, centrada no ecossistema dos recifes de coral, integrando a abordagem STEAM. Este projeto intentou despertar o interesse dos alunos por temas ambientais e desenvolver competências interdisciplinares, avaliando o impacto da criação artística colaborativa no seu envolvimento e compreensão dos conteúdos ambientais.

A investigação adotou uma abordagem qualitativa, guiada pela Pesquisa Educacional Baseada em Arte (PEBA), que valoriza os processos criativos como centrais na investigação. Contudo, incorporou também características da investigação-ação, na qual foram feitos ajustes durante o processo para responder às necessidades dos alunos. O estudo envolveu 22 alunos ao longo de 11 sessões, sendo utilizadas grelhas de observação direta e notas de campo para monitorizar o progresso dos participantes.

Os resultados sugerem que o projeto promoveu o desenvolvimento de competências interdisciplinares e aumentou o conhecimento sobre as espécies do ecossistema dos recifes de coral, tendo sido uma experiência enriquecedora. Os alunos relataram compreender melhor as espécies marinhas do recife, demonstrando uma evolução no seu conhecimento científico. Além disso, foi notada uma progressão nas competências criativas e colaborativas, com destaque para a capacidade de cooperar na procura de soluções criativas. Apesar dos desafios relacionados com o tempo limitado e a competitividade entre grupos, o projeto evidenciou a capacidade dos alunos para superarem obstáculos, reforçando o empenho e a motivação.

Palavras-chave: STEAM, recifes de coral, *StopMotion*, criatividade, PEBA, Project Based Learning.

ABSTRACT

The following report was prepared as part of the Supervised Teaching Practice II curricular unit, within the Master's Degree in Teaching in the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education, with a 3rd year class in the 1st CBE as the research context. The document is organized into two parts. The first part describes the teaching practices and analyzes their impact on the development of students' skills. The second part of the report presents a study on the creation of a short film in *StopMotion* centered on the coral reef ecosystem, integrating the STEAM approach. This project aimed to arouse students' interest in environmental issues and develop interdisciplinary skills, assessing the impact of collaborative artistic creation on their engagement and understanding of environmental content.

The research adopted a qualitative approach, guided by Art-Based Educational Research (ABER), which values creative processes as central to research. However, it also incorporated characteristics of action research, in which adjustments were made during the process to respond to the needs of the students and improve teaching practice. The study involved 22 students over 11 sessions, and direct observation grids and field notes were used to monitor the participants' progress.

The results indicate that the project facilitated the development of interdisciplinary skills and enhanced knowledge about the species within the coral reef ecosystem, providing an enriching experience. The students reported an enhanced comprehension of the reef's marine species, indicative of a progression in their scientific knowledge. Furthermore, an advancement in creative and collaborative abilities was discernible, with a particular emphasis on the capacity to collaborate in the pursuit of innovative solutions. Despite the challenges associated with limited time and inter-group competition, the project illuminated the students' capacity to surmount obstacles, thereby reinforcing their dedication and motivation.

Keywords: STEAM, coral reefs, *StopMotion*, creativity, ABER, Project Based Learning.

ÍNDICE GERAL

Introdução	1
1ª Parte	4
1. Descrição Sintética Da Prática Pedagógica Desenvolvida No 1º. CEB	5
1.1. Caracterização Do Contexto Socioeducativo	6
1.1.1. Instituição Cooperante	6
1.1.2. Turma	7
1.2. Problematização Dos Dados Recolhidos	8
1.2.1. Problemática E Objetivos Gerais	8
1.2.2. Estratégias Globais De Intervenção E Integração Curricular.....	10
1.2.3. Atividades Implementadas	10
1.2.4. Processos De Avaliação E Regulação.....	12
1.2.4.1. Avaliação Das Aprendizagens Dos Alunos	12
1.2.4.2. Avaliação Dos Objetivos Gerais Do PI	13
2. Descrição Sintética Da Prática Pedagógica Desenvolvida No 2º. CEB	15
2.1. Caracterização Do Contexto Socioeducativo	16
2.1.1. Instituição Cooperante	16
2.1.2. Turma	17
2.2. Problematização Dos Dados Recolhidos	18
2.2.1. Problemática E Objetivos Gerais	18
2.2.2. Estratégias Globais De Intervenção E Integração Curricular.....	20
2.2.3. Atividades Implementadas	20
2.2.4. Processos De Avaliação E Regulação.....	20
2.2.4.1. Avaliação Das Aprendizagens Dos Alunos	20
2.2.4.2. Avaliação Dos Objetivos Gerais Do PI	21
3. Análise Crítica Da Prática Ocorrida Em Ambos Os Ciclos	23
3.1. Desenvolvimento Dos Alunos	24
3.2. Métodos De Ensino/Aprendizagem	25
3.3. Relação Pedagógica	27
3.4. Processos De Regulação E Avaliação Nas Aprendizagens E Dos Comportamentos Sociais	28
2ª Parte	30
1. Apresentação Do Estudo.....	31
2. Fundamentação Teórica.....	33

2.1. Abordagem Steam	34
2.1.1. Caracterização	34
2.1.2. Potencialidades Da Integração Curricular Para A Aprendizagem ..	36
2.1.3. Vantagens Da Aprendizagem Baseada Em Projetos, Com Foco Na Participação Ativa Dos Alunos.....	39
2.1.4. Desenvolvimento Infantil E Aprendizagem Aos 8-9 Anos.....	40
2.2. Os Temas Ambientais E A Abordagem Steam	42
2.2.1. A Sua Relevância.....	42
2.2.2. Potencialidades Do Tema “Recifes De Coral”	43
2.3. <i>StopMotion</i> Como Recurso Educativo	45
2.3.1. História E Técnica Do <i>StopMotion</i>	45
2.3.2. Aplicações Educativas Do <i>StopMotion</i>	47
3. Metodologia	50
3.1. Natureza Do Estudo	51
3.2. Caracterização Da Amostra	53
3.3. Métodos E Instrumentos De Recolha De Dados.....	53
3.4. Plano De Ação	57
3.5. Análise De Dados.....	59
3.6. Princípios Éticos.....	61
4. Resultados.....	63
4.1. Grelhas De Análise Da Atividade Diagnóstica	64
4.2. Grelhas De Observação	69
4.3. Notas De Campo.....	71
4.3.1. Apresentação Da Curta-Metragem À Turma: Reações Dos Alunos...	73
4.4. Grelhas De Análise De Imagem.....	75
4.5. Triangulação Entre Instrumentos De Avaliação.....	78
5. Conclusões	81
5.1. Apresentação Das Conclusões Do Estudo	82
5.2. Constrangimentos No Desenvolvimento Do Estudo	84
Reflexão Final	85
Referências	90
Anexos	97
Anexo A – Atividade Diagnóstica	98
Anexo B – Exemplo De Grelha De Observação Direta.....	101

Anexo C – Planificações	103
Anexo D – Exemplo De Grelha De Análise De Imagem	129
Anexo E – Planograma	130
Anexo F – Grelha De Observação Direta De Dia 16 De Maio	131
Anexo G – Grelha De Observação Direta De Dia 17 De Maio	132
Anexo H – Grelha De Observação Direta De Dia 21 De Maio.....	134
Anexo I – Grelha De Observação Direta Dos Dias 22 A 27 De Maio	135
Anexo J – Grelha De Observação Direta Dos Dias 28 E 29 De Maio	136
Anexo K – Esboços De Barcos De Alguns Grupos.....	137
Anexo L – Guiões De Pesquisa De Alguns Grupos.....	139
Anexo M – Notas De Campo	141

ÍNDICE TABELAS

Tabela 1 <i>Potencialidades e fragilidades da turma de 1.º CEB</i>	9
Tabela 2 <i>Potencialidades e fragilidades das turmas de 2º CEB</i>	18
Tabela 3 <i>Grelha de observação da produção final</i>	77

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 <i>Exemplo de grelha de análise da atividade diagnóstica</i>	55
Figura 2 <i>Grelha de análise da atividade diagnóstica</i>	65
Figura 3 <i>Exemplo da atividade diagnóstica inicial da aluna N</i>	65
Figura 4 <i>Exemplo da repetição da atividade diagnóstica do aluno P</i>	66
Figura 5 <i>Fotografias tiradas após o teste de flutuação</i>	72
Figura 6 <i>Esboço do cenário</i>	75
Figura 7 <i>Esboço do produto final</i>	76
Figura 8 <i>Frames representativos da curta-metragem do StopMotion</i>	77

LISTA DE ABREVIATURAS

CEB	Ciclo do Ensino Básico
NEA	Necessidades Específicas de Aprendizagem
PBL	Project-Based Learning
PC	Professora Cooperante
PE	Professora Estagiária
PEBA	Pesquisa Educacional Baseada nas Artes
PES	Prática de Ensino Supervisionada
PI	Projeto de Intervenção
STEAM	Science Technology Engineering Arts Math
STEM	Science Technology Engineering Math

INTRODUÇÃO

| | ' ' | | ' ' |

O presente relatório foi realizado no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, lecionado na Escola Superior de Educação de Lisboa.

A UC tem como objetivos fundamentais o desenvolvimento de competências pedagógicas essenciais para o desempenho docente no 1.º e 2.º CEB, tendo em vista as aprendizagens promovidas ao longo do curso. As finalidades da UC incluem: (i) promover o desenvolvimento e a aplicação de ferramentas de gestão curricular eficazes, bem como implementar metodologias pedagógicas adequadas; (ii) incentivar o planeamento e implementação de projetos curriculares de intervenção; (iii) aprofundar o conhecimento sobre a organização e gestão dos contextos escolares; e (iv) fomentar a reflexão sobre o papel do professor na sociedade contemporânea e a prática pedagógica.

Neste contexto, foram realizadas duas intervenções pedagógicas: uma no 1.º CEB, numa turma de 3.º ano, e outra no 2.º CEB, numa turma de 6.º ano. No 1.º CEB, foi desenvolvido um projeto para a realização de uma animação em *StopMotion* através da abordagem STEAM de *StopMotion* sobre os recifes de corais, no qual os alunos aprenderam sobre o ecossistema em causa e a sua importância para a biodiversidade do planeta. O projeto envolveu diversas atividades práticas e criativas, como a modelação de animais marinhos com pasta de moldar e a construção de cenários reciclados, além da pesquisa sobre algumas espécies pertencentes aos recifes de coral. Em termos metodológicos, o estudo teve um teor qualitativo, com a recolha de dados realizada através de grelhas de observação, notas de campo, uma atividade diagnóstica inicial e final, grelhas de análise de imagem e uma análise reflexiva sobre a evolução dos alunos ao longo do projeto.

O relatório encontra-se estruturado em duas partes. Nos primeiros capítulos da primeira parte, são apresentadas as características dos contextos educativos, das turmas envolvidas, bem como as problemáticas identificadas, os objetivos gerais e específicos dos projetos, as estratégias de intervenção adotadas e as atividades implementadas. No último capítulo desta parte, será realizada uma análise comparativa da prática pedagógica e dos métodos de ensino utilizados nos dois ciclos, refletindo-se sobre o impacto das atividades na aprendizagem dos alunos, nos seus comportamentos e no desenvolvimento das suas competências criativas e colaborativas.

Na segunda parte do relatório, o estudo tem como objetivo avaliar de que forma a implementação do projeto de *StopMotion* contribuiu para a aprendizagem dos alunos

sobre o ecossistema dos recifes de coral, bem como para o desenvolvimento de competências interdisciplinares no contexto STEAM. Para isso, o primeiro capítulo dessa seção contextualiza o estudo, explicando a sua relevância e os objetivos que o orientaram, além de destacar a importância de integrar o conhecimento de diferentes áreas para a formação dos alunos.

O segundo capítulo, por sua vez, fundamenta-se na revisão da literatura, onde são explorados os conceitos centrais que sustentam o projeto, como a abordagem pedagógica STEAM e a técnica de *StopMotion*.

No terceiro capítulo, a metodologia do estudo é detalhada, assim como os seus participantes. Além disso, são apresentados os processos de implementação das atividades e os instrumentos utilizados para a coleta de dados, como grelhas de observação, notas de campo, atividade diagnóstica e análise de imagem. A escolha desses instrumentos permitiu uma avaliação mais completa e integrada do desempenho dos alunos ao longo do projeto.

O quarto capítulo foca-se na análise dos resultados do estudo, apresentando as evidências recolhidas durante o processo, com base nas técnicas e instrumentos de avaliação utilizados. A interpretação desses dados permite compreender de que maneira a participação no projeto influenciou a aprendizagem dos alunos, bem como os impactos nas suas competências criativas e colaborativas.

Finalmente, o quinto capítulo sintetiza as conclusões do estudo, refletindo sobre os constrangimentos encontrados durante a implementação do projeto e suas implicações para futuras práticas pedagógicas. Este capítulo também discute a importância da experiência para o meu desenvolvimento profissional e pessoal, destacando as aprendizagens realizadas e os desafios enfrentados ao longo da prática.

Para concluir, o relatório é complementado por uma reflexão final sobre o impacto da prática supervisionada, no qual se destaca o crescimento enquanto futura profissional da educação, considerando os conhecimentos adquiridos e as competências desenvolvidas ao longo do estágio.

1ª PARTE

| ' ' | | ' ' |

1. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA
PRÁTICA PEDAGÓGICA DE-
SENVOLVIDA NO 1º. CEB

| ' ' | ' ' |

1.1. Caracterização do contexto socioeducativo

1.1.1. Instituição cooperante

A escola onde foi realizada a observação, desenvolvida no 1º CEB, foi num Colégio privado que abrange várias valências, nomeadamente: Creche, Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) situada no Concelho de Sintra. Além disso, possui um Centro de Apoio de Tempos Livres.

O Colégio apresenta ainda um leque de atividades extracurriculares de caráter facultativo e que abrangem o ballet, a guitarra, o judo, o karaté, a natação, o futebol e o inglês. À exceção do inglês, que apenas se encontra aberto a inscrições para os alunos do pré-escolar a partir dos 5 anos até ao 2.º ano do 1.º CEB, todas estas atividades estão disponíveis para todas as valências mencionadas anteriormente.

O Colégio tem como missão formar indivíduos críticos, criativos, autónomos e participativos. Visa proporcionar oportunidades e experiências que permitam aos alunos inserir-se de forma responsável e ativa na sociedade. Alguns dos seus objetivos passam por promover a criatividade, o trabalho colaborativo, o pensamento crítico e a capacidade de explicitarem as suas ideias e opinião. A missão desta instituição tem por base a preparação dos alunos para os desafios contemporâneos, por meio do desenvolvimento de competências científicas, tecnológicas, artísticas e emocionais. Além disso, o Colégio enfatiza o ensino de Inglês com a integração de um ensino bilingue, de forma a que os alunos se integrem num mundo globalizado, com diversidade cultural e linguística. Os valores defendidos pelo colégio estão em harmonia com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, incluindo alguns como a promoção do sentido de responsabilidade, integridade, excelência, exigência, curiosidade, reflexão, inovação, cidadania, participação e liberdade.

O espaço ao redor do colégio apresenta uma área comercial e serviços públicos onde se destacam infraestruturas de lazer, como parques, uma Teatrosfera (recinto teatral de uma companhia) e um centro lúdico e outro desportivo, clubes e uma piscina municipal, um centro de saúde e uma PSP próximos ao Colégio.

O Colégio dispõe de dois edifícios. O edifício “A” abriga a Creche, Jardim de Infância, 1.º Ciclo e Ludotecas. Com cinco andares, inclui um espaço polivalente, a casa das máquinas, uma piscina, instalações sanitárias adaptadas para os adultos, vestiários, 11 salas de aula, sete arrecadações, lavandaria, receção, dois refeitórios, sala dos professores, copa, terraço e dois gabinetes. O edifício “B” destina-se ao Jardim de Infância, algumas

salas de 1.º Ciclo, Ludotecas e, ainda, o *makerspace*/biblioteca. Este colégio também possui um ginásio, um ateliê, seis arrecadações, instalações sanitárias adaptadas para alunos, adultos e pessoas com mobilidade reduzida, vestiários, secretaria, 7 salas de aula, um refeitório, cozinha, recepção, uma biblioteca utilizada para Robótica, sala de professores e um gabinete dedicado a reuniões.

Quanto ao espaço exterior, existem diversos espaços livres com seis parques pavimentados e adaptados às necessidades físicas e motoras. Há também um campo poliesportivo. No interior, cada turma tem uma sala fixa, equipada com quadros brancos e de giz, quadros interativos, projetores, fios pendurados para expor materiais dos alunos e pôsteres didáticos. As salas possuem armários para materiais, uma impressora e cabides identificados com os nomes dos alunos para facilitar a organização do vestiário. As mesas e cadeiras são ajustadas à estatura dos alunos, garantindo conforto e acomodamento para o ambiente de aprendizagem.

1.1.2. Turma

A turma do 3º ano do 1º CEB, era constituída por 22 alunos, dos quais 20 eram de nacionalidade portuguesa e os restantes possuíam dupla nacionalidade (alemã e americana). A turma era composta por 12 rapazes e 10 raparigas, com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos. Na referida turma, existiam 5 alunos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, dos quais 2 possuíam medidas universais e seletivas. Os motivos da identificação destes alunos com Necessidades Específicas de Aprendizagem (NEA) eram os seguintes: um possuía dislexia, dois tinham autismo de nível 1 e um apresentava défice de atenção e hiperatividade. Assim, os alunos supramencionados dispunham de uma diferenciação do trabalho pedagógico. No que diz respeito à condição socioeconómica dos alunos e respetivas famílias, esta podia ser considerada como médio-alta.

O espaço da sala de aula tinha uma estrutura retangular e apresentava as mesas a pares dispostas em três filas, cada uma com cerca de oito mesas individuais agrupadas. A Professora Cooperante (PC) referiu que a organização da sala não era imutável, podendo as mesas ser reposicionadas conforme necessário para atender às diversas atividades a desenvolver. A disposição dos lugares era decidida pela PC, tendo em conta as potencialidades, fragilidades e especificidades dos alunos.

Durante as observações, foi possível verificar que a prática da PC refletia princípios do Movimento da Escola Moderna, embora tivesse afirmado que realizava uma mescla de metodologias de ensino, conforme fosse mais conveniente para as especificidades da turma

em questão. Além disso, utilizava como eixos basilares do seu processo de ensino/aprendizagem tanto os manuais escolares específicos de cada disciplina – quando existentes –, como os recursos em vídeo associados aos manuais de cada disciplina. A PC também recorria a *PowerPoints* e privilegiava o uso de momentos do quotidiano, como por exemplo, ao abordar o tema das telecomunicações, foram mencionados dispositivos, incluindo alguns já em desuso, estabelecendo uma conexão com o quotidiano e a vida em sociedade. A PC tinha implementadas algumas atividades rotineiras, tais como o “cálculo mental”, o “problema da semana” e o “número da semana” na área da Matemática, bem como a “palavra da semana”, o “ditado”, o “verbo da semana” e o “não dou erros” na área do Português. Ambas as rotinas eram executadas semanalmente.

É relevante destacar que a PC implementava principalmente uma avaliação formativa, quer através de fichas formativas mensais, quer tendo por base a observação direta, embora também realizasse uma avaliação sumativa por meio de momentos de avaliação escrita semestrais (fichas de avaliação).

No que diz respeito à diferenciação pedagógica dos estudantes, esta era colocada em prática com os alunos que demonstravam necessidade, havendo um acompanhamento mais inclusivo por parte da docente, embora este se realizasse principalmente nos momentos da avaliação escrita semestral, nas quais as avaliações eram adaptadas e os alunos em questão dispunham de um tempo adicional para realizá-las.

1.2. Problematização dos dados recolhidos

1.2.1. Problemática e objetivos gerais

A problemática, e consequentemente os objetivos, que defini com base nas potencialidades e fragilidades dos alunos da turma (cf. Tabela 1), concentrando-se maioritariamente na relação com os colegas, nomeadamente na entreajuda e cooperação e na convivência social. Embora não tenha sido definido como objetivo geral, foi decidido implementar tarefas que abrangessem todas as áreas curriculares, dada a vantagem da integração curricular para a aprendizagem dos alunos. Procedeu-se, portanto, à alteração da gestão da sala de aula e da forma de trabalho da turma implementada pela PC e que privilegiava o trabalho individual, para um modelo de trabalho a pares e pequenos grupos. Esta forma de trabalho foi ainda assim reorganizada sempre que necessário, tendo em conta, não só o tipo de atividade a desenvolver, como também as potencialidades e fragilidades dos alunos. Optou-se também por implementar um modelo de tutoria entre pares, variando consoante

a área em questão, dado que alguns alunos apresentavam maiores aptidões para a Matemática e outros para o Português, por exemplo. Neste contexto, foi elaborada a seguinte questão-problema que orientou a intervenção: “Como promover a cooperação e a entreaajuda entre os alunos através de dinâmicas colaborativas?”. Em conformidade com a questão apresentada, foram identificados os objetivos globais: (i) Desenvolver competências empáticas; e (ii) Desenvolver o sentido de entreaajuda.

Tabela 1
Potencialidades e fragilidades da turma de 1.º CEB

	Potencialidades	Fragilidades
Competências Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstravam autonomia no momento da realização das tarefas; • Cumpriam o que era acordado nas aulas relativamente às regras de sala de aula; • Demonstravam capacidade crítica ao colocar questões pertinentes; • Eram participativos; • Demonstravam gosto pela aprendizagem; • Apresentavam rápida aquisição dos conteúdos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentavam dificuldades em trabalhar em conjunto; • Eram conversadores; • Demonstravam ser competitivos entre si; • Não aceitavam as opiniões dos colegas; • Não aceitavam o erro próprio.
Português	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentavam boa capacidade ao nível da expressão e comunicação oral quando expunham as suas ideias; • Demonstravam gosto pela leitura; • Possuíam vocabulário alargado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentavam dificuldades na pontuação ao nível da produção escrita; • Apresentavam dificuldades em interpretar os exercícios; • Apresentavam dificuldades ao nível da gramática; • Apresentavam dificuldades ao nível da aplicação das regras das apresentações orais; • Apresentavam dificuldades em desenvolver uma produção escrita cuidada, com sentido e lógica.
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstravam interesse pela disciplina e gosto na resolução de exercícios; • Apresentavam facilidade na memorização das tabuadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentavam dificuldades ao nível das conversões.

	Potencialidades	Fragilidades
Estudo do Meio	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstravam gosto e interesse pela área das Ciências Naturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não foi possível observar.
Educação Artística	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstravam gosto e interesse pela área musical; • Demonstravam gosto e interesse pela área das Artes Visuais; • Conseguiram depreender qual o tipo de técnica de pintura que deveriam ser utilizada perante a apresentação do exercício que devem realizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não foi possível observar.
Educação Física	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstravam gosto e interesse pela área da Educação Física. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não foi possível observar.

(Fonte: Própria)

1.2.2. Estratégias globais de intervenção e integração curricular

Ao longo de todo o período de intervenção, foram integradas as áreas curriculares de forma transversal, respeitando-se o ritmo de trabalho dos alunos e promovendo-se atividades diferenciadas para garantir que cada aluno progredisse de acordo com as suas necessidades. Foram organizados exercícios em grupo, pares e individuais, incentivando a cooperação e a ajuda mútua. Além disso, foram utilizados recursos como vídeos do quotidiano, elaborados pelos autores dos manuais, para uma melhor compreensão dos conteúdos.

De forma geral, foi procurado implementar uma integração curricular sólida entre as várias áreas, diversificando estratégias e recursos, com o objetivo de criar um ambiente de aprendizagem cooperativa e diferenciada, onde todos os alunos pudessem desenvolver-se tanto academicamente quanto socialmente.

1.2.3. Atividades implementadas

Durante a observação realizada, a professora cooperante (PC) iniciou o estudo do algoritmo da multiplicação, o qual ainda não estava completamente consolidado pelos alunos. Para colmatar essa dificuldade, foi implementada a atividade “Número da Semana”,

uma rotina de cerca de 30 minutos que incluiu exercícios de multiplicação, numeração romana, leitura de relógio analógico, arredondamentos, leituras numéricas e conversões de medidas. Essa atividade foi realizada no primeiro dia de intervenção, seguida de uma correção e de um debate para esclarecer as dúvidas e não voltou a ser realizada por falta de tempo.

A intervenção abrangeu vários temas em Matemática (MAT), como “Ângulos”, “Usos do dinheiro”, “Reflexão”, “Rotação”, “Estimativa de áreas”, “Propriedade distributiva da multiplicação”, “Sentido combinatório”, “Dependência e variação” e “Sequências de crescimento”. Todos esses temas foram iniciados e concluídos, sendo realizadas revisões na última semana, utilizando jogos pedagógicos como bingo interdisciplinar, memória com imagens refletidas e o uso do *Tangram* para calcular áreas com malhas quadriculadas.

No que se refere ao Português (PT), observou-se que os alunos necessitavam de reforço nas regras ortográficas e gramaticais. Foi implementada a rotina “Palavra da Semana”, que incluía pesquisa no dicionário, classificação morfológica, família de palavras e campo lexical. Foi também explorada a obra “O Grufalão”, com a aplicação de uma ficha de interpretação de texto. Na segunda semana, foram introduzidas atividades de escrita, onde os alunos redigiram uma carta baseada nas personagens da história. Ainda nessa semana, realizou-se uma ficha formativa de oralidade sobre o uso da internet, ligada ao Estudo do Meio (EM). Na terceira semana, trabalhou-se a obra “O Tubarão na Banheira” e foi realizado um ditado, seguido de uma atividade de escrita criativa, na qual os alunos elaboraram uma história com base num cenário proposto.

Em Estudo do Meio (EM), foi dada continuidade ao estudo dos media, abordando as diferenças entre o passado e o presente, utilizando imagens, debates e frisos cronológicos. Foram também trabalhados os temas seguintes: “Movimentos da Terra”, “Fases da Lua”, “Modificações ambientais” e “Reprodução dos seres vivos”. Além disso, foi introduzida a abordagem STEAM, com a criação de projetos de pesquisa nos quais os alunos construíram animais marinhos com massa de moldar, cenários e barcos flutuantes, culminando na realização de um filme em *StopMotion*.

Na área de Educação Artística, foram realizadas atividades de Artes Visuais, como a construção de animais inspirados na obra “O Grufalão” e uma coreografia baseada na obra “O Tubarão na Banheira”. Foram também realizadas duas aulas de Educação Física, focadas no trabalho em equipa e no desenvolvimento de competências empáticas. Para encerrar, foi utilizada a “Teia das Emoções” como ferramenta para avaliar o desenvolvimento emocional e social dos alunos, promovendo uma reflexão sobre a empatia.

1.2.4. Processos de avaliação e regulação

1.2.4.1. Avaliação das aprendizagens dos alunos

A avaliação das aprendizagens dos alunos foi conduzida de forma formativa e qualitativa, visando ir ao encontro das suas dificuldades e desenvolvendo a sua capacidade de questionamento.

No que se refere à área de Matemática e às atividades realizadas, a turma alcançou, de modo geral, um nível positivo. No entanto, no tema "Usos do dinheiro", alguns alunos apresentaram dificuldades no algoritmo da subtração com empréstimos, embora tenham compreendido bem a organização dos algarismos, incluindo números decimais. No tema da "Reflexão", cinco alunos tiveram dificuldades em refletir o seu nome inscrito numa folha em relação a um eixo horizontal, como se de um espelho se tratasse. Quanto à "Rotação", mais da metade da turma não conseguiu compreender como um objeto se move em torno de um ponto fixo. Na "Estimativa de áreas", os alunos mostraram dificuldade em calcular uma estimativa em vez de um valor concreto. Finalmente, no último tema abordado, cerca de um quinto da turma teve dificuldade em associar os termos de uma multiplicação de uma mesma tabuada pelo número de ordem.

Na área de Português, a turma apresentou uma evolução na interpretação de enunciados e no melhoramento de textos. Contudo, a consulta ao dicionário revelou-se limitada, não consolidando as regras de pesquisa. Apesar do progresso em conteúdos gramaticais, este foi pequeno, como observado nas fichas das obras "O Grufalão" e "O Tubarão na Banheira". Os alunos ainda apresentavam dificuldades em distinguir determinantes de pronomes e suas subclasses, além de confundir o presente com o pretérito perfeito. A classificação de palavras quanto à sílaba tónica e o uso de quantificadores foi outro aspeto que se verificou ser necessário trabalhar mais.

Na área de Estudo do Meio, os alunos destacaram-se pela facilidade em adquirir conhecimentos, participando ativamente nas atividades. Demonstraram, em várias ocasiões, já possuir conhecimentos prévios sobre os temas abordados. As principais dificuldades surgiram no tema "Fases da Lua", relacionadas com a associação dos nomes das fases às suas representações e à compreensão do movimento de translação. No capítulo "Modificações e problemas ambientais", confundiram as causas de problemas ambientais entre umas e as outras, como as chuvas intensas e assoreamento. Por fim, em "Interações entre os

seres vivos”, houve dificuldade inicial em associar corretamente os termos “presa” e “predador” ao seu devido sentido.

Na Educação Artística e Educação Física, os alunos mostraram entusiasmo e uma participação ativa, refletindo um nível positivo na área. No entanto, devido ao caráter lúdico das atividades, houve tendência para a indisciplina, sendo necessário retirar alunos das atividades ou mesmo interrompê-las. Apesar disso, as atividades foram, em geral, concluídas com sucesso, exceto uma de dança. Outro ponto negativo foi a dificuldade de alguns alunos em utilizar corretamente os materiais, como pincéis, para pintura.

A área das Competências Sociais foi a que obteve maior foco durante a implementação da intervenção, visto ser a área com maior grau de fragilidade. Foi observada uma melhoria progressiva nos alunos ao longo do tempo, embora o progresso não tenha sido linear.

1.2.4.2. Avaliação dos objetivos gerais do PI

Nas últimas semanas de intervenção ficou evidente que os alunos começaram a demonstrar uma maior capacidade para trabalhar em grupo. Passaram a ser mais atentos às emoções e expressões dos colegas, o que lhes permitiu ajustar o comportamento de modo a não desrespeitar os outros. No entanto, embora tenham revelado melhorias, o objetivo de desenvolver competências empáticas foi apenas parcialmente alcançado. Os alunos conseguiram, em algumas situações, compreender as emoções dos outros de forma autônoma, mas ainda não o faziam de forma consistente. Foi observado um aumento na participação dos alunos durante as sessões e uma melhoria no trabalho de grupo, com menos competitividade e mais cooperação entre os pares. Alguns alunos, no entanto, não revelaram um nível elevado de compreensão sobre a importância do diálogo e da ajuda mútua, apesar de algumas melhorias.

É importante destacar que, embora o trabalho de grupo tenha sido inicialmente identificado como uma fragilidade, ele foi solicitado pelos próprios alunos durante a intervenção. No início, a falta de cooperação e motivação foi evidente, resultando em dificuldades na realização das atividades. No entanto, após um período em que foi necessário abordar um conjunto significativo de conteúdos para cumprir o que estava estipulado na planificação do colégio, retomou-se um conjunto de atividades mais lúdicas e colaborativas o que trouxe um maior empenho e cooperação entre os alunos. Contudo, foi notado que, em alguns momentos, o entusiasmo excessivo pela novidade das atividades superou o foco na cooperação, o que limitou o impacto positivo dessas experiências.

Em suma, apesar das dificuldades e imprevistos ao longo do caminho, foi possível afirmar que os alunos demonstraram um maior envolvimento nas atividades propostas. Isso ficou evidente quando vários alunos expressaram agradecimento pelas atividades implementadas, que possuíam um caráter e dinâmica diferentes das usuais, tornando as aulas mais interativas e didáticas, como exemplificado pelas sessões dinamizadas.

2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE- SENVOLVIDA NO 2º. CEB

| ' ' | ' ' |

2.1. Caracterização do contexto socioeducativo

2.1.1. Instituição cooperante

A escola observada pertence a um Agrupamento de Escolas em Lisboa, que abrange desde a educação pré-escolar até ao 3.º ciclo do Ensino Básico, além de Educação e Formação de Adultos e cursos de Português Língua de Acolhimento. Inclui ainda a população reclusa do Estabelecimento Prisional de Lisboa. Este agrupamento colabora com várias entidades, estabelecendo parcerias ao longo do tempo. Por se situar numa zona central da cidade de Lisboa, este agrupamento foi integrado no Programa TEIP3, que visa apoiar áreas marcadas por degradação habitacional, realojamento e problemas socioeconómicos. A comunidade escolar é diversificada, com muitos alunos estrangeiros, principalmente dos PALOP e do Brasil, além de europeus e asiáticos. Assim, tanto a escola quanto a comunidade apresentam um perfil socioeconómico médio-baixo.

A missão do Agrupamento centra-se no aluno, promovendo igualdade de oportunidades, independentemente de cultura ou estatuto social, e capacitando os cidadãos com experiências e aprendizagens para uma integração responsável na sociedade. Os seus valores incluem respeito, solidariedade, rigor e qualidade. A inclusão da população adulta, visando a melhoria dos seus níveis de vida e empregabilidade, é também uma prioridade. O agrupamento foca-se na melhoria do ensino, aprendizagem e prevenção do abandono escolar.

A escola localiza-se numa área com muitos serviços e comércio, bem servida por transportes públicos. Quanto às instalações, a escola tem quatro edifícios: um principal, com salas de aula, direção, laboratórios e serviços administrativos; um secundário, com refeitório, sala de convívio, papelaria e ginásio; um edifício para balneários e casas de banho; e outro com a Biblioteca Escolar e o Centro de Recursos Educativos.

Cada turma tem uma sala fixa, equipada com computadores, projetores e quadros interativos, incentivando o uso de tecnologia. As salas possuem uma organização tradicional, com mesas agrupadas em filas, mas a disposição pode ser ajustada conforme as atividades. A escolha dos lugares é feita pela Diretora de Turma, de acordo com as características dos alunos. No exterior, embora algumas áreas tenham sido reabilitadas, ainda existem partes que necessitam de melhorias.

2.1.2. Turma

Uma das turmas onde decorreu a intervenção foi o 6.º A e contava com 23 alunos: 11 portugueses e 12 estrangeiros, provenientes de países como Paquistão, Bangladesh, Nepal, Iraque, Índia, Rússia, Bielorrússia, Reino Unido, Argentina e Venezuela. Eram 16 rapazes e 7 raparigas, com idades entre 11 e 14 anos. Nove alunos tinham medidas do Decreto-Lei n.º 54/2018, com quatro com medidas seletivas e dois com medidas adicionais. Um aluno seguia um currículo alternativo e recebia apoio tutorial específico, enquanto outro recebia apoio de educação especial e tutorial. Além dos alunos com Necessidades Específicas de Aprendizagem (NEA), três enfrentavam dificuldades de aprendizagem, sem diagnóstico oficial. Entre eles havia casos de epilepsia, hiperatividade, dislexia, ansiedade, dificuldades de concentração e autismo. O aluno com autismo apresentava dificuldades de socialização e interação, com comportamentos disruptivos quando contrariado. As atividades eram adaptadas ao seu ritmo. Alunos estrangeiros podiam usar telemóveis em sala para traduzir conteúdos que estavam a ser abordados.

A outra turma, 6.º B, contava com 22 alunos, 18 portugueses e 4 estrangeiros de Cabo Verde, São Tomé e Príncipe, e Brasil. Havia 12 raparigas e 10 rapazes, com idades entre 11 e 13 anos. Dez alunos tinham NEA, com quatro beneficiando de medidas universais e seletivas. Entre eles, havia casos de deficiência intelectual, Transtorno de Déficit de Atenção, comportamentos disruptivos, epilepsia e hiperatividade. Uma aluna tinha um perfil intelectual globalmente inferior ao esperado para a idade e marcado por maior dificuldade nas provas mais dependentes da organização perceptiva e da velocidade de processamento. Os alunos da turma, geralmente, mostravam falta de respeito pelas regras e ausência de hábitos de estudo. Dois alunos foram sancionados pela Comissão de Proteção de Crianças e Jovens (CPCJ) e suspensos, e dois receberam medidas corretivas em horário extra. Assim, cinco alunos recebiam apoio tutorial e dez frequentavam o Centro de Apoio às Aprendizagens. Em ambas as turmas, os alunos com NEA tinham diferenciação no trabalho pedagógico. Em relação à condição socioeconómica, a maioria dos alunos nas duas turmas provinha de famílias de classe média-baixa.

Durante as observações, verificou-se que a Professora Cooperante (PC) utilizava manuais escolares e vídeos, associados aos mesmos, como recursos. No entanto, a PC, admitiu que este não era seu método preferido. No início do ano letivo, tentou o recurso a apresentações PowerPoint, mas verificou que os alunos não tinham hábitos de estudo e não sabiam explorar os manuais. A PC mantinha algumas atividades rotineiras, como ques-

tionar as tabuadas no início das aulas de Matemática e deixar os alunos escreverem o sumário no quadro. Além disso, antes dos testes, dedicava 20 minutos à consolidação das matérias, focando-se na estrutura da avaliação. Esses métodos visavam envolver os alunos e ajudá-los a reconhecer suas dificuldades.

2.2. Problematização dos dados recolhidos

2.2.1. Problemática e objetivos gerais

As turmas observadas, devido ao contexto sociocultural em que se encontravam, apresentavam uma acentuada falta de hábitos de estudo e concentração. A maior dificuldade comum a ambas era a compreensão de enunciados, mas elas diferiam em outras fragilidades e potencialidades (cf. Tabela 2). No 6.º B, os alunos eram mais participativos durante as atividades, conseguiam manter o foco por alguns minutos e até propunham estratégias para a realização dos exercícios. Em contraste, no 6.º A, a dispersão era significativa, e a concentração era limitada a alguns alunos. Embora o 6.º B perdesse o foco ocasionalmente, o ambiente de sala não se desestabilizava, ao passo que no 6.º A, o barulho e as conversas paralelas eram frequentes. Além disso, a cooperação no 6.º A era dificultada pelas diferentes nacionalidades dos alunos, que às vezes recusavam trabalhar com colegas de culturas diferentes, enquanto no 6.º B, os alunos colaboravam bem em pares ou grupos.

A problemática identificada após a análise das potencialidades e fragilidades de ambas as turmas foi: "Como combater a falta de motivação pela aprendizagem, melhorar a compreensão dos enunciados/problemas e interiorizar as regras de sala de aula?". Em conformidade com esta questão, foram estabelecidos os seguintes objetivos globais de intervenção: (i) Melhorar a compreensão dos enunciados e problemas; (ii) Desenvolver a motivação dos alunos; e (iii) Desenvolver uma rotina para gerir a indisciplina.

Tabela 2

Potencialidades e fragilidades das turmas de 2º CEB

	6.º A	6.º B
Potencialidades	<p>Competências Sociais:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tinham boa comunicação com os alunos estrangeiros; -Incentivavam-se uns aos outros; -Tinham empatia pelos outros; 	<p>Competências Sociais:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cooperavam com os pares; -Eram participativos; -Respeitavam-se uns aos outros; -Incentivavam-se uns aos outros; -Tinham empatia pelos outros; -Tinham alta expectativa a nível social/escolar.

	6.º A	6.º B
	Matemática: -Empenhavam-se após compreenderem os conteúdos.	Matemática: -Empenhavam-se inicialmente na realização dos exercícios.
	Ciências Naturais: -Demonstravam interesse pelos conteúdos da disciplina.	Ciências Naturais: -Empenhavam-se inicialmente na realização dos exercícios.
Fragilidades	Competências Sociais: -Não respeitavam as regras da sala de aula; -Eram muito conversadores; -Falta de concentração; -Apresentavam pouca autonomia na realização das tarefas propostas; -Não cooperavam com os colegas na realização de exercícios; -Não apresentavam métodos de estudo e trabalho; -Não englobavam a diversidade cultural no contexto de sala de aula; -Tinham baixa expectativa a nível social e escolar.	Competências Sociais: -Não respeitavam a opinião dos colegas; -Eram muito conversadores; -Apresentavam falta de concentração; -Apresentavam pouca autonomia na realização das tarefas propostas; -Tinham pouco tempo de foco na realização das tarefas; -Não apresentavam métodos de estudo e trabalho.
	Matemática: -Apresentavam dificuldade na compreensão e interpretação de problemas (enunciados); -Não sabiam as tabuadas; -Não realizavam os cálculos intermédios, recorrendo às soluções para realizarem os exercícios; - Apresentavam falta de pré-requisitos.	Matemática: -Apresentavam dificuldade na compreensão e interpretação de problemas (enunciados); -Não sabiam as tabuadas; -Não realizavam os cálculos intermédios, recorrendo às soluções para realizarem os exercícios; -Apresentavam falta de pré-requisitos.
	Ciências Naturais: -Apresentavam dificuldade na compreensão e interpretação dos exercícios (enunciados); -Apresentavam dificuldade em relacionar os conceitos com a sua definição; - Apresentavam falta de pré-requisitos.	Ciências Naturais: -Apresentavam dificuldade na compreensão e interpretação dos exercícios (enunciados); -Apresentavam dificuldade em relacionar os conceitos com a sua definição; - Apresentavam falta de pré-requisitos.

(Fonte: Própria)

2.2.2. Estratégias globais de intervenção e integração curricular

Pretendeu-se desenvolver os objetivos acima explanados, não apenas com base nos princípios pedagógicos e metodológicos do ensino tradicional já aplicados pela PC, mas também adotando novas metodologias. Propuseram-se alternativas, que se enunciam no ponto seguinte, para trabalhar os conteúdos de maneira a melhorar a aprendizagem dos alunos, destacando suas potencialidades e fragilidades. A diferenciação individual foi implementada, considerando as especificidades dos alunos e realizando avaliações adaptadas aos seus ritmos de trabalho. A gestão da sala e a organização de trabalho a pares ou individualmente foram ajustadas conforme necessário, com base nas atividades e nas potencialidades e fragilidades dos alunos. A reorganização da sala de aula foi feita sem alterar os lugares definidos pela Diretora de Turma, e respeitou-se a sequência pedagógica estabelecida pela PC. Consideraram-se as Necessidades Específicas de Aprendizagem (NEA) dos alunos identificados pela PC, oferecendo acompanhamento particular e adaptando as tarefas para garantir a integração dos alunos, sem deixá-los de lado. Sempre que necessário, fez-se acompanhamento individual para resolver dúvidas persistentes.

2.2.3. Atividades implementadas

Mantiveram-se algumas rotinas, como a continuação da rotina de consolidação da tabuada, incorporando expressões numéricas para reforçar as multiplicações, a escrita do sumário no quadro por parte dos alunos, anotando as páginas a serem trabalhadas para ter uma visão clara do que seria abordado. Além disso, realizaram-se exercícios de preparação para os testes e leitura prévia do conteúdo. No entanto, adaptaram-se as atividades para implementar a interdisciplinaridade. Minimizou-se o uso excessivo do manual, introduzindo estratégias lúdicas e didáticas para tornar os conteúdos mais envolventes e motivadores. Implementaram-se atividades em pequenos e grandes grupos para promover a cooperação, o diálogo e a partilha de ideias.

2.2.4. Processos de avaliação e regulação

2.2.4.1. Avaliação das aprendizagens dos alunos

Para avaliar as aprendizagens dos alunos e obter uma perceção clara da evolução durante o período de intervenção, utilizou-se uma abordagem diversificada. Em vez de focar na avaliação sumativa, adotou-se uma avaliação formativa, pois era mais favorável para os alunos que fosse feita de forma contínua, do que apenas se baseasse em

momentos de avaliação específicos. A comparação entre as avaliações diagnósticas anteriores e as observações durante a intervenção foi fundamental para identificar alterações no nível de aprendizagem.

2.2.4.2. Avaliação dos objetivos gerais do PI

No que se refere à capacidade para compreender os enunciados, houve melhoria embora de forma limitada. A capacidade de interpretar e resolver problemas não foi completamente consolidada. Embora os alunos tenham participado em atividades como a criação de um glossário de verbos inquisidores e na ordenação de respostas, a aquisição de conhecimentos desejados foi insuficiente. Em testes e atividades, como o de Ciências Naturais e Matemática, os alunos estrangeiros frequentemente precisaram de ajuda adicional para entender os enunciados mesmo com o suporte de verbos destacados e traduções em inglês, por já não se encontrarem a ter aulas de Português Língua Não-Materna.

Na área das Competências Sociais, que recebeu maior foco devido fragilidades dos alunos, houve uma pequena evolução. Observou-se que os alunos começaram a cooperar e a se ajudar mutuamente em atividades, especialmente quando estavam motivados. Exemplos dessa evolução incluíram a participação ativa em grupos interativos e no jogo da glória. Apesar disso, alguns alunos demonstraram dificuldade em trabalhar com colegas de línguas diferentes ou com quem não tinham vínculos de amizade fora da sala de aula. A motivação para o trabalho em grupo melhorou após uma pausa, indicando progresso, mas a aceitação total da cooperação não foi alcançada. As atividades tecnológicas foram eficazes na promoção da motivação. O uso de plataformas como *Kahoot* e *Quizizz* gerou entusiasmo, com os alunos cooperando e mostrando interesse nas competições. No entanto, quando solicitados a realizar essas atividades em casa, a motivação caiu, pois a competição não estava presente. As atividades práticas, como o estudo do sistema cardiovascular com um coração de porco e o uso de palitos e plasticina, causaram entusiasmo inicial, mas sem se traduzir numa aprendizagem efetiva. Os alunos frequentemente brincavam com o material, e foi necessário intervir para manter o foco nas atividades.

A caderneta de cromos, criada com base nos conteúdos lecionados durante a prática, teve um impacto positivo, alcançando o seu objetivo de incentivar os alunos. A cada semana, os alunos recebiam cromos pelo desempenho positivo, o que gerou en-

tusiasmo e motivação para completar a coleção. Contudo, alguns alunos não compreenderam o significado dos cromos, focando apenas na coleta, sem considerar o esforço necessário para obtê-los.

No que diz respeito à indisciplina, observou-se que as regras de sala de aula não foram efetivamente implementadas. Embora os alunos conhecessem as regras desde o início do ano letivo, o cumprimento era esporádico. Mesmo com o reforço das regras durante as sessões, os alunos rapidamente voltavam a desrespeitá-las, criando confusão e agitação. Apesar de reconhecerem a importância das regras, a implementação prática foi insuficiente.

As áreas de Matemática e Ciências Naturais, embora não diretamente alinhadas com os objetivos principais, foram cruciais para a aplicação das estratégias do PI. A abordagem interdisciplinar contribuiu para o desenvolvimento das atividades propostas, proporcionando uma dinâmica mais interativa e didática.

Em resumo, apesar de alguns desafios, os alunos mostraram maior envolvimento nas atividades propostas, apreciando as dinâmicas diferentes das habituais. O *feedback* positivo dado pelos alunos, por terem sido implementadas atividades de *quizes* interativos e o pedido para continuar com a caderneta de cromos, contribuiu para uma melhoria na motivação e na interação. No entanto, no que diz respeito à questão da elevada indisciplina, não foi alcançado o progresso esperado, uma vez que esta continuou a ocorrer com frequência, sem melhorias significativas. Além disso, a compreensão dos enunciados revelou-se apenas parcialmente eficaz.

3. ANÁLISE CRÍTICA DA
PRÁTICA OCORRIDA EM AM-
BOS OS CICLOS

| ' ' | | ' ' |

3.1. Desenvolvimento dos Alunos

O desenvolvimento dos alunos foi monitorizado ao longo de ambas as práticas pedagógicas e, em ambos os ciclos de ensino, foi possível observar avanços significativos nas suas competências cognitivas e sociais. No 1.º CEB, o desenvolvimento foi particularmente evidente na criação de um ambiente que favoreceu a interação social e o desenvolvimento emocional. A abordagem centrada no aluno, promovida pelo Movimento da Escola Moderna, permitiu que os alunos se envolvessem de maneira mais ativa nas atividades, contribuindo para o seu crescimento a nível individual e coletivo. A interação social é um fator chave no desenvolvimento cognitivo, como destaca Vygotsky (1978), que enfatiza como a aprendizagem é mediada socialmente e a colaboração com outros indivíduos é fundamental para o desenvolvimento das suas capacidades cognitivas.

No entanto, as dificuldades de cooperação e de comunicação foram evidentes, especialmente no início da intervenção. O nível de competitividade entre os alunos constituiu um obstáculo a superar dentro da sala de aula, dificultando a interação colaborativa. Johnson e Johnson (1989) observam que a competição, embora possa ser motivadora, frequentemente impede o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de relações mais positivas entre os alunos. No entanto, fora da sala de aula, o ambiente competitivo foi atenuado e os alunos demonstraram relações mais amigáveis, destacando a importância de promover um ambiente de cooperação desde o início.

No 2.º CEB, as interações entre os alunos também foram afetadas pela barreira linguística, no caso de uma das turmas. Enquanto os alunos do 6.º B cooperavam melhor em comparação com a outra turma, respeitavam-se e incentivavam alguns dos colegas, observou-se que, devido à “diferença de idade”, os alunos mais novos formavam grupos para se entreajudarem, acabando por excluir os restantes. Cummins (2000) destacam como as diferenças linguísticas podem gerar segregação entre os alunos e dificultar a criação de um ambiente de aprendizagem inclusivo, como foi observado durante as atividades em grupo, onde alunos não lusófonos foram excluídos.

Os alunos do 6.º A enfrentaram desafios relacionados à dispersão, falta de concentração e resistência em trabalhar com colegas de diferentes culturas. Assim, a dificuldade de comunicação entre alunos portugueses e estrangeiros resultou numa separação dos alunos não lusófonos, especialmente durante as atividades em grupo, não querendo que existissem colegas estrangeiros no seu grupo. Esta segregação evidenciou a necessidade

de prestar mais atenção às diferenças culturais e linguísticas, de modo a criar um ambiente mais inclusivo e colaborativo.

Ainda assim, no final da prática foi possível observar algumas melhorias nas relações interpessoais em ambos os ciclos. No 1.º CEB, os alunos demonstraram maior capacidade de colaboração e respeito pelos outros, especialmente em atividades que requeriam uma participação mais ativa. No 2.º CEB, apesar das barreiras linguísticas, os alunos começaram a desenvolver maior empatia e respeito pelas diferenças culturais, o que facilitou o trabalho de grupo e a resolução de conflitos. Este desenvolvimento pode ser explicado pela promoção de um ambiente que encoraja o respeito pela diversidade e a cooperação, conforme defendido por Johnson e Johnson (1989), que apontam a cooperação como chave para uma aprendizagem eficaz e a resolução de conflitos.

Em relação ao desenvolvimento emocional, a promoção de uma cidadania ativa e o incentivo à autonomia contribuíram para que os alunos se sentissem mais confiantes nas suas capacidades de aprendizagem e de resolução de problemas de forma autónoma. A cidadania ativa, conforme discutido por Noddings (1992), é essencial para o desenvolvimento emocional dos alunos, pois a prática de respeitar os outros e contribuir para a comunidade escolar fortalece a sua autoconfiança e o compromisso com a aprendizagem.

Assim, é essencial proporcionar um ambiente que promova, não apenas as competências a nível cognitivo, mas também as de natureza emocional e social, com foco na cooperação, entreajuda e resolução de conflitos, tal como se tentou trabalhar ao longo de ambas as práticas.

3.2. Métodos de Ensino/Aprendizagem

Em ambos os ciclos de ensino, foi possível observar uma diferença significativa nos métodos de ensino aplicados. No 1.º CEB, a metodologia de ensino estava alinhada com os princípios do Movimento da Escola Moderna (MEM), com o aluno como protagonista ativo no processo de aprendizagem. O papel do professor era o de mediador, incentivando-se a autonomia, a autodescoberta e a aprendizagem significativa. A aprendizagem estava intimamente ligada às experiências do quotidiano, promovendo a cidadania ativa e a integração democrática. O MEM enfatiza a participação ativa dos alunos, permitindo-lhes assumir a responsabilidade pelo seu próprio conhecimento, o que favorece um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e participativo, como defendido por Freire (1996), que afirma que a autonomia e a participação ativa são fundamentais para a construção do conhecimento.

Já no 2.º CEB, o modelo de ensino utilizado era mais tradicional, isto é, focado na transmissão direta de conhecimentos, com o professor a ocupar uma posição central no processo. A ênfase estava na memorização e na reprodução dos conhecimentos adquiridos, com os alunos sendo vistos como recetores passivos de conteúdo. Embora este modelo seja eficiente na transmissão de informações, apresenta limitações no desenvolvimento de capacidades críticas e criativas, além de não promover a autonomia dos alunos. A abordagem focada na avaliação sumativa e no alcance de boas notas pode restringir a compreensão aprofundada dos conteúdos, levando os alunos a priorizar o cumprimento de objetivos a curto prazo em detrimento da exploração mais aprofundada do conhecimento. Kohn (1999) critica este tipo de abordagem tradicional, argumentando que a ênfase nas notas pode reduzir a motivação intrínseca dos alunos e sua capacidade de pensar criticamente.

Apesar dessas diferenças, ambos os ciclos recorreram ao trabalho em grupos de aprendizagem. Contudo, a organização do espaço físico nas salas de aula também teve um impacto significativo na dinâmica de ensino. No 1.º CEB, as salas estavam estruturadas de forma a permitir uma melhor organização dos materiais e uma divisão mais clara dos espaços, facilitando a implementação de atividades de grupo. No 2.º CEB, as turmas utilizavam salas fixas, o que dificultava o acesso a materiais e recursos necessários para atividades experimentais. Como resultado, foi necessário adaptar as atividades, realizando-as, por vezes, dentro da própria sala, sem os recursos ideais, limitando o potencial dessas experiências. Hattie (2009) observa que a gestão do ambiente físico pode ter consequências diretas na eficácia do ensino, especialmente quando as condições de trabalho não são ideais.

Em ambos os ciclos, a gestão curricular seguiu um modelo similar, com o docente a planificar semanalmente as tarefas e atividades a realizar. No 1.º CEB, as aulas de Matemática e de Estudo do Meio foram planeadas com base nas unidades temáticas dos manuais escolares, embora a metodologia adotada estivesse centrada no Movimento da Escola Moderna (MEM). No 2.º CEB, a planificação seguiu uma estrutura semelhante, com a utilização de manuais e das Aprendizagens Essenciais. Quanto às aulas de Português no 1.º CEB, estas foram organizadas de acordo com as dificuldades observadas em sala de aula, uma vez que não foi adotado um manual específico para a disciplina.

A introdução do sumário/plano do dia no início de cada aula ajudou os alunos a organizarem-se e a compreenderem claramente o que era esperado deles, aumentando a sua capacidade para atingir os objetivos de aprendizagem. Quando essa prática não foi

realizada, os alunos mostraram-se mais dispersos, o que teve um impacto negativo no andamento das atividades e no cumprimento dos objetivos. Marzano, Pickering e Pollock (2001) destacam a importância de estabelecer uma estrutura clara nas aulas para melhorar a organização e foco dos alunos, o que resulta em um desempenho mais eficaz e maior alcance dos objetivos pedagógicos.

3.3. Relação Pedagógica

A criação de uma relação empática entre o professor e os alunos foi um elemento central em ambas as práticas pedagógicas. No 1.º CEB, o desenvolvimento dessa relação foi facilitado pela idade dos alunos e pela monodocência, o que permitiu uma maior proximidade entre o professor e a turma. Foi possível estabelecer uma relação de respeito e afeto, que contribuiu para um ambiente de aprendizagem positivo. Noddings (1992) reforça que a empatia e uma boa relação pedagógica são fundamentais para criar um ambiente de aprendizagem que favoreça o desenvolvimento emocional e social dos alunos, essencial para sua motivação e aprendizagem.

No 2.º CEB, embora também tenha sido possível criar uma relação empática com os alunos, esta foi mais distante em comparação ao 1.º CEB. As interações foram influenciadas pela maior autonomia dos alunos e pela organização das aulas, que dificultou uma relação tão próxima como no ciclo anterior. Goleman (2009) observa que, à medida que os alunos amadurecem, a maior autonomia pode criar distâncias emocionais, especialmente quando os professores não conseguem estabelecer uma conexão próxima com os alunos, o que foi observado no 2.º CEB.

Entre os alunos, as relações variavam conforme o contexto. No 3.º ano, dentro da sala de aula, observou-se uma certa dificuldade em cooperar e comunicar de forma respeitosa, devido à competição entre os alunos. Fora da sala de aula, no entanto, esse ambiente competitivo desaparecia, e os alunos mantinham uma relação amigável e respeitosa. Johnson e Johnson (1975) destacam que a competição pode interferir negativamente nas interações cooperativas dentro da sala de aula, pois ela impede o desenvolvimento de competências sociais e o trabalho conjunto entre os alunos. No entanto, fora da sala de aula, a competitividade não era um obstáculo, o que reforça a importância de um ambiente de cooperação para o sucesso escolar.

Já no 6.º ano, a relação entre os alunos também variava dependendo do ambiente, mas o motivo para a falta de cooperação dentro da sala de aula estava relacionado com a

barreira linguística. Os alunos portugueses tendiam a segregar os alunos estrangeiros durante as atividades, o que criava uma separação nas interações dentro da turma. Baker, *et al.* (2000) discutem como as barreiras linguísticas podem resultar em segregação social dentro das salas de aula, dificultando a integração dos alunos não lusófonos. No entanto, ao longo da prática, foi possível observar melhorias, tanto no 1.º como no 2.º CEB, nas relações entre os alunos, embora a interação ainda fosse mais distante no 2.º CEB devido às diferenças culturais e linguísticas.

Assim, o estabelecimento de uma relação empática com os alunos desde o início, facilita a cooperação, a ajuda, a partilha de ideias e a resolução autónoma de conflitos entre os alunos. Lickona (1991) afirma que a criação de uma relação baseada no respeito mútuo é crucial para a motivação e o sucesso escolar, pois permite que os alunos se sintam apoiados e motivados a aprender, promovendo um ambiente de aprendizagem saudável e colaborativo.

3.4. Processos de Regulação e Avaliação das Aprendizagens e dos Comportamentos Sociais

Nos dois ciclos de ensino predominou a avaliação sumativa, mas a avaliação formativa também foi amplamente utilizada, embora com um enfoque diferente em cada ciclo. No 1.º CEB, a avaliação formativa foi realizada com destaque para o uso de fichas formativas mensais, enquanto no 2.º CEB, os trabalhos de grupo foram a principal forma de avaliação formativa, permitindo avaliar o desempenho dos alunos em contextos colaborativos. Black e William (1998) destacam que a avaliação formativa é essencial para melhorar o desempenho dos alunos, pois fornece *feedback* contínuo, ajudando a identificar lacunas no conhecimento e permitindo ajustes no ensino. Esse processo é crucial para o desenvolvimento contínuo e para a autonomia dos alunos.

Em contraste, a avaliação sumativa foca-se no desempenho final, utilizando notas ou resultados quantitativos, o que pode gerar ansiedade, muitas vezes estimulando uma aprendizagem superficial focada mais nas classificações do que na compreensão profunda dos conteúdos. Para uma abordagem equilibrada, é possível combinar avaliação formativa e sumativa, permitindo aos professores acompanhar o progresso dos alunos ao longo do tempo, ao mesmo tempo em que oferecem uma avaliação final mais justa.

O *feedback* foi, portanto, uma parte central do processo avaliativo. No 6.º ano, o *feedback* foi diário durante as aulas e também semanal, com a entrega de cromos para a Caderneta de Cromos. No 3.º ano, foi considerada a implementação do *ClassDojo*, mas foi

inviabilizada devido ao volume de conteúdo a ser abordado. Hattie e Timperley (2007) afirmam que o *feedback* específico, construtivo e adaptado às necessidades dos alunos é uma das práticas mais impactantes para a melhoria do desempenho, pois estimula a autoavaliação e a melhoria contínua. No 6.º ano, a entrega dos cromos associada ao *feedback* funcionou como um reforço motivacional, tornando o ambiente de aprendizagem mais estimulante.

Em ambos os ciclos recorreu-se a estratégias de diferenciação pedagógica. No 1.º CEB, essa diferenciação foi realizada principalmente para alunos com currículo adaptado, em que foi disponibilizado mais tempo, e as folhas de avaliação eram entregues individualmente, uma de cada vez. No entanto, essa diferenciação ficou aquém do esperado devido à sobrecarga de conteúdo. No 2.º CEB, a diferenciação foi mais específica, com adaptações para alunos com autismo e alunos estrangeiros. Para os alunos com autismo, foram oferecidas atividades adaptadas, como jogos e palavras cruzadas. Tomlinson (2001) ressalta que a diferenciação pedagógica, quando bem aplicada, permite que alunos com diferentes níveis de capacidade possam progredir no seu próprio ritmo e desenvolver suas competências de maneira inclusiva. Já para os alunos estrangeiros, foram fornecidos materiais legendados em inglês e os enunciados dos testes foram traduzidos. Essa diferenciação não se limitou aos alunos com NEA, mas também foi estendida a outros alunos, promovendo uma aprendizagem mais inclusiva e equitativa.

Quando a diferenciação curricular é aplicada de forma mais ampla, ela favorece um ambiente de aprendizagem inclusivo, permitindo que todos os alunos, independentemente das suas dificuldades, possam progredir no seu próprio ritmo. A inclusão pedagógica não deve ser vista apenas como um apoio para alunos com NEA, mas como uma prática que enriquece a aprendizagem de todos, criando um ambiente escolar mais justo e acolhedor.

2a PARTE

| ' ' | | ' ' |

1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

| ' ' | | ' ' |

O estudo realizado fundamenta-se na abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). A questão-problema que orienta esta investigação é a seguinte: *De que modo a abordagem STEAM contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas, criativas e socioambientais nas crianças, através de um projeto sobre recifes de coral?*

Para estruturar e orientar o desenvolvimento deste trabalho, tornou-se essencial formular um conjunto de questões de investigação que permitissem compreender, de forma aprofundada, o impacto da metodologia STEAM no contexto educativo. Essas questões desempenham um papel central ao orientar a análise das diversas dimensões do projeto, abrangendo desde os resultados no desenvolvimento das competências individuais dos alunos até à eficácia da integração interdisciplinar proposta. Neste sentido, procurou-se compreender: (i) de que forma um projeto com recurso à animação em *StopMotion* sobre recifes de coral favorece o desenvolvimento da criatividade nas crianças; (ii) de que forma a integração das várias áreas do STEAM contribui para uma aprendizagem mais significativa e interdisciplinar; e (iii) quais os benefícios da utilização de técnicas de animação, como o *StopMotion*, para a promoção de competências científicas e ambientais em crianças.

As questões de investigação estão ancoradas em objetivos gerais e específicos, que visam aprofundar as potencialidades da metodologia STEAM e a sua aplicação no ensino. Os objetivos gerais consistem em: (i) analisar as potencialidades da abordagem STEAM em contexto do 1º CEB e (ii) explorar a integração das várias áreas do STEAM por meio da realização de um projeto interdisciplinar. Mais concretamente, os objetivos específicos incluem: (i) promover a sensibilização ambiental das crianças, a partir da compreensão do impacto da preservação dos recifes de coral; (ii) desenvolver competências como criatividade, resolução de problemas e pensamento crítico, referentes ao primeiro objetivo geral, e (iii) facilitar a aprendizagem colaborativa, incentivando o trabalho de equipa no desenvolvimento de um projeto comum; (iv) integrar ferramentas tecnológicas de animação para fomentar o desenvolvimento de competências técnicas, para o segundo objetivo geral.

Por fim, este trabalho não se limita a analisar as competências adquiridas pelas crianças, mas também visa compreender como uma abordagem interdisciplinar com recurso à linguagem das artes visuais pode enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, ao mesmo tempo que promovem a sensibilização para questões ambientais e sociais. Assim, o projeto configura-se como uma oportunidade de implementar uma abordagem educativa e motivadora, que alia criatividade, técnica e consciência ecológica.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

| | ' ' | | ' ' |

2.1. Abordagem STEAM

2.1.1. Caracterização

Nos últimos anos, a educação passou por transformações significativas, em parte impulsionadas pela evolução tecnológica e pela crescente busca por competências interdisciplinares. Desta forma, a abordagem STEAM teve origem nos Estados Unidos na década de 1990, após a corroboração do desinteresse dos alunos pelas ciências exatas e de modo a combater esta necessidade de proporcionar momentos ricos para os alunos de inclusão de certas áreas, como as artes, outrora deixadas de parte (Lemes, 2020). Este termo engloba as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, em que o acrônimo corresponde às iniciais das palavras na língua inglesa, sendo estas, Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics, respetivamente. Tendo adquirido uma relevância no contexto educacional contemporâneo, esta abordagem defende a integração de disciplinas que tradicionalmente são lecionadas de forma separada, o que perspectiva a aprendizagem de uma forma integrada, capaz de ir ao encontro de realidades que são complexas. No fundo, visa a formação de alunos de uma forma mais holística, tornando-os mais criativos e capazes de resolver problemas complexos.

A abordagem STEAM deriva da sua antecessora STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), à qual foram associadas as Artes. A abordagem STEAM não se limita ao desenvolvimento de estratégias ou métodos de ensino, mas à integração de processos criativos e interdisciplinares, conectando diferentes áreas do conhecimento e ampliando o seu alcance para desenvolver competências, como criatividade e cooperação. Este novo elemento não se refere apenas às artes visuais – como o teatro, a música, entre outros –, mas também às ciências humanas e à criatividade em geral, sugerindo uma expansão da educação científica para incluir uma dimensão cultural e criativa. Segundo Bevan *et al.* (2014), a inclusão das Artes visa fomentar um pensamento mais holístico e criativo, incentivando os alunos a aplicarem o pensamento criativo em todas as áreas do conhecimento, visto que esta área “desempenha um papel importante não só por permitir aos alunos uma autoexpressão criativa e o investimento pessoal,

mas também por fornece condições impostas, escolhidas pelo próprio aluno, que estruturam e também complexificam as investigações”¹ (Bevan *et al.*, 2014, p. 3).

De acordo com Costa *et al.*(2022), estes defendem que o modelo STEAM promove uma abordagem interdisciplinar essencial para enfrentar os desafios do século XXI, sendo que é imperativo que se acompanhe os desafios e supere as dificuldades que vão surgindo, encontrando formas de apoiar os alunos na sua aprendizagem e no seu crescimento como seres íntegros. O pensamento crítico, a colaboração e a inovação são competências cada vez mais valorizadas no mercado de trabalho globalizado e são potencializadas pelo currículo STEAM. Ao contrário do modelo tradicional de ensino, ainda muito implementado nas escolas públicas portuguesas, que frequentemente compartimenta o conhecimento, o STEAM apoia a construção de pontes entre as diferentes áreas, promovendo uma visão sistémica dos problemas e soluções, recorrendo à criatividade.

No entanto, a implementação da abordagem STEAM nas escolas não está isenta de desafios. Um dos obstáculos mais frequentemente mencionados na literatura é a resistência à mudança por parte de educadores e instituições. De acordo com Khine e Areepattamannil (2019), muitos professores ainda se sentem mais confortáveis a ensinar disciplinas de forma compartimentada, sem que exista o cruzamento entre as diversas áreas de conhecimento. Contudo, os professores têm o papel de desenvolver a aprendizagem por inquirição, algo muito defendido nesta abordagem, pois incentiva os alunos a aprenderem a questionar, a entender conceitos.

A avaliação dos resultados da aprendizagem também se revela um desafio na abordagem STEAM. Enquanto o ensino disciplinar tradicional tende a definir critérios de avaliação de forma mais rígida e mais facilmente direcionada para o produto da aprendizagem, a natureza colaborativa e criativa do STEAM exige a criação de novos métodos de avaliação que valorizem não apenas os resultados finais, mas também o processo de aprendizagem. Desta forma, num estudo realizado por Henriksen *et al.* (2019), foi possível verificar, através de conversas com professores e alunos para entender como os docentes estavam a adaptar-se a essa nova abordagem, que o debate sobre avaliações formativas com os alunos, sua integração em cada unidade e o uso de questões de debate interessantes se mostraram eficazes. Este processo contribuiu para um

¹cf. “play an important role not only in allowing learners creative self-expression and personal investment but in providing constraints, of the learner’s own choosing, that structure and also complexify investigations”

feedback mais completo, permitindo que os alunos recebessem o *feedback* do professor e dos colegas, o que favoreceu um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e colaborativo. Além disso, a articulação das aulas entre disciplinas e a inclusão de perguntas de resposta livre também contribuíram para o sucesso dessa adaptação, levando a que os alunos consigam ter um *feedback* tanto dos seus colegas quanto do professor. Todavia, a criação de modelos de avaliação que reflitam a natureza interdisciplinar e colaborativa do STEAM ainda é um trabalho em progresso, exigindo mais investigação e desenvolvimento para que seja plenamente eficaz.

Em síntese, a abordagem STEAM é essencial para o desenvolvimento de capacidades do século XXI, como criatividade, pensamento crítico e colaboração, preparando os alunos para enfrentar os desafios de uma sociedade globalizada. Segundo Junior *et al.*(2024), integrar ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática permite que os estudantes adquiram competências necessárias para resolver problemas complexos de maneira colaborativa. A educação STEAM promove uma aprendizagem interdisciplinar, conectando diferentes áreas do conhecimento e proporcionando aos alunos uma base sólida para se adaptarem e prosperarem num mundo dinâmico e interconectado.

2.1.2. Potencialidades da integração curricular para a aprendizagem

A abordagem STEAM ao integrar diferentes áreas do conhecimento, permite que os alunos articulem conteúdos de forma mais natural e aplicável, favorecendo uma aprendizagem que é simultaneamente prática e criativa. Esta integração curricular tem como objetivo essencial desenvolver competências que transcendem a simples memorização de conteúdos, focando-se em capacidades como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração, aspectos fundamentais para o século XXI.

De acordo com Yakman e Lee (2012), a exclusividade das disciplinas que integram a STEM muitas vezes negligencia a importância da criatividade, da empatia, da capacidade de perspetivar a realidade de modo multissensorial, de resolver problemas de modo criativo, da capacidade de gerar ideias a partir do "erro" e aprender com ele, competências estas fundamentais em qualquer contexto social e profissional. No entanto, a inclusão das Artes, leva a que se desenvolva uma maior ligação com o mundo real, pois combina a análise rigorosa das ciências exatas com a imaginação, criando um espaço para soluções novas e eficazes para problemas. Assim, a abordagem STEAM

visa desenvolver crianças adquiram conhecimentos inerentes a estas áreas de forma interdisciplinar, tornando-se “aprendizes ao longo da sua vida, muito mais capazes de se adaptarem à sociedade global e de a fazerem progredir”² (Yakman e Lee, 2012, p. 1075). O contributo das Artes, em particular, tem sido essencial para expandir as possibilidades de aprendizagem das ciências e tecnologias.

Outro ponto relevante é a promoção do pensamento crítico. Segundo Yakman e Lee (2012), a abordagem STEAM oferece aos alunos a oportunidade de questionar, investigar e desafiar ideias preconcebidas, o que estimula o desenvolvimento de uma mentalidade analítica, proporcionando momentos em que os alunos “adquirem um conhecimento aprofundado sobre a forma como as outras pessoas pensam, reagem e processam a informação”³ (p. 1083), preparando-os para enfrentar situações incertas e multifacetadas, o que se torna numa característica essencial na sociedade contemporânea.

A integração curricular STEAM é igualmente importante, pois, numa sociedade cada vez mais tecnológica e globalizada, a capacidade de resolver problemas de forma criativa e colaborativa é altamente valorizada a longo prazo, já que a criatividade permite encontrar soluções criativas para desafios complexos, enquanto a colaboração facilita o trabalho em equipas diversificadas. Assim, um dos objetivos da integração curricular em STEAM é a de “desenvolver o trabalho em equipa para que o aprender do aluno seja mais contextualizado, autêntico e significativo” (Hahn, 2022, p. 45), de forma a que este, para além de desenvolver competências ao nível dos conhecimentos, também o faz ao nível das competências emocionais e interrelacionais. Deste modo, permite-se a adaptação dos conteúdos a diferentes contextos, aumentando a personalização do ensino e a adequação das atividades às necessidades e interesses dos estudantes.

A integração curricular promove o desenvolvimento da criatividade e da imaginação, competências fundamentais no processo de ensino/aprendizagem, especialmente em abordagens como a STEAM. A criatividade permite que os alunos explorem novas ideias, desafiem conceitos pré-existentes e cogitem soluções criativas. De acordo com Robinson *et al.* (1999), a criatividade é essencial para o desenvolvimento humano,

²cf. “life-long learners who are much more capable of adapting to and advancing the global society”

³cf. “obtain in-depth knowledge as to how other types of people think, react and process information”

pois incentiva o pensamento divergente e a capacidade de abordar os desafios de maneira original. Esta competência, muito estudada por Guilford (1950), pode ser entendida através de quatro pilares principais: (i) originalidade, que se refere à capacidade de criar ideias únicas; (ii) flexibilidade de pensamento, que permite abordar problemas sob diferentes perspectivas; (iii) fluidez, relacionada ao volume de ideias geradas; e (iv) elaboração, que consiste no enriquecimento de ideias com detalhes, profundidade e a sua posterior implementação. Estes quatro pilares foram desenvolvidos por Torrance (1976), com base na pesquisa intensiva de Guilford.

Por outro lado, a imaginação, conforme enfatizado por Vygotsky (2012), desempenha um papel crucial no processo criativo, pois conecta experiências prévias a novas possibilidades, expandindo os horizontes cognitivos dos alunos. A imaginação possibilita a visualização de alternativas, estimulando o pensamento criativo e ampliando as opções ao resolver problemas. Ao integrar imaginação e criatividade, promove-se uma aprendizagem significativa, em que os alunos conseguem conectar os conteúdos abordados à sua própria realidade, vivenciando de forma mais prática e envolvente o que foi aprendido, como se pode observar em abordagens que exploram a criação de produtos originais e interdisciplinares (Sternberg e Lubart, 1999).

Segundo Cunningham (2023), “ao juntar as duas áreas temáticas, a STEM e linguagens artísticas, cada uma pode ser plenamente explorada, experimentada e apreciada. (. . .) Esta unificação pode também permitir que alunos com diferentes características encontrem um lugar no STEAM e se sintam empenhados”⁴ (p. 2). Este processo de experiências consecutivas, muitas vezes mediado por projetos práticos, permite que os estudantes desenvolvam a sua capacidade de lidar com a incerteza e a complexidade. Para tal, a inclusão da criatividade e da expressão artística tem permitido que os alunos desenvolvam diferentes soluções para os desafios que lhes são colocados. Desta forma, a integração das Artes no ensino de ciências e tecnologias expande as possibilidades de aprendizagem, oferecendo aos estudantes um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e aberto à integração inclusão.

Outro aspeto importante das potencialidades da integração curricular STEAM é a forma como a aprendizagem se torna mais motivadora e envolvente, tornando-se numa potencialidade do modelo STEAM, em que torna o processo de aprendizagem

⁴cf. “through joining both subject areas, STEM and language arts, that each can be fully explored, experienced, and appreciated. (. . .) This unification can also allow all types of students to find a place within STEAM where they feel engaged”

mais estimulante para os alunos, uma vez que a relevância do que está a ser aprendido é mais evidente. Segundo Lourenço e Paiva (2010), a abordagem STEAM promove uma motivação intrínseca, ou seja, tem por base o controlo da atividade que estimula o aluno, o que resulta no incremento da motivacional, na medida em que são proporcionados momentos de fruição estética que se associam a um sentimento de eficácia. Esta motivação é reforçada quando os alunos conseguem ver a utilidade e um propósito do que estão a aprender em contextos reais, o que gera maior empenho e participação nas atividades escolares.

2.1.3. Vantagens da aprendizagem baseada em projetos, com foco na participação ativa dos alunos

A aprendizagem baseada em projetos (PBL - Project-Based Learning), mais comumente conhecida como metodologia de projeto, assume-se como central na abordagem STEAM. Tem sido amplamente reconhecida como uma abordagem eficaz no ensino/aprendizagem, principalmente porque coloca os alunos no centro do processo educativo, promovendo a sua participação ativa e o envolvimento prático nas atividades. De acordo com Almulla (2020), “os alunos que aprendem através do método PBL geralmente trabalham em conjunto para resolver um problema específico, desenvolvem um produto para um público específico e, em seguida, avaliam o projeto e o processo de desenvolvimento”⁵ (p. 3). Assim, este processo potencia uma aprendizagem ativa, na qual os alunos participam diretamente no desenvolvimento dos projetos, muitas vezes colaborando com colegas, professores e até mesmo a comunidade, para resolver problemas reais.

A PBL segue um conjunto de etapas estruturadas que orientam os alunos ao longo do processo de aprendizagem. Essas etapas incluem: (i) definição do problema ou questão inicial, que lança o desafio a ser resolvido; (ii) planeamento do projeto, no qual os alunos organizam as suas tarefas e recursos; (iii) investigação e pesquisa, durante a qual procuram informações e exploram o tema do projeto; (iv) desenvolvimento e criação, em que os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos para criar o produto final, (v) apresentação dos resultados, na qual compartilham suas descobertas com

⁵ cf. “Students who learn through the PBL method usually work together to solve a specific problem, develop a product for a specific audience, and then evaluate the project and development process”

os outros, e (vi) reflexão e avaliação, que envolve a análise do processo e do produto final, considerando o que foi aprendido e as melhorias possíveis. Estas etapas são fundamentais para garantir que o processo de aprendizagem seja ativo e envolvente, promovendo uma abordagem prática e colaborativa que resulte numa aprendizagem profunda e significativa (Rubrica, 2018).

Em outro aspeto, a motivação pode impulsionar a participação ativa do aluno visto que estes se tornam no motor que alimenta a sua própria aprendizagem. Durante os projetos, os alunos são frequentemente desafiados a trabalhar em equipa, o que não só melhora a sua capacidade de comunicação, mas também os ajuda a desenvolver competências interpessoais, como a empatia e a capacidade de lidar com conflitos de forma construtiva. A colaboração entre os estudantes incentiva a troca de conhecimentos e experiências, criando um ambiente de aprendizagem rico e diversificado (Prince, 2004). Já Pacheco (2022) destaca que

as crianças empregam a competência da autonomia e por sua vez são reforçadas outras competências como, a iniciativa, a autoestima, a motivação, a confiança, criatividade e liberdade podendo exercer os seus direitos nas diversas situações com que se depara, mesmo que sejam de conflito, uma vez que é capaz de aceitar as opiniões de outros e argumentar com as suas para chegarem a uma solução. (p. 12)

A autonomia e responsabilidade dos alunos também é reforçada com a participação ativa na PBL, pelo que, ao serem responsáveis pela gestão dos seus projetos, desde a sua conceção até à conclusão, desenvolvem uma maior capacidade de planeamento e organização.

Em suma, a aprendizagem baseada em projetos destaca-se como uma metodologia que incentiva a participação ativa dos alunos, promovendo competências essenciais para o sucesso académico e profissional. Ao envolver os alunos em problemas reais e desafiá-los a encontrar soluções, o PBL fomenta uma aprendizagem profunda e significativa, que vai além da mera memorização de conteúdos, motivando-os para um aprendizagem que os motive a saber mais.

2.1.4. Desenvolvimento infantil e aprendizagem aos 8-9 anos

O desenvolvimento das crianças entre os 8 e 9 anos de idade consiste numa fase crucial, marcada por um avanço significativo nas capacidades cognitivas, sociais e

emocionais. Nesta idade, as crianças mostram um desenvolvimento mais robusto da memória no que respeita a recordação de aprendizagens realizadas, o que lhes permite a concretização de tarefas mais complexas e interligar conceitos. Segundo (Schirmann *et al.*, s.d.), os alunos nestas idades estão na fase das operações concretas, ou seja, o seu intelecto passará a operar de forma evolutiva, instigando o raciocínio efetivo com a realidade, e de maneira mais ágil, tendo capacidade de organizar e coordenar estruturas de pensamento com maior estabilidade, e para isso, não somente a maturação irá contribuir, mas os estímulos que recebeu. (p. 6)

No campo da linguagem, aos 8-9 anos, as crianças expandem significativamente o seu vocabulário e desenvolvem uma maior capacidade de compreender e produzir textos mais complexos. Além disso, a leitura torna-se uma ferramenta mais natural, integrando-se no processo de aprendizagem de várias disciplinas. De acordo com Vygotsky (1978), a importância da interação social é crucial para o desenvolvimento cognitivo nesta fase, destacando ainda o papel dos adultos e pares mais experientes como mediadores da aprendizagem. A nível social, as crianças desta faixa etária começam a formar relações interpessoais mais complexas e conseguem trabalhar em equipa com mais facilidade, graças ao desenvolvimento de capacidades socioemocionais como empatia e cooperação. O autoconceito e a autoestima começam a tornar-se mais refinados, devido às comparações feitas com os colegas e pelas experiências de sucesso, ou fracasso, nas atividades que integrem, quer sejam escolares ou sociais. Todavia, durante esta etapa de desenvolvimento, a criança interpreta o sucesso nas tarefas escolares e sociais como algo que contribui para o sentimento de competência, enquanto as suas falhas podem gerar sentimentos de inadequação.

No contexto escolar, a aprendizagem baseada em projetos é especialmente eficaz nesta faixa etária, uma vez que a criança “começa a desenvolver pensamentos lógicos com maior clareza, por mais que apresentem limitações” (Schirmann *et al.*, s.d., p. 8) promovendo o envolvimento ativo, a autonomia e a aplicação prática, feita em grupo, do conhecimento adquirido entre todos, transmitindo-o e entreadajudando-se.

A interação social torna-se mais sofisticada, com crianças a desenvolverem uma maior capacidade de trabalho em equipa. Este trabalho, como destacou Vygotsk através do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, é importante. Este conceito “é a distância entre o nível de desenvolvimento real, determinado pela resolução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado pela resolução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com colegas

mais capazes”⁶ (Vygotsky, 1978, p. 86), ou seja, põe em evidência as interações com os pares e adultos na aprendizagem, sendo que o envolvimento social facilita o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais.

Em termos emocionais, Erikson (1977) defende que é nesta fase, ao ingressar na escola, que a criança, dependendo das suas experiências de sucesso ou fracasso, desenvolve um senso de competência ou de pertença. Isso ocorre porque, no ambiente escolar, “a imaginação exuberante é domada e submetida às leis das coisas impessoais” (p. 232).

No contexto escolar, abordagens que promovam a aprendizagem ativa, como o PBL, são especialmente eficazes para alunos desta faixa etária, pelo que a combinação de atividades práticas e desafios reais permite-lhes que consolidem o conhecimento através da experiência e da colaboração entre pares, confirmando que a utilização destas práticas resultou num melhor desempenho (Barron & Darling-Hammond, 2008).

Em suma, a fase entre os 8 e 9 anos representa um período crucial no desenvolvimento infantil, na qual as crianças consolidam as suas capacidades cognitivas, sociais e emocionais. Através de um ambiente rico em estímulos e de interações sociais significativas, começam a compreender e a explorar o mundo ao seu redor de maneira mais lógica e estruturada. O papel de educadores e pares mais experientes é fundamental para mediar esse processo de aprendizagem, promovendo tanto a autonomia quanto a cooperação. Para tal, as experiências vividas ao longo desta etapa contribuem significativamente para a formação da noção de identidade e do autoconceito, preparando as crianças para os desafios futuros.

2.2. Os temas ambientais e a abordagem STEAM

2.2.1. A sua relevância

A crescente consciencialização sobre as alterações climáticas e outros problemas ambientais têm ganho centralidade na escola. A abordagem STEAM torna-se numa grande aliada na abordagem destes temas, dado o seu foco interdisciplinar, que conecta as ciências exatas e a tecnologia a áreas artísticas, permitindo uma abordagem holística

⁶ cf. “It is the distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential development as determined through problem solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers”

e prática dos desafios ecológicos. É a partir de uma comunicação feita com recurso à Arte que se pode provocar diversas respostas, como por exemplo, um observador que reage de forma racional, outro que sente um apelo mais emocional.

A abordagem STEAM, ao incluir temas ambientais, também promove uma maior consciência social e empatia. Quando os alunos trabalham em projetos relacionados com estes temas, começam a compreender as conexões entre os sistemas naturais e os humanos, o que os leva a considerar o impacto das atividades humanas sobre o planeta. Como apontado por Sterling (2001), a educação para a sustentabilidade dentro da abordagem STEAM tem o potencial de transformar a forma como os alunos entendem a educação ambiental, pois esta deve incluir uma dimensão participativa. Este autor argumenta que os alunos expostos a esta forma de abordagem são mais propensos a tomar decisões mais informadas e consciencializadas.

2.2.2. Potencialidades do tema “Recifes de Coral”

Os recifes de coral são ecossistemas altamente diversos e sensíveis, e o seu estudo oferece aos alunos a oportunidade de abordar questões como biodiversidade, alterações climáticas, sustentabilidade e conservação. Os recifes de coral apresentam-se como um tema de enorme potencial na abordagem STEAM, pois permitem a exploração de conceitos interdisciplinares de forma envolvente e relevante para o mundo que os rodeia.

Do ponto de vista científico, os recifes de coral são ideais para estudar temas como a ecologia marinha, a biologia de organismos marinhos, e os impactos das alterações climáticas. Ao explorar a composição biológica e os processos que afetam os corais, os alunos desenvolvem uma compreensão mais profunda da biodiversidade e dos fatores ambientais que afetam o equilíbrio dos ecossistemas marinhos. Segundo Hughes et al. (2017), os recifes de coral estão entre os ecossistemas mais ameaçados do mundo devido ao aumento das temperaturas dos oceanos, à acidificação das águas, à poluição e de outras ações humanas que os afetam. Estudar esses impactos permite que os alunos compreendam a complexidade das interações entre os seres vivos e o ambiente, proporcionando uma tomada de consciência, o que ainda é algo pouco abordado num contexto tradicional.

No que toca a outras áreas desta abordagem os recifes de coral também são um excelente tema de exploração. Na área da engenharia, os alunos podem participar

em projetos que simulam, por exemplo, a criação de recifes artificiais, utilizando materiais sustentáveis e tecnologias criativas, o que promove a utilização de materiais recicláveis e a forma como estes são dispostos, por forma a assemelhar-se ao ecossistema trabalhado. Já na arte, como é referido em pontos anteriores, também desempenha um papel significativo na abordagem STEAM, ajudando a transmitir a beleza e a fragilidade dos recifes de coral, representando o ecossistema e os estragos que lhe são causados pela ação humana, enquanto sensibiliza o público para a sua preservação. Um exemplo da colaboração das artes com as ciências é o trabalho de Jason deCaires Taylor, que criou esculturas subaquáticas que não só constituem formas de arte, mas também como estruturas de crescimento de recifes artificiais, tocando em temas que “explorados por estas instalações artísticas incluem, entre outros, a emergência climática, o ativismo ambiental e os atributos regenerativos da natureza”⁷ (Taylor, s.d., par. 1). Através da comunicação que a arte proporciona, os alunos podem transmitir a urgência da preservação dos corais de uma forma mais compreensiva para os mais novos, tendo como conceito o ativismo. Este conceito combina as palavras “arte” e “ativismo” e refere-se à prática de usar a arte como forma de ativismo social, político ou cultural. O ativismo procura suscitar reflexões, sensibilizar o público e promover mudanças ao explorar temas relevantes e, muitas vezes, urgentes, recorrendo a expressões artísticas, tal como é referido *a priori*.

Conforme argumenta Spalding et al. (2001), “à medida que aumenta o nosso conhecimento e a nossa preocupação com os recifes de coral, aumentam também os esforços para corrigir os problemas.”⁸ (p. 11), ou seja, a destruição dos recifes de coral é um problema global que está a aumentar a preocupação da população, verificando-se uma emergência em colocar em prática soluções de conservação eficazes. Assim, em contexto escolar, é possível proporcionar-se um ambiente em que os alunos não só aprendam sobre ciência e tecnologia, mas também sobre a sua responsabilidade de, enquanto cidadãos, preservar o único planeta que têm. Em seguida, incentiva o desenvolvimento de um pensamento sistémico, no qual os alunos compreendem que a proteção dos recifes de coral está intimamente ligada à luta contra as alterações climáticas e à promoção de práticas sustentáveis em todas as esferas da vida.

⁷ cf. “explored by these artistic installations include, among others, the climate emergency, environmental activism, and the regenerative attributes of nature”

⁸ cf. “As our knowledge and our concern about coral reefs is increasing, so are the efforts to redress the problems”

2.3. *StopMotion* como recurso educativo

2.3.1. História e técnica do *StopMotion*

O *StopMotion* é uma das técnicas de animação mais antigas e fascinantes, que consiste em manipular objetos físicos ou modelos, capturando-os em fotografias sequenciais para criar a ilusão de movimento. O processo envolve a criação de pequenas alterações nos movimentos entre cada fotografia, de modo a que, quando as imagens são reproduzidas em sequência, os objetos parecem mover-se por si próprios, simulando uma dada ação através da ilusão do movimento. Esta técnica demonstrou-se fundamental no desenvolvimento da animação como a conhecemos hoje e possuiu um grande impacto na indústria cinematográfica.

No que respeita à história do *StopMotion*, a mesma remonta ao final do século XIX, logo após a invenção do cinematógrafo pelos irmãos Lumière. Um dos primeiros exemplos reconhecidos de *StopMotion* é o filme “The Humpty Dumpty Circus” (1898), criado por J. Stuart Blackton e Albert E. Smith. Esta curta-metragem empregava bonecos articulados, que com as alterações dos movimentos entre cada fotografia, era criada uma sequência de um circo animado. Embora muitos considerem este filme como o início formal da técnica, o *StopMotion* começou a ganhar popularidade com Georges Méliès, um dos pioneiros do cinema. Méliès, famoso pelos seus efeitos especiais inovadores, colocou em prática a técnica em filmes como “The Astronomer’s Dream” (1898) e “A Trip to the Moon” (1902), onde aplicou truques de montagem e animação de objetos inanimados (Maselli, 2018).

Em 1912, Ladislaw Starewicz estreou o filme “A Vingança do operador de câmara” onde foram usados insetos mortos (baratas, gafanhotos) para contar uma história sobre adultério. Starewicz foi apelidado de “Domador de Insetos” por ter domesticado insetos e gravar as suas ações. Contudo, na medida em que estes insetos estavam inertes e não tinham como se mover, Starewicz reforçou os membros dos insetos com arames e cordéis para que os pudesse animar sem perder a integridade dos insetos usados. O *StopMotion* foi amplamente usado no início do século XX, com o filme “The Lost World” (1925), de Willis O’Brien, que apresentou a técnica em uma escala épica com a animação de dinossauros. O’Brien é considerado um dos mestres do *StopMotion* e foi o responsável por criar os efeitos em “King Kong” (1933), um dos filmes mais icônicos da história do cinema. Neste clássico do cinema, O’Brien aperfeiçoou a técnica de

animação quadro a quadro para dar vida à criatura gigantesca, combinando-a com filmagens de atores reais, o que foi revolucionário para a época. Com o passar das décadas, a técnica continuou a evoluir, sendo usada em filmes de monstros e ficção científica. Outro cineasta, discípulo de Willis O'Brien, Ray Harryhausen, levou a técnica a outro nível, criando obras-primas como "Jason and the Argonauts" (1963), onde animou esqueletos numa cena de batalha épica, e "Clash of the Titans" (1981). Harryhausen aperfeiçoou a técnica chamada *Dynamation*, que consistia em combinar animações *StopMotion* com cenas de *live-action*, integrando de forma mais convincente as criaturas animadas com os atores. A técnica continuou a prosperar no cinema independente e de animação durante o final do século XX, com o surgimento de filmes como "The Nightmare Before Christmas" (1993), dirigido por Henry Selick e produzido por Tim Burton, que também realizou "A Noiva Cadáver" (2005) com esta mesma técnica. Este filme é um marco no uso do *StopMotion*, combinando elementos tradicionais da técnica com novas tecnologias digitais. Nos anos seguintes, estúdios como Aardman Animations, com filmes como "Wallace & Gromit: The Curse of the Were-Rabbit" (2005), também ajudaram a popularizar a técnica, estabelecendo-a como uma forma legítima e premiada de produção cinematográfica (Maselli, 2018).

No que toca à técnica durante o processo de *StopMotion*, esta requer paciência e precisão. Cada movimento, por menor que seja, deve ser meticulosamente ajustado entre as capturas de cada quadro. Tradicionalmente, a técnica envolvia a fotografia de figuras feitas de materiais maleáveis, como argila, plasticina, metal ou até mesmo objetos quotidianos. No entanto, com o advento das tecnologias digitais, muitos animadores começaram a usar câmaras digitais para capturar as imagens e *software* de edição para facilitar o processo de pós-produção. Este avanço tecnológico também permitiu que o *StopMotion* fosse combinado com CGI (imagens geradas por computador), criando filmes visualmente impressionantes (Maselli, 2018).

Para concluir, o *StopMotion* não é apenas uma técnica de animação, mas uma forma de arte que transformou e continua a influenciar profundamente a indústria cinematográfica. Desde as suas origens no final do século XIX, que esta técnica evoluiu, tornando-se num símbolo de criatividade, paciência e inovação. A jornada do *StopMotion* reflete o empenho de artistas que, *frame a frame*, desenvolveram um método único para dar vida a objetos inanimados, brindando o público com narrativas visuais que permanecem vibrantes e atemporais. Hoje, apesar da chegada de novas tecnologias, o *StopMotion* mantém o seu lugar no cinema moderno, sendo uma técnica que inspira

tanto respeito quanto fascínio, unindo tradição e modernidade em produções que celebram o poder expressivo da animação manual.

2.3.2. Aplicações educativas do *StopMotion*

O *StopMotion* é uma técnica de animação que pode proporcionar uma metodologia dinâmica para estimular o desenvolvimento de diversas competências. No ambiente escolar, esta técnica oferece uma abordagem prática e cooperativa que incentiva a criatividade e a capacidade de comunicação. Além disso, a criação de animações em *StopMotion* pode ser integrada em várias áreas curriculares, desde as ciências até à história, ajudando a tornar o processo de aprendizagem mais interativo e envolvente.

No que respeita ao potencial para desenvolver a criatividade dos alunos, o *StopMotion*, por exemplo, a partir da construção de personagens e cenários, cria pequenas animações que proporcionam a oportunidade de explorar a imaginação e experimentação de diferentes materiais e técnicas. A criação de narrativas visuais através do *StopMotion* permite que os alunos expressem as suas ideias de forma visual, enquanto adquirem conhecimentos técnicos sobre edição de vídeo e fotografia. O uso de animação em sala de aula como ferramenta pedagógica leva os alunos a aprender tanto pelo acesso a informações provenientes de outras histórias digitais quanto pela criação das suas próprias. Além disso, a animação, enquanto linguagem visual, aproxima-se do universo dos alunos, facilitando a compreensão e o seu envolvimento nas atividades. O *StopMotion* pode também ser uma ferramenta poderosa para desenvolver a competência digital e a alfabetização tecnológica. Ao utilizar software de edição de imagem e ferramentas digitais para capturar e organizar as imagens, os alunos garantem o desenvolvimento das suas competências de literacia digital associadas à utilização de dispositivos e software digitais (Ng e Nicholas, 2015). Esta técnica de animação, quando aplicada no contexto educativo, oferece uma excelente introdução ao mundo da produção digital, permitindo que os alunos desenvolvam uma compreensão prática sobre os processos de captura de imagem e edição de vídeo (Ng e Nicholas, 2015). Criar uma animação em *StopMotion* normalmente envolve trabalho em equipa, no qual os alunos precisam de dividir tarefas, colaborar na construção de cenários, na criação de personagens, planear uma narrativa e, por fim, captar e editar as imagens. De acordo com Love-

less *et al.* (2005), o recurso das tecnologias e engenharias, em contextos criativos, permite que os alunos colaborem de forma mais dinâmica, como em projetos de arte digital, tal como o *StopMotion*, onde podem compartilhar e editar trabalhos em conjunto.

Em outro ponto, a utilização do *StopMotion* também pode fazer a diferença em áreas como as ciências e a matemática. Conforme exemplificado em pontos anteriores, os alunos podem criar animações que explorem conceitos científicos ou que envolvam a medição e o cálculo do tempo necessário para a realização da animação desejada. O *StopMotion* pode também constituir uma ferramenta eficaz de inclusão para a educação especial, uma vez que permite que alunos com diferentes estilos de aprendizagem participem de forma ativa no processo educativo. Neste âmbito, de acordo com Psaroloco (2020)

A animação pode ser uma ajuda pedagógica muito positiva e ótima para as crianças com necessidades especiais. Muitas escolas com necessidades educativas especiais já utilizam a animação como método de ensino. A animação em *StopMotion* é um meio extremamente tátil e visual, perfeito para transmitir novos conceitos a crianças com dificuldades de aprendizagem.⁹ (par. 4)

Esta técnica beneficia os alunos com dificuldades de aprendizagem, permitindo-lhes expressar-se de forma criativa sem a barreira da linguagem escrita ou falada. Ao utilizar materiais físicos e manipulá-los para criar uma história, os alunos podem aprender de uma forma prática e mobilizando diferentes formas de comunicar.

Por fim, é de realçar que, com base no potencial transformador do *StopMotion*, é fundamental que o ambiente escolar e os professores considerem integrar esta técnica nas suas práticas educativas. Isto deve-se ao facto de que, incorporando o *StopMotion* como uma técnica de animação – aliada à abordagem STEAM – os professores podem estimular a criatividade e as competências digitais dos alunos, o que proporciona uma experiência educativa mais rica e motivadora. É preciso que os profissionais da educação explorem e aproveitem estas abordagens transversais aliadas a uma ferramenta

⁹ cf. “Animation can be a really positive and great teaching aid for children with special needs. Many special educational needs schools already use animation as a method of teaching. *StopMotion* animation is an extremely tactile and visual medium that is perfect for getting across new concepts to children with learning difficulties”

que amplie as possibilidades de aprendizagem e torne o ensino mais inclusivo e atraente para todos os alunos.

3. METODOLOGIA

| | ' ' | | ' ' |

3.1. Natureza do estudo

O estudo atual é de natureza qualitativa, classificado como uma pesquisa educacional baseada em arte, dado que visa investigar a aplicação da abordagem STEAM no desenvolvimento de uma curta-metragem em *StopMotion* com alunos do 3.º ano de escolaridade. O principal objetivo deste estudo é avaliar o impacto dessa intervenção no conhecimento, motivação e envolvimento dos alunos, enquanto se procuram gerar novos conhecimentos para futuras investigações nesta área, no contexto do ensino básico, mais concretamente ao nível do 1.º Ciclo.

A metodologia adotada neste estudo é qualitativa, centrada na compreensão das experiências subjetivas dos alunos durante o desenvolvimento de um projeto (Prodanov e Freitas, 2013). Em conjunto, as duas abordagens proporcionam uma visão holística do impacto do projeto, permitindo uma análise detalhada e mais completa dos resultados, alinhando-se com a perspetiva de que a “investigação de carácter qualitativo está, por um lado, de acordo com o interesse mútuo em procurar observar e compreender a realidade tal como a mesma é, contactando diretamente com a realidade das pessoas e dos contextos” (Duque e Pereira, 2013, p. 37).

De entre as abordagens de teor qualitativo que podem enquadrar investigações educacionais com elementos artísticos e criativos, destaca-se a Pesquisa Educacional Baseada nas Artes (PEBA), defendida por Elliot Eisner (2002). Esta abordagem privilegia o uso de processos e produtos artísticos como ferramentas centrais de investigação educacional, defendendo que o conhecimento pode ser gerado e interpretado através de formas expressivas, incluindo narrativas, imagens e performances, desafiando o paradigma tradicional de investigação que se foca exclusivamente em dados objetivos e quantitativos. Esta metodologia não apenas reconhece a arte como objeto de estudo, mas também como um meio para explorar questões educacionais, valorizando a subjetividade, as emoções e as múltiplas interpretações que emergem dos processos criativos e das experiências artísticas (Eisner, 2002).

A PEBA distingue-se, também, por explorar novas perspetivas sobre atividades humanas de carácter intuitivo e expressivo, que os métodos mais racionais e tradicionais muitas vezes deixam escapar. Além disso, é caracterizada pela presença de qualidades estéticas ou elementos de design que influenciam tanto o processo de investigação como a apresentação dos resultados. Esta dimensão criativa permite aos investigadores abordar a comple-

xidade das experiências humanas de forma mais holística, ultrapassando os limites impostos pelos métodos exclusivamente quantitativos ou objetivos. De acordo com Charréu (2018), o objetivo último da PEBA é

qualificar as políticas e as experiências pedagógicas, buscando novas formas de reconceptualizar práticas e conteúdos que sejam capazes de inovar o vasto campo escolar contemporâneo tão necessitado de novas narrativas que possam dialogar com um crescente conjunto de problemas, também eles novos. (p. 21)

Neste sentido, esta abordagem enquadra-se na proposta pedagógica e investigativa do estudo, ao combinar o uso de técnicas criativas, como a produção de uma curta-metragem em *StopMotion*, com o desenvolvimento de competências educacionais e sociais. A articulação entre a dimensão artística e educativa permitiu explorar de forma criativa temas complexos, como a preservação dos recifes de coral, proporcionando uma experiência rica em aprendizagens tanto para os alunos como para o investigador.

A presente investigação segue uma abordagem de investigação-ação, que envolve um ciclo contínuo de planeamento, ação, observação e reflexão, com foco na melhoria das práticas pedagógicas e na resolução de problemas no contexto educacional. Trata-se de um estudo participativo e colaborativo, no qual todos os intervenientes — alunos e professor — estão envolvidos ativamente no processo de aprendizagem, com vista a melhorar continuamente as práticas pedagógicas e a promover o desenvolvimento dos alunos (Coutinho *et al.* 2009). No entanto, a implementação do estudo foi limitada por constrangimentos de tempo, o que impediu ajustes contínuos nas atividades com base nos resultados observados, aspeto característico da investigação-ação.

Em suma, a investigação baseia-se numa pesquisa qualitativa que articula a investigação-ação e a PEBA, com o objetivo de explorar a aplicação da abordagem STEAM no desenvolvimento de uma curta-metragem em *StopMotion*. A integração da PEBA valoriza os processos criativos como ferramentas centrais de investigação, enquanto a investigação-ação busca melhorar práticas pedagógicas através da reflexão e da ação colaborativa, enriquecendo a compreensão das aprendizagens e experiências dos alunos.

3.2. Caracterização da amostra

O estudo foi realizado num colégio privado do distrito de Lisboa, no contexto do 1.º CEB. O grupo em causa foi constituído por 22 alunos do 3.º ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos. No entanto, apenas 21 alunos participaram no estudo, uma vez que um aluno se recusou a realizar a atividade diagnóstica inicial.

A amostra foi selecionada através de uma amostragem não probabilística, o que significa que é composta de “forma acidental ou intencional. (. . .) Não há garantia de representatividade do universo que pretendemos analisar” (Prodanov e Freitas, 2013, p. 98), dado que envolve indivíduos ou sujeitos facilmente acessíveis num determinado momento. Este tipo de amostragem é também conhecido como amostragem por acessibilidade ou conveniência, uma vez que a amostra foi selecionada com base na facilidade de acesso à turma do 1.º ciclo, oferecida no âmbito da PES II.

Os participantes realizaram as tarefas propostas num horário de aula negociado com a PC, que recomendou que as mesmas fossem concretizadas durante as aulas de Estudo do Meio, Arte e Teatro, coincidindo com o período da tarde.

3.3. Métodos e instrumentos de recolha de dados

Os métodos e instrumentos de recolha de dados desempenham um papel fundamental em qualquer investigação, na medida em que são responsáveis por fornecer as informações necessárias para responder às questões de pesquisa e atingir os objetivos do estudo, sendo elaborados para recolher informações de forma estruturada e sistemática, garantindo a validade e a fiabilidade dos dados.

A escolha dos métodos e instrumentos mais adequados depende da natureza da investigação, dos objetivos do estudo e das características da população em análise. Neste estudo, foram utilizados os métodos de observação direta e análise de imagem, sendo nesta situação, a análise da produção final. Pelo que os instrumentos de recolha de dados são constituídos por grelhas de observação direta e pela grelha de leitura da imagem, esta última desenvolvida especificamente para a análise da curta-metragem em *StopMotion* criada pelos alunos.

Recorreu-se também à recolha de dados através de notas de campo para compreender as dinâmicas do grupo e as interações dos alunos durante o desenvolvimento do projeto. As notas de campo consistiram em dois tipos de registo: descritivo e reflexivo. O

material descritivo envolveu o registo das atividades realizadas nas sessões do projeto, incluindo as observações sobre o local, as ações dos alunos e as conversas entre eles. Este tipo de registo permitiu apreender de forma detalhada os momentos significativos do processo, como as discussões sobre os recifes de coral, a construção dos animais em pasta de moldar, a montagem do cenário de um ecossistema e a realização das fotografias para o *StopMotion*. Por outro lado, o registo de teor reflexivo consistiu nas interpretações do investigador sobre o comportamento dos alunos, os desafios enfrentados, como a competitividade excessiva. O principal objetivo das notas de campo foi de documentar as experiências e reflexões durante a execução das atividades. Através deste registo, foi possível compreender a evolução das interações entre os alunos, a sua motivação e o impacto do trabalho colaborativo no processo de aprendizagem. As observações incidiram particularmente sobre as dinâmicas de grupo e a forma como os alunos se envolviam com as tarefas propostas, como a construção do *storyboard*, a criação do cenário e a utilização de materiais recicláveis para representar os recifes de coral.

A observação direta, aliada às notas de campo, permite também ao investigador ajustar e refletir continuamente sobre o andamento do projeto e as estratégias pedagógicas adotadas, favorecendo uma maior compreensão do desenvolvimento social e emocional dos alunos.

É importante destacar que as notas de campo não foram realizadas de forma exaustiva, uma vez que o foco central do estudo foi dinamizar as aulas e orientar as atividades. Como resultado, o registo das observações foi feito de forma mais geral, com um enfoque nas interações mais relevantes e nos momentos mais representativos do projeto, tendo sido impossível realizar anotações no exato momento em que as discussões ou ideias relevantes ocorriam, ocorrendo após o seu término.

No âmbito deste projeto, a realização de uma atividade diagnóstico desempenhou um papel crucial na avaliação do conhecimento prévio dos alunos e no acompanhamento da sua evolução ao longo das atividades do projeto Vygotsky (1978) salienta que a aprendizagem é mediada socialmente e que as concepções prévias dos alunos constituem a base para o desenvolvimento do conhecimento.

O diagnóstico inicial consistiu numa atividade de colagem, em que foram disponibilizadas aos alunos uma série de imagens que representavam diferentes elementos do ecossistema dos recifes de corais, como peixes, corais saudáveis e poluição (representada por sacos de plástico e bidões de óleo no fundo do mar). Os alunos deveriam recortar essas

imagens e colá-las no fundo do mar, de acordo com o que achavam ser a localização correta para cada elemento. Essa atividade foi realizada para identificar as concepções prévias dos alunos sobre o ecossistema, permitindo observar noções pré-existentes e compreensão acerca deste tema antes da implementação das atividades. A imagem usada para a colagem pode ser vista no anexo A.

Assim, a atividade diagnóstica inicial foi aplicada para identificar as concepções prévias dos alunos sobre o ecossistema dos recifes de corais, permitindo identificar as suas ideias. Esta atividade esteve em conformidade com a teoria de Ausubel *et al.* (1978), que defende que a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações se conectam às estruturas cognitivas já existentes. Por sua vez, a repetição da atividade inicial teve como propósito averiguar a aplicação do conhecimento adquirido ao longo do projeto, verificando a evolução das ideias dos alunos acerca do que constitui um ecossistema saudável. De acordo com Anderson *et al.* (2001), a avaliação deve ir além da memorização e da medição da aplicação prática do conhecimento. Neste caso, os alunos foram avaliados com base na organização dos corais, na seleção de animais marinhos apropriados e na ausência de elementos poluentes no fundo marinho. A opção consciente dos alunos de não incluírem poluição ou espécies não compatíveis, como ursos polares, evidenciou a sua compreensão e a capacidade de aplicar o que aprenderam.

A comparação entre os dois momentos de diagnóstico, executada com a ajuda da grelha de análise da Figura 1, possibilitou a análise da progressão da aprendizagem, proporcionando uma visão clara das áreas em que os alunos demonstraram ter evoluído no seu conhecimento sobre o ecossistema marinho. Black e Wiliam (1998) salientam que, quando bem implementada, a avaliação formativa ajuda a identificar os progressos e as lacunas no processo de aprendizagem, permitindo ajustes para melhorar os resultados.

Figura 1

Exemplo de grelha de análise da atividade diagnóstica

Critério	Diagnóstico		Evolução
	Inicial	Final	
Colou corais de um ecossistema a saudável			
Colou o tipo de barco adequado			
Colou animais adequados ao ecossistema			
Não colou poluição			
Incluiu variedade de elementos			
Distribuiu os elementos de forma lógica			

(Fonte: Própria)

Outra técnica utilizada foi a aplicação de grelhas de observação direta (cf. Anexo B), um método que possibilita monitorizar e avaliar continuamente os comportamentos e os conhecimentos dos alunos durante o desenvolvimento do projeto. Estas grelhas foram utilizadas em todas as sessões do projeto com a finalidade de avaliar de forma sistemática os conhecimentos adquiridos pelos alunos, bem como o seu comportamento e interação durante as atividades propostas. Os indicadores de avaliação (cf. Anexo C) foram definidos em função dos objetivos de cada aula, incluídos nas planificações efetuadas. Por exemplo, durante a aula de construção do barco, observou-se se os alunos aplicavam corretamente as técnicas de engenharia, como a escolha adequada dos materiais, garantindo a resistência e a flutuação do barco, o design adequado para a estabilidade e a utilização de técnicas de montagem e fixação apropriadas. Já nas aulas de pesquisa, a observação focava-se na capacidade dos alunos para distinguir entre animais carnívoros, herbívoros e omnívoros, bem como na sua capacidade de cooperar com os colegas durante a pesquisa. As aulas de construção dos peixes e a elaboração do storyboard foram avaliadas com base na aplicação das técnicas específicas de construção e de expressão criativa, com um foco adicional na participação ativa dos alunos durante a execução das tarefas.

As grelhas de observação utilizadas ao longo do projeto não seguiram uma estrutura categórica fixa para todas as sessões, uma vez que os indicadores variaram de acordo com o tema e os objetivos específicos de cada atividade. No entanto, em sessões consecutivas que davam continuidade à mesma tarefa, foi mantido o uso dos indicadores previamente definidos, assegurando uma linha de avaliação consistente dentro dessas sequências. A técnica de observação esteve, portanto, mais focada na monitorização do progresso dos alunos, com vista a compreender a sua evolução e o grau de envolvimento nas atividades, mas não teve um impacto significativo no ajuste do projeto durante a sua implementação, devido ao tempo limitado para realizar modificações significativas.

Como foi inicialmente referido, foi criada uma grelha de leitura da imagem (cf. Anexo D), composta por três níveis que permitiram uma análise detalhada e interpretativa das produções realizadas.

O primeiro nível teve como objetivo a descrição das imagens, identificando as formas que compõem as cenas, considerando tanto a dimensão abstrata como figurativa. Esta análise foi feita de forma sequencial, observando os elementos da imagem da esquerda para a direita e de cima para baixo, com o objetivo de listar todos os componentes visuais e estruturais presentes na cena de maneira clara e objetiva. Este primeiro nível tem como

objetivo organizar a percepção inicial dos elementos presentes, facilitando uma análise mais aprofundada nos níveis seguintes.

O segundo nível envolveu a análise dos elementos visuais e compositivos, nomeadamente a cor, a forma, a posição e o tempo. A cor foi analisada com foco na forma como é utilizada para destacar elementos ou criar atmosferas, enquanto a forma e a posição foram avaliadas para compreender como os objetos e personagens estão dispostos e como isso contribui para a narrativa visual. No que diz respeito ao elemento visual e compositivo “tempo”, presente nas imagens, este é analisado em função da animação e da sequência temporal, considerando como é que os diferentes elementos se integram na dinâmica da narrativa e contribuem para transmitir a mensagem que os alunos desejam comunicar. Este nível de análise permitiu uma apreciação técnica, atribuindo um sentido ao modo como cada uma das escolhas visuais feitas (cor; forma; posição; tempo) na curta-metragem contribuem para a narrativa.

No terceiro nível, foi feita uma interpretação da imagem, sintetizando os elementos visuais e os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante o projeto, especialmente no que se refere ao ecossistema dos recifes de coral. A análise teve como objetivo compreender como os elementos visuais da animação refletem ou reforçam os conceitos trabalhados durante as aulas e como os alunos aplicaram os conhecimentos relacionados com a fauna marinha, nomeadamente a construção dos animais e a criação do cenário. Este nível interpretativo permitiu avaliar a coerência entre a criação da curta-metragem e os objetivos educativos do projeto, verificando como os alunos integraram os conhecimentos adquiridos na sua produção visual. Além disso, foi examinada a forma como a narrativa visual contribui para a compreensão dos conteúdos sobre os recifes de coral e a sustentabilidade, proporcionando uma reflexão sobre a eficácia da aprendizagem vivenciada ao longo do projeto.

3.4. Plano de ação

O plano de ação deste projeto foi desenvolvido com o objetivo de implementar a criação de uma curta-metragem em *StopMotion* com uma turma de 22 alunos, organizados em pequenos grupos de trabalho (seis grupos de três alunos e um grupo de quatro alunos). As atividades foram distribuídas ao longo de várias sessões, com objetivos específicos para cada etapa, garantindo um progresso contínuo e estruturado. Este projeto seguiu a abordagem STEAM e teve como foco o estudo do ecossistema dos recifes de coral (cf. Anexo E).

A primeira etapa do projeto decorreu no dia 13 de maio, com a aplicação de uma atividade diagnóstica inicial (cf. Anexo A) para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos. A atividade consistiu na criação de colagens, em que os alunos posicionavam elementos como peixes, corais e elementos de poluição numa imagem do fundo do mar, justificando as suas escolhas.

No dia 16 de maio, iniciou-se uma fase de pesquisa sobre algumas espécies do ecossistema Recifes de Coral com o apoio de um guião de pesquisa, que orientou os grupos durante a atividade. Cada grupo recebeu uma espécie marinha, e dedicou-se à recolha de informações essenciais para a construção da narrativa da curta-metragem. (cf. Anexo C – 16 de maio) No dia 17, os grupos consolidaram as informações recolhidas, utilizando-as para definir os elementos que queriam destacar no projeto. (cf. Anexo C – 17 de maio)

A narrativa visual começou a ser estruturada no dia 20 de maio, com a criação de um *storyboard*. Este processo permitiu, numa sessão seguinte, organizar as cenas, planificar os diálogos que iriam aparecer nos balões de fala e definir a sequência narrativa, alinhando as ideias visuais dos alunos com os dados científicos recolhidos. (cf. Anexo C – 20 de maio)

Entre os dias 21 e 24 de maio, os alunos dedicaram-se à criação dos elementos visuais da curta-metragem. Durante este período, cada grupo produziu figuras de animais marinhos, utilizando materiais como pasta de moldar, papel e tintas acrílicas. Paralelamente, foi construído um barco de observação, concebido para incluir um fundo transparente, simulando a possibilidade de visualizar um recife de coral, e foram feitos testes de flutuação para garantir a sua funcionalidade. No dia 23, os elementos dos grupos também selecionaram os textos a incluir nos balões de fala, baseando-se nas informações recolhidas durante a pesquisa. (cf. Anexo C – 21 a 24 de maio)

No dia 27 de maio, realizou-se a montagem final da maquete do recife de coral, composta pelos elementos criados ao longo do projeto. A combinação de figuras tridimensionais e materiais naturais, como conchas, procurou conferir realismo ao cenário, e a adição de pequenos elementos representativos de poluição permitiu abordar questões ambientais na narrativa da curta-metragem. (cf. Anexo C – 27 de maio)

Nos dias 28 e 29 de maio, os alunos captaram as fotografias necessárias para a animação em *StopMotion*. Este processo envolveu o posicionamento meticuloso dos elementos no cenário e tripé, acrescentando o uso de técnicas de enquadramento e iluminação, garantindo a continuidade das imagens e a coesão visual da animação. (cf. Anexo C – 28 e 29 de maio)

Finalmente, no dia 31 de maio, foi reaplicada a atividade diagnóstica, para avaliar as mudanças no conhecimento dos alunos ao longo do projeto. Esta atividade diagnóstica permitiu comparar as colagens feitas antes e depois do desenvolvimento da curta-metragem, medindo o impacto das atividades realizadas.

Durante todas as etapas do projeto, foram utilizados instrumentos como grelhas de observação e notas de campo para monitorizar o progresso dos alunos e registrar o seu envolvimento em cada atividade. As sessões foram cuidadosamente estruturadas para garantir a interação entre as áreas da STEAM, promovendo uma abordagem interdisciplinar.

3.5. Análise de dados

A análise de dados deste projeto tem como objetivo interpretar as informações recolhidas ao longo das diversas fases da sua implementação, avaliando o impacto do projeto nas aprendizagens e no desenvolvimento das competências STEAM dos alunos. Para alcançar este objetivo, foram utilizados diversos instrumentos, nomeadamente grelhas de observação, que permitiram monitorizar as interações e o desempenho dos alunos, notas de campo, que registaram reflexões e perceções do investigador, atividade diagnóstica iniciais e finais, que captaram as mudanças no conhecimento dos alunos sobre o ecossistema marinho, e grelhas de análise de imagem, que possibilitaram avaliar as representações visuais criadas pelos alunos, como a curta-metragem. A integração destes instrumentos permitiu uma análise mais abrangente e detalhada dos resultados.

As grelhas de observação (cf. Anexo B) permitiram monitorizar o progresso dos alunos, avaliar o seu desempenho nas atividades e observar aspetos como a aplicação das técnicas relevantes, a qualidade dos elementos criados, bem como as interações entre os pares. As grelhas de análise de imagem complementaram esta observação, permitindo avaliar os elementos visuais produzidos pelos alunos, como a criatividade, a fidelidade ao tema e a execução técnica nas construções dos animais e cenários. A atividade diagnóstica inicial, realizada no início do projeto, foi essencial para aferir os conhecimentos prévios dos alunos sobre o ecossistema dos recifes de coral. As notas de campo, por sua vez, contêm observações mais detalhadas sobre o comportamento dos alunos, as interações entre eles durante as atividades e quaisquer dificuldades encontradas.

As grelhas de observação de imagem foram utilizadas para registrar aspetos visuais da criação dos alunos, permitindo justificar o desenvolvimento das aprendizagens visuais e criativas ao longo do projeto. A grelha encontra-se dividida em três categorias: (i) descrição

da imagem; (ii) análise dos elementos visuais e compositivos; (iii) interpretação da imagem. Na primeira categoria, é realizada uma descrição dos elementos observados na imagem. A segunda categoria centra-se na análise das características da produção final dos alunos, como a cor, a forma, a posição e o tempo, verificando também se existe uma sequência de momentos. Na última categoria, é feita uma interpretação livre do que a imagem transmite ao observador.

As notas de campo foram analisadas através de uma leitura detalhada e reflexiva, com o objetivo de identificar os aspetos mais relevantes para ilustrar as dinâmicas de grupo e o envolvimento individual dos alunos durante o projeto. Após a leitura, procedeu-se à seleção de exemplos específicos que evidenciassem comportamentos marcantes, como manifestações de interesse, desinteresse ou colaboração, bem como interações entre os alunos que refletissem a dinâmica das atividades. Estes exemplos, incluindo diálogos ou situações observadas, foram organizados e mobilizados para sustentar a discussão dos resultados, oferecendo uma perspetiva qualitativa que complementa os outros instrumentos de recolha de dados. Após o término da prática, foi realizada uma apresentação do produto final, a curta-metragem em *StopMotion*, no colégio, alguns meses depois. Nesse momento, foram anotadas as diversas reações, comentários e *feedback* dos alunos em relação ao projeto e ao produto final, contribuindo para uma análise mais abrangente do impacto do projeto na aprendizagem e envolvimento dos alunos.

A análise dos dados da atividade diagnóstica foi conduzida utilizando uma grelha de avaliação elaborada para comparar as escolhas feitas pelos alunos no diagnóstico inicial e final. O objetivo foi avaliar o entendimento dos alunos sobre a criação de um ecossistema de recifes de coral saudável. A partir desta grelha, procedeu-se à contabilização dos elementos colocados no papel cenário ou cartolina, analisando possíveis alterações entre os diagnósticos que refletissem o progresso na compreensão do tema.

Para registar as observações, foram definidos critérios como a colocação de corais saudáveis, a escolha de animais adequados, a inclusão do tipo de barco apropriado e a ausência de elementos de poluição. Este processo resultou em dados qualitativos, que permitiram observar a evolução dos alunos ao longo do projeto.

A grelha foi estruturada em torno de cinco critérios principais: (i) colar corais de um ecossistema saudável; (ii) colar o tipo de barco adequado à observação dos recifes de coral; (iii) colar peixes típicos dos recifes de coral; (iv) não colar elementos de poluição; e (v) evitar a inclusão de animais desnecessários, como ursos polares ou pinguins, no fundo do mar. Para cada critério, verificou-se o número de alunos que realizaram corretamente as ações

esperadas. Com base nesta frequência absoluta, calculou-se a frequência relativa de alunos com um desempenho adequado em cada atividade diagnóstica.

No diagnóstico inicial, participaram 21 alunos, e de forma a garantir consistência e viabilizar comparações, os dados foram apresentados em valores absolutos e percentuais, proporcionando uma avaliação proporcional ao número de participantes em cada momento. Os dados foram organizados em colunas paralelas e calculou-se a evolução em termos de diferenças percentuais e numéricas entre a atividade diagnóstica inicial e final. A comparação entre a atividade diagnóstica inicial e final revelou variações positivas e negativas no desempenho dos alunos em diferentes critérios.

Os dados foram recolhidos de forma sistemática após a realização da atividade diagnóstica. No diagnóstico inicial, os alunos realizaram a atividade de colagem sem qualquer preparação específica sobre o ecossistema dos recifes de corais, o que permitiu identificar as suas conceções prévias. No diagnóstico final, os alunos aplicaram de forma mais precisa o conhecimento adquirido, organizando os elementos conforme as características de um ecossistema saudável. Assim, no diagnóstico final, verificou-se a aplicação do que foi aprendido, havendo a expectativa de uma melhoria no tipo de colagens e uma maior adequação dos elementos ao ecossistema dos recifes de corais. A comparação das percentagens obtidas para cada critério nos dois diagnósticos proporcionou uma visão clara da evolução do conhecimento dos alunos sobre o ecossistema marinho, destacando progressos nas áreas mais compreendidas e nas que ainda necessitam de desenvolvimento.

3.6. Princípios éticos

Este projeto foi conduzido em conformidade com as orientações éticas fundamentais, com o objetivo de garantir a segurança, o bem-estar e a privacidade dos alunos participantes. Dado o contexto educativo e o envolvimento de menores, foram implementadas precauções éticas meticulosas em cada fase do processo (CeIED – ULHT, 2015).

Em primeiro lugar, a autorização institucional foi concedida pela direção do colégio, uma vez que o projeto não envolveu a exposição de imagens identificáveis dos alunos e não foi necessário obter o consentimento adicional dos pais.

Antes da utilização de quaisquer imagens ou outros registos documentais, foi inicialmente solicitada autorização ao diretor do colégio, com posterior validação da PC. Este procedimento foi efetuado em conformidade com as práticas institucionais. Além disso, foi

solicitado o consentimento dos próprios alunos, que manifestaram interesse e disponibilidade para colaborar. O produto final, incluindo imagens e a curta-metragem, foi partilhado exclusivamente no contexto escolar. Apenas os alunos, os supervisores da prática e os orientadores do relatório final tiveram acesso ao produto final. Esta medida foi tomada para respeitar a privacidade dos participantes.

Quanto à confidencialidade e à proteção da privacidade, foi assegurado que as imagens captadas, não incluíam elementos que pudessem identificar os alunos, como rostos ou características pessoais distintivas. A informação recolhida foi organizada de forma a proteger a identidade dos participantes, utilizando apenas as suas iniciais para efeitos de identificação interna e restrita.

Ao longo do projeto, foi assegurada a participação voluntária e confortável dos alunos, sem que estes sentissem qualquer tipo de desconforto ou pressão durante as atividades. As atividades foram concebidas para proporcionar um ambiente seguro e inclusivo, orientado para a promoção de uma experiência educativa positiva e sem risco de desconforto emocional ou físico.

Em conclusão, o projeto foi realizado em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas, garantindo o respeito pelos direitos dos participantes e a manutenção de um ambiente de aprendizagem seguro e ético.

4. RESULTADOS

| | ' ' | | ' ' |

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos através dos diferentes instrumentos de recolha de dados utilizados ao longo do projeto, com o objetivo de avaliar as aprendizagens dos alunos e o impacto das atividades realizadas. A organização das secções segue a ordem dos instrumentos aplicados, começando pelas grelhas de análise do diagnóstico, que permitem uma comparação entre os diagnósticos inicial e final, evidenciando os progressos dos alunos no que se refere ao conhecimento sobre o ecossistema marinho.

Em seguida, analisam-se as grelhas de observação, que avaliam o desempenho dos alunos em diferentes competências, desde a execução técnica até à colaboração em grupo. Posteriormente, as notas de campo oferecem uma perspetiva qualitativa sobre as dinâmicas de grupo e os comportamentos observados durante as atividades. A análise das grelhas de imagem centra-se nos elementos visuais produzidos pelos alunos, nomeadamente cenários e personagens, explorando aspetos como a criatividade, a coerência e o realismo.

Adicionalmente, é apresentada uma reflexão sobre as perceções e reações dos alunos ao longo do projeto e após a visualização do produto final, o que permite compreender o impacto das atividades na sua motivação e envolvimento. Por fim, a triangulação entre os instrumentos de avaliação integra as análises realizadas, proporcionando uma visão holística do impacto do projeto e identificando tanto os avanços alcançados como as áreas que necessitam de maior atenção em futuras intervenções pedagógicas.

4.1. Grelhas de análise da atividade diagnóstica

A análise da grelha de diagnóstico, tanto em frequência absoluta como em frequência relativa (cf. Figura 2), permite obter uma visão detalhada do progresso dos alunos na compreensão dos elementos de um ecossistema de recife de coral saudável. A comparação entre os dados da atividade diagnóstica inicial e final não só permite avaliar os conhecimentos adquiridos, como também identificar as áreas que necessitam de maior atenção para reforçar a aprendizagem.

Relativamente ao critério "colar corais de um ecossistema saudável", verificou-se uma evolução modesta. Na atividade diagnóstica inicial, 7 alunos (33,3%) conseguiram colar corais corretamente, número que aumentou para 9 alunos (40,9%) na atividade diagnóstica final, o que resultou numa evolução positiva de 2 alunos e um aumento de 7,6% na frequência relativa. Na Figura 3 é possível observar-se que a aluna N colou ambas as imagens referentes a corais, não distinguindo se estes se encontravam vivos ou não.

Figura 2
Grelha de análise da atividade diagnóstica

Critério	Diagnóstico		Evolução
	Inicial (=21)	Final (=21)	
Colou corais de um ecossistema a saudável	7 33,3%	9 40,9%	2 7,6%
Colou o tipo de barco adequado	5 23,8%	3 13,6%	-2 -10,2%
Colou animais adequados ao ecossistema	11 52,4%	19 86,4%	8 34,0%
Não colou poluição	18 85,7%	21 95,5%	3 9,7%
Incluiu variedade de elementos	14 66,7%	6 27,3%	-8 -39,4%
Distribuiu os elementos de forma lógica	18 85,7%	20 90,9%	2 5,2%

Nota. A grelha apresenta a frequência absoluta dos alunos que conseguiram cumprir com o critério bem como a frequência relativa

(Fonte: Própria)

Embora tenha ocorrido uma melhoria, o progresso foi limitado, o que sugere a necessidade de aprofundar a compreensão sobre o papel dos corais no ecossistema, talvez através de atividades que detalhem a sua importância na preservação dos recifes de coral, visto que os alunos deixaram de os colocar, como se observa na Figura 4.

Figura 3
Exemplo da atividade diagnóstica inicial da aluna N

Imagina que vais conhecer o Grande Recife de Coral. O que podias observar? De que formas o podias fazer?

De observação dos animais marinhos e plantas que se encontram ali.



(Fonte: Própria)

O critério "identificar o tipo de barco adequado à observação dos recifes de coral" apresentou um resultado que, à primeira vista, poderia indicar uma compreensão inadequada, mas uma análise mais detalhada sugere outra explicação. Na atividade diagnóstica inicial, 5 alunos (23,8%) escolheram corretamente o barco adequado, enquanto na atividade diagnóstica final esse número caiu para 3 alunos (13,6%), resultando numa diminuição de 2 alunos e uma redução de 10,2% na frequência relativa. No entanto, os alunos trabalharam com um barco de fundo transparente e a imagem fornecida não apresentava esse fundo, como se observa na colagem do aluno P (cf. Figura 4). Assim, é possível que os alunos não tenham associado corretamente o barco à imagem para colar, embora a maioria tenha identificado corretamente o barco de fundo transparente como a opção adequada ao responder à questão sobre como poderiam observar o recife de coral. Portanto, a diminuição do número de respostas corretas pode ser atribuída à falta de associação entre o barco e a imagem, e não à falta de compreensão sobre a necessidade de um barco adequado.

Figura 4

Exemplo da repetição da atividade diagnóstica do aluno P

Imagina que vais conhecer o Grande Recife de Coral. O que poderias observar? De que formas o poderias fazer?
Poderei observar animais, corais, algas, peixes, águas cristalinas e os seres vivos que lá existem.
Poderei fazer lá alguns trabalhos que têm fundo transparente.



(Fonte: Própria)

Relativamente ao critério "colar animais adequados ao ecossistema", foi observada uma evolução significativa. Na atividade diagnóstica inicial, 11 alunos (52,4%) colaram corretamente os animais adequados, número que subiu para 19 alunos (86,4%) na atividade diagnóstica final, resultando numa evolução positiva de 8 alunos e um aumento de 34% na frequência relativa. Este dado reflete um avanço considerável, indicando que os alunos compreenderam bem a fauna típica dos recifes de coral e a sua importância no ecossistema marinho.

Quanto ao critério "não colar elementos de poluição", verificou-se uma evolução positiva, embora mais modesta. Inicialmente, 18 alunos (85,7%) não incluíram elementos de poluição, número que aumentou para 21 alunos (95,5%) no diagnóstico final, o que reflete uma evolução positiva de 3 alunos e um aumento de 9,7% na frequência relativa. Embora modesto, este avanço reflete um aumento na compreensão dos alunos sobre a importância de preservar os ecossistemas marinhos, evitando a inclusão de qualquer elemento que possa prejudicar os recifes de coral, especialmente considerando que o ponto de partida já era elevado.

O critério "incluir variedade de elementos" apresentou uma evolução negativa substancial. Na atividade diagnóstica inicial, 14 alunos (66,7%) conseguiram incluir uma variedade adequada de elementos no ecossistema, mas na atividade diagnóstica final este número caiu para 6 alunos (27,3%), o que resultou numa diminuição de 8 alunos e uma redução de 39,4% na frequência relativa. Esta diminuição pode ser explicada pelo facto de o projeto se ter centrado nas espécies específicas dos recifes de coral, levando os alunos a incluírem apenas essas espécies e, conseqüentemente, a esquecerem-se de incluir outros

elementos essenciais, como os corais corretos, o nadador e o barco adequado para a observação dos recifes. Esta evolução negativa sugere que, embora os alunos tenham estado concentrados nas espécies marinhas, a variedade de elementos necessários para compor o ecossistema de forma equilibrada não foi devidamente considerada, o que aponta para a necessidade de enfatizar a importância de incluir diferentes componentes em atividades futuras.

Por fim, o critério "distribuir os elementos de forma lógica" revelou uma evolução positiva, embora modesta. Na atividade diagnóstica inicial, 18 alunos (85,7%) distribuíram corretamente os elementos no fundo do mar, número que aumentou para 20 alunos (90,9%) na atividade final, resultando numa evolução positiva de 2 alunos e um aumento de 5,2% na frequência relativa. Embora a melhoria tenha sido pequena, o dado sugere que a maioria dos alunos conseguiu compreender a organização lógica dos elementos no ecossistema, mas o progresso foi relativamente limitado, indicando que ainda há espaço para reforçar a aprendizagem neste aspeto.

Em suma, a análise dos resultados, tanto em termos absolutos como percentuais, evidenciou avanços significativos em alguns critérios, nomeadamente o reconhecimento dos animais adequados ao ecossistema e a compreensão da poluição. Por outro lado, critérios como a seleção do barco adequado e a inclusão de elementos variados apresentaram uma evolução negativa. Estas áreas indicam a necessidade de ajustes na abordagem pedagógica, nomeadamente através da realização de atividades mais direcionadas ou explicações mais detalhadas, de modo a assegurar que os alunos compreendam a importância de incluir uma diversidade de componentes na criação de um ecossistema equilibrado.

Ao apresentarem os dados em frequências absolutas e relativas, as grelhas da atividade diagnóstica oferecem uma visão abrangente do progresso dos alunos, além de fornecer uma base sólida para o planeamento de estratégias pedagógicas futuras, com foco nas áreas que necessitam de maior atenção. Assim, esta atividade diagnóstica não só avalia o sucesso da intervenção pedagógica, como também orienta a adaptação e a melhoria contínua das práticas educativas.

No contexto do projeto, constatou-se que a maioria dos alunos conseguiu identificar a importância dos corais para o equilíbrio do ecossistema, embora alguns ainda tivessem tido dificuldades em compreender a interdependência entre espécies. Além disso, a atividade diagnóstica permitiu identificar áreas que necessitavam de maior desenvolvimento, como a integração de conceitos sobre reciclagem no ecossistema. Os resultados evidenciaram não apenas o progresso no conhecimento dos alunos, mas também o impacto positivo

das atividades na sua capacidade de compreender e agir de forma sustentável, incentivando práticas criativas e a consciencialização ambiental.

4.2. Grelhas de observação

A análise das grelhas de observação permite obter uma visão abrangente sobre o desempenho dos alunos em diversas competências ao longo do projeto.

No dia 16 de maio (cf. Anexo F), o foco esteve na identificação de elementos de um ecossistema saudável, bem como na capacidade de justificar opções. Todos os alunos foram capazes de selecionar imagens que representavam corretamente um ecossistema saudável, demonstrando uma compreensão clara do conceito. No entanto, a justificação das escolhas revelou-se um desafio. Apenas três alunos justificaram adequadamente a localização das imagens, ao passo que os restantes 18 não demonstraram não deter esse conhecimento prévio. Por outro lado, na justificação das imagens selecionadas, o desempenho foi mais equilibrado: sete alunos demonstraram ter o conhecimento necessário sobre o ecossistema dos recifes de corais, sete estavam em processo de compreensão do tema, e sete ainda não apresentavam conhecimento sobre o assunto. Estes resultados indicam a necessidade de atividades que estimulem a reflexão e a argumentação, como discussões em grupo ou exercícios orientados, de modo a promover o desenvolvimento destas capacidades. Em contraste, todos os alunos aplicaram com sucesso a técnica solicitada, demonstrando que compreenderam e executaram as instruções de forma adequada.

No dia 17 de maio (cf. Anexo G), os indicadores focaram-se nas capacidades técnicas de pesquisa, compreensão do ecossistema e trabalho em grupo. Os alunos demonstraram ter uma base sólida na pesquisa online, com 13 alunos a demonstrarem capacidade no uso de navegadores e 12 a utilizar palavras-chave eficazes, ou seja, conceito relacionados com o ecossistema aquando da pesquisa. A identificação de fontes fidedignas foi amplamente bem-sucedida, com todos os alunos a demonstrarem a capacidade para as identificar. Contudo, apenas 9 alunos adquiriram a capacidade na relação entre as características dos animais e o ambiente do recife, enquanto 11 estavam em processo de aquisição desta mesma capacidade e 2 ainda não a haviam adquirido. Este resultado aponta para a necessidade de reforçar as estratégias de pesquisa e análise, de modo a melhorar a ligação entre a teoria e a prática. No que se refere ao trabalho de grupo, a maioria dos alunos evidenciou a disposição para ouvir os raciocínios dos colegas e colaborar de forma coope-

rativa, embora alguns apenas o tivessem revelado parcialmente. Para consolidar o pensamento crítico e a colaboração, teria sido útil implementar exercícios que incentivem a troca de ideias e a argumentação estruturada em grupo.

No dia 21 de maio (cf. Anexo H), os alunos demonstraram um desempenho excelente ao ilustrar o *storyboard*, com todos os 22 alunos a fazerem a recriação das situações descritas. No entanto, na identificação das características físicas dos animais, 17 alunos adquiriram a capacidade, enquanto 5 ainda estavam em processo de aquisição, ainda demonstrando algumas dificuldades. No que concerne ao trabalho em grupo, 14 alunos mostraram-se capazes de ouvir os raciocínios dos colegas, mas 5 ainda não haviam adquirido essa competência. A capacidade de cooperar foi adquirida por 16 alunos, enquanto 7 ainda estavam a adquiri-la. Para fortalecer as dinâmicas grupais, teria sido benéfico implementar atividades estruturadas de discussão e colaboração, visando aprimorar as capacidades de escuta ativa e de cooperação.

Entre os dias 22 e 27 de maio (cf. Anexo I), os alunos foram avaliados quanto à aplicação de técnicas práticas de modelagem e pintura. As capacidades relacionadas com a forma e a cor dos seres vivos, como a aplicação de tintas e o moldar de figuras em barro, foram amplamente adquiridas, mas a criação de texturas nos animais, utilizando técnicas como o uso de esponjas e pincéis para criar efeitos de relevo, destacou-se como uma área de dificuldade significativa, com apenas quatro alunos a dominarem a técnica e 18 ainda a não terem desenvolvido essa capacidade. A construção do cenário revelou aspetos positivos, com 22 alunos a demonstrarem competência na aquisição das capacidades necessárias, refletindo uma evolução significativa na aplicação das técnicas envolvidas. Essa atividade abrangeu competências técnicas, como o uso adequado de materiais e ferramentas, competências plásticas relacionadas ao design e à composição estética do ambiente, e conhecimentos científicos, essenciais para garantir a representação precisa do ecossistema dos recifes de corais. Em termos de autonomia, apenas seis alunos conseguiram realizar as tarefas sem recorrer ao apoio do adulto, o que indica uma dependência significativa de orientação. Por outro lado, 17 alunos demonstraram um pensamento criativo ao propor ideias originais. Por exemplo, alguns alunos sugeriram a combinação de esponjas e papéis coloridos para criar efeitos visuais únicos nos corais, enquanto outros incorporaram elementos tridimensionais criativos, como formas torcidas para simular plantas aquáticas. Para melhorar a criação de texturas e a autonomia, seria vantajoso distribuir as atividades ao longo do tempo, permitindo mais prática e exploração das técnicas específicas.

Nos dias 28 e 29 de maio (cf. Anexo J), os alunos concentraram-se na montagem da curta-metragem, tendo exibido um desempenho excelente em todos os indicadores. Todos os alunos adquiriram capacidades relacionadas com o posicionamento dos cenários, transições suaves, experimentação de ângulos e perspectivas narrativas. Também foi notável a capacidade de aplicar o *feedback* recebido, com 19 alunos a adquirirem a capacidade e 3 ainda em processo de aquisição. Este resultado reflete o impacto positivo das atividades colaborativas e do apoio constante ao longo do projeto. Contudo, apesar do sucesso geral, seria interessante continuar a acompanhar e analisar a aplicação de *feedback* nas situações práticas, reforçando o hábito dos alunos fazerem uma autocrítica construtiva.

Em suma, a análise das grelhas de observação revela que, no geral, os alunos alcançaram um bom desempenho nas atividades do projeto, com a maioria dos indicadores a registar elevados níveis de "Adquirido". As áreas de maior sucesso incluem a seleção de imagens para ecossistemas saudáveis, o trabalho de grupo (cooperação e aceitação de opiniões), o reconhecimento das características dos animais e a aplicação de técnicas práticas na construção de cenários e animais. No entanto, algumas áreas necessitam de um desenvolvimento mais aprofundado. A justificação das escolhas, especialmente no que diz respeito à localização e seleção de imagens, foi difícil para muitos alunos, o que indica a necessidade de atividades que promovam mais reflexão. A criação de texturas dos seres vivos também apresentou uma aquisição reduzida, sugerindo que esta capacidade requer mais prática. Além disso, a autonomia variou, com alguns alunos a dependerem mais do apoio, o que aponta para a necessidade de incentivar uma maior independência nas tarefas. Ao observar a evolução temporal, foi possível identificar progressos claros, especialmente nos indicadores relacionados com o trabalho de grupo e a organização da curta-metragem, que foram totalmente adquiridos nas últimas etapas do projeto. Embora as atividades práticas e colaborativas tenham sido eficazes, será crucial reforçar a justificação das escolhas e promover mais autonomia e reflexão individual, de modo a garantir um desenvolvimento mais equilibrado das competências dos alunos.

4.3. Notas de campo

As notas de campo desempenharam um papel fundamental na captura de nuances qualitativas do comportamento e das aprendizagens dos alunos durante o desenvolvimento do projeto. Durante as várias atividades, como a construção dos cenários e dos animais

marinhos, foi possível observar diferentes níveis de interação entre os alunos. Alguns demonstraram um elevado grau de colaboração, especialmente nas atividades criativas, como a construção de cenários e a modelagem dos animais. Em contraste, atividades que envolveram um componente mais competitivo, como a construção do barco, evidenciaram maiores desafios (cf. Anexo K). A competitividade entre os grupos teve impacto no desenvolvimento desta atividade, atrasando algumas etapas, embora não tenha comprometido o produto final.

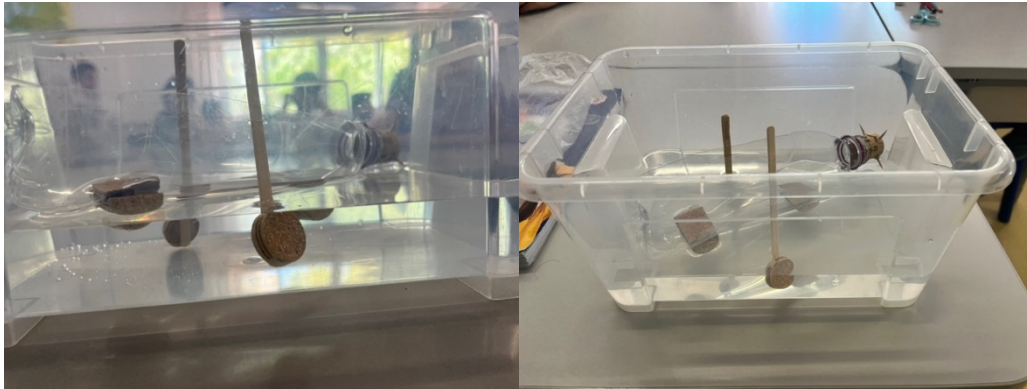
Na fase de pesquisa (cf. Anexo L), realizada em pequenos grupos de três alunos, foi possível registrar algumas das interações mais bem-sucedidas. Os alunos trabalharam de forma eficiente e demonstraram capacidades de organização e colaboração sem grandes conflitos, contrariando as expectativas iniciais sobre possíveis tensões. O comportamento dos alunos apresentou algumas oscilações ao longo do projeto. Inicialmente, a turma demonstrou camaradagem e respeito mútuo (Anexo M – 17 de maio). Contudo, dificuldades já conhecidas da turma reapareceram em momentos mais exigentes (Anexo M – 24 de maio). Ainda assim, a fase final do projeto mostrou uma recuperação no comportamento, com os alunos a apresentarem uma atitude exemplar, marcada por cooperação e organização (Anexo M – 28 de maio).

No que diz respeito às aprendizagens, momentos como o teste de flutuação revelaram-se particularmente significativos (cf. Figura 5). Durante essa atividade, os alunos formularam hipóteses sobre o comportamento dos materiais e justificaram as suas previsões com base no que tinham aprendido, evidenciando uma clara aplicação de competências de pensamento crítico e resolução de problemas (Anexo M – 27 de maio).

Outro aspeto relevante foi o processo criativo observado na construção dos elementos visuais do projeto. A modelagem dos animais marinhos, a elaboração dos cenários e o desenvolvimento do storyboard demonstraram como os alunos foram capazes de aplicar de forma integrada competências ligadas às áreas de engenharia e artes, confirmando o impacto positivo da abordagem STEAM no desenvolvimento das suas competências.

Figura 5

Fotografias tiradas após o teste de flutuação



(Fonte: Própria)

4.3.1. Apresentação da curta-metragem à turma: reações dos alunos

Esta secção tem como objetivo apresentar as reações dos alunos após a conclusão do projeto de criação da curta-metragem em *StopMotion*. Para recolher as suas opiniões e reflexões, foi necessário agendar uma sessão com a PC para a apresentação do projeto terminado, realizada alguns meses após o término da atividade. Durante esta sessão, os alunos tiveram a oportunidade de ver o produto final, resultante de todo o processo de aprendizagem. Foi perceptível que os mesmos se encontravam entusiasmados por finalmente terem a oportunidade de ver o produto do seu trabalho. (e.g. “Eu não gostei. Eu amei! A parte que eu mais gostei foi de montar o animal sim, e também de pintar o animal”). Após a visualização, foi realizado um momento de debate onde os alunos foram questionados sobre a sua opinião acerca do desenvolvimento do projeto, em que os alunos abordaram temas como os aspetos positivos e negativos da experiência, refletindo tanto sobre os desafios enfrentados como sobre as aprendizagens adquiridas.

Desta forma, as impressões sobre o projeto de criação de animais de pasta de modelar foram bastante diversificadas. A maioria dos alunos considerou a atividade interessante e criativa, embora tenham enfrentado dificuldades com o material, nomeadamente a fragilidade da pasta de modelar, que foi um obstáculo recorrente. A quebra frequente de partes específicas, como a cauda do camarão, foi um dos maiores desafios enfrentados. O aluno P, por exemplo, salientou que o fator tempo foi um limitante crítico, uma vez que o período disponível não foi suficiente para concluir as atividades com o nível de detalhe desejado. Já o aluno JP partilhou a dificuldade em montar as partes mais delicadas dos animais, enquanto outros alunos referiram a necessidade de ter paciência e atenção ao trabalho, dada a complexidade da tarefa.

O aluno V, por sua vez, descreveu as dificuldades de colaborar em grupo, particularmente no que se refere à escolha das cores para os animais. Este tema gerou alguns conflitos, que foram resolvidos por votação, o que permitiu que os alunos prosseguissem com o trabalho de forma ordenada e democrática. As alunas Ma e MR, embora também tenham enfrentado desafios na montagem dos animais, destacaram a fase de pintura como um momento de grande prazer, apesar das divergências quanto às cores. Para elas, a pintura foi uma fase criativa em que puderam expressar livremente as suas ideias sobre o ecossistema marinho.

O aluno Di salientou a exigência de criatividade na construção de animais mais complexos, como o tubarão, que representou um desafio técnico e artístico significativo. No entanto, ele também reconheceu que o processo contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal, especialmente em termos de resolução de problemas. A aluna M manifestou um entusiasmo particular pela fase da fotografia, considerando-a a parte mais divertida do projeto, pois envolveu o uso das tecnologias digitais e permitiu que todos vissem o progresso das suas criações em movimento. O aluno Br, por outro lado, fez algumas críticas em relação à utilização de voz-off no filme final, sugerindo que poderia haver melhorias na escolha e na qualidade da gravação.

A criação do filme em *StopMotion* foi um ponto marcante para os alunos, mas também criou surpresas, especialmente pelo facto de o produto final ser mais curto do que o esperado, uma vez que a quantidade de fotografias necessárias para compor o vídeo não foi devidamente dimensionada. A experiência foi, contudo, enriquecedora, pois proporcionou aos alunos uma compreensão mais profunda sobre o processo de criação de animações e sobre o tempo e esforço necessários para criar um filme.

Além das dificuldades técnicas, o projeto exigiu também grande organização e um forte trabalho de equipa. A aluna ML destacou que a montagem dos animais foi a fase mais desafiante para ela e reconheceu que o trabalho de grupo foi fundamental para superar as dificuldades. A utilização de materiais alternativos, como a plasticina, foi uma sugestão de vários alunos, pois referiram que isso facilitaria o processo, devido à maior maleabilidade e resistência do material. No final, a turma concordou que, apesar dos desafios técnicos e criativos, a atividade foi extremamente educativa. Além de aprimorar as suas competências criativas, os alunos também desenvolveram capacidades importantes no trabalho colaborativo e na resolução de problemas, como também passaram a compreender a importância de preservar as espécies do recife de coral.

4.4. Grelha de análise de imagem

A grelha de análise de imagem foi utilizada para avaliar as produções visuais criadas pelos alunos, tendo em conta critérios como o realismo na representação do ecossistema, a coerência com os temas trabalhados, a criatividade e a utilização adequada dos materiais. De um modo geral, as composições apresentaram um bom nível de realismo, o que evidencia a capacidade dos alunos de integrarem, de forma consistente, conhecimentos teóricos e práticos na criação de elementos visuais que refletissem os conceitos explorados no projeto, desde o esboço feito a duas dimensões (cf. Figura 6), passando pelo esboço do produto final (cf. Figura 7), até ao cenário final, que foi utilizado na curta-metragem de *StopMotion*.

Inicialmente, na Figura 8, observa-se que as imagens analisadas revelam um cenário bem estruturado, no qual a zona superior representa o céu, caracterizado por tons de azul com manchas esbranquiçadas, enquanto a zona inferior remete ao fundo do mar, com uma textura amarela arenosa que ocupa aproximadamente dois terços da composição. Além disso, a disposição dos elementos tridimensionais reflete um cuidado evidente na organização visual, demonstrando a intenção de criar uma representação fidedigna e esteticamente atraente, tal como é referida na Tabela 3 abaixo.

Figura 6

Esboço do cenário



Nota. Realizado num quadro interativo do colégio
(Fonte: Própria)

Figura 7

Esboço do produto final



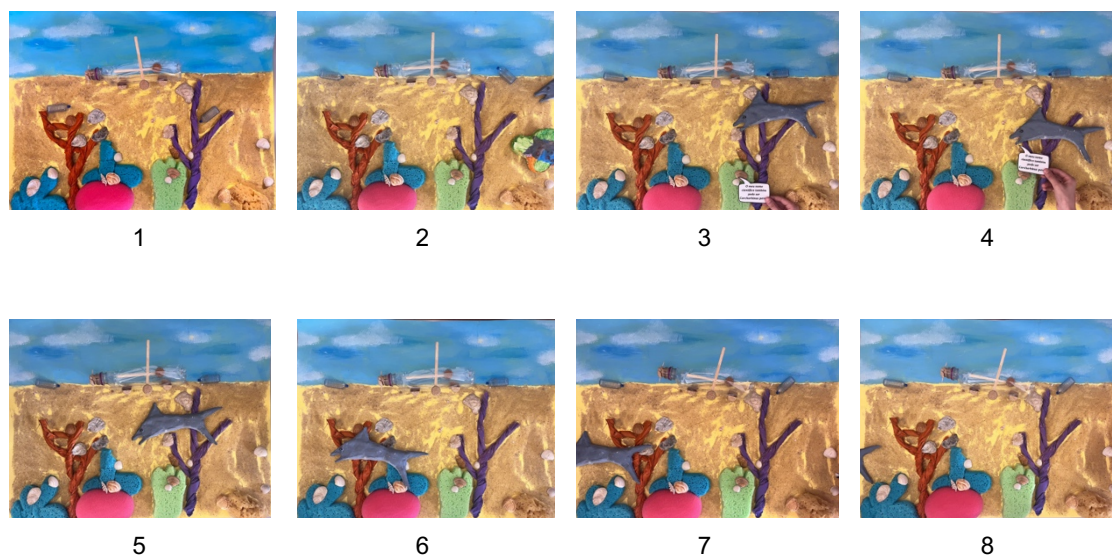
(Fonte: Própria)

No que diz respeito aos elementos visuais, verifica-se que os alunos utilizaram uma policromia variada, com cores cuidadosamente escolhidas para remeter à realidade observada em imagens de referência. Adicionalmente, as formas recriadas remetem a figuras facilmente identificáveis, como corais e conchas, complementadas por texturas que reforçam o realismo pretendido. Por outro lado, a posição dos objetos foi estrategicamente pensada, permitindo que os elementos fossem organizados de forma lógica e coesa, reforçando a ideia de um ecossistema subaquático.

Os detalhes incluídos nas composições, como a garrafa com rolhas, que representa um barco, destacam-se pela criatividade e coerência na sua conceção. Este elemento, enriquecido por acessórios como remos e uma hélice, não só reflete a capacidade dos alunos de utilizar materiais reciclados de forma simbólica e funcional, como também a sua aptidão para transformar o que foi um esboço em duas dimensões para três dimensões. Além disso, os pequenos objetos ovais posicionados junto ao horizonte foram interpretados como representações da poluição plástica nos oceanos, o que denota uma preocupação ambiental integrada na narrativa visual desenvolvida.

Figura 8

Frames representativos da curta-metragem do StopMotion



Nota. Curta-metragem disponível em <https://youtu.be/CLvKmhopyiQ>

(Fonte: Própria)

Tabela 3

Grelha de observação da produção final

Análise dos elementos visuais e compositivos	Descrição da imagem			
	Na zona superior da imagem encontra-se a azul, com cerca de um terço da área global, um fundo com manchas esbranquiçadas. Na zona inferior, com cerca de dois terços, encontra-se um fundo amarelo com um material texturizado. Neste são ainda visíveis elementos de diversas cores e esponjosos junto à linha inferior, com formas arredondadas. Objetos enrolados, coloridos e posicionados de forma vertical por entre os elementos anteriormente referidos. Pequenos objetos ovais colados por cima destes elementos. Um elemento de grandes dimensões encontra-se entre a linha de divisão de ambas as zonas.			
	Cor	Forma	Posição	Tempo
	Utilizaram policromia, tentando aproximar-se ao que tinham idealizado e à realidade.	Associa as diversas formas a figuras identificáveis. Conferem textura para identificar o tipo de local que querem representar	Elementos posicionados de forma a identificar-se o tipo de ecossistema. Pintura feita com uma lógica e sentido.	Os elementos soltos são apresentados segundo uma sequência pensada, não estando sempre em cena.

Interpretação da imagem	<p>A curta-metragem em <i>StopMotion</i> criada pelos alunos representa o ecossistema dos recifes de corais, considerando tanto a sua beleza quanto a ameaça contínua da poluição marinha. A divisão entre a zona azul e a zona amarela do fundo do mar simboliza a linha do horizonte, onde a zona azul representa o céu e a zona amarela, com textura arenosa, representa o fundo marinho.</p> <p>Os elementos coloridos, como corais com diferentes formas e texturas, são representados através de esponjas e papel, conferindo realismo e diversidade ao cenário. Entre os elementos tridimensionais, encontram-se conchas dispostas de forma a assemelhar-se à realidade, enquanto os pequenos objetos no horizonte representam a poluição, simbolizada por garrafas de plástico em miniatura, que permanecem visíveis ao longo de toda a narrativa.</p> <p>O barco, construído pelos alunos com fundo transparente, é um elemento central na animação. Não só está presente em todas as cenas, mas também serve como uma metáfora para a visualização clara do ecossistema dos recifes de corais. Através do fundo transparente do barco, é possível observar a interação entre os organismos marinhos e os impactos da poluição, destacando a persistente ameaça representada pela poluição decorrente da acumulação de plástico no ambiente marinho.</p> <p>Durante o filme, os peixes entram e saem de cena, cada um com um balão de fala, oferecendo informações sobre a espécie e o papel dos seres marinhos no ecossistema.</p>
-------------------------	--

Em suma, os resultados demonstram que os alunos foram bem-sucedidos em combinar a criatividade com os conhecimentos adquiridos ao longo do projeto. Desta forma, as suas produções traduzem uma compreensão profunda dos temas explorados, revelando um domínio técnico e uma sensibilidade estética notáveis. Por fim, as composições finais equilibram a imaginação e a observação da realidade, resultando em representações que correspondem plenamente aos critérios de análise definidos.

4.5. Triangulação entre instrumentos de avaliação

A triangulação entre os diferentes instrumentos de avaliação utilizados ao longo do projeto — nomeadamente grelhas de observação, notas de campo, grelhas de análise de imagem, grelhas de análise diagnóstica — permitiu uma análise exaustiva e abrangente do desenvolvimento dos alunos. Cada um destes instrumentos contribuiu de forma única, com dados qualitativos, permitindo uma avaliação multifacetada das aprendizagens e do progresso nas competências STEAM. A integração desta diversidade de dados proporcionou uma visão mais precisa e holística do progresso dos alunos, reforçando a interpretação dos

resultados e evidenciando claramente os avanços no conhecimento sobre o ecossistema marinho, bem como as áreas que necessitam de melhoria para futuras intervenções pedagógicas.

Assim, a análise integrada dos dados recolhidos ao longo do projeto de curta-metragem em *StopMotion* permite uma reflexão abrangente sobre o impacto das atividades nos alunos. A triangulação revelou um panorama positivo do desenvolvimento das competências dos alunos. Contudo, também foi possível identificar áreas que exigem reforço em intervenções pedagógicas futuras, especialmente em aspetos como a reflexão crítica e a autonomia nas tarefas. Esta análise oferece, portanto, uma visão mais detalhada e precisa do impacto do projeto na aprendizagem e no desenvolvimento dos alunos, permitindo direcionar de forma mais eficaz futuras estratégias de ensino.

Primeiramente, as grelhas de observação oferecem uma visão detalhada das competências adquiridas pelos alunos, especialmente em termos de trabalho em grupo e da aplicação prática de conceitos científicos sobre os recifes de corais, técnicas de construção e modelagem, e princípios artísticos e tecnológicos necessários para a produção da curta-metragem em *StopMotion*. Observou-se que os alunos demonstraram um bom desempenho na execução das tarefas propostas, como a identificação de elementos de um ecossistema saudável, mas enfrentaram dificuldades na justificação das escolhas feitas, o que reflete uma necessidade de atividades que promovam uma maior reflexão crítica. Este dado está em consonância com as notas de campo, que destacam uma colaboração eficaz nas atividades criativas, mas também evidenciam desafios relacionados com a competitividade entre os grupos, especialmente em tarefas que envolviam a construção do barco. A interação entre os alunos foi frequentemente marcada por momentos de cooperação, mas as tensões surgiram quando a competição influenciou o ritmo das atividades, atrasando etapas do projeto. Esses comportamentos destacam a importância de um maior foco em dinâmicas que promovam a colaboração estruturada, como sugerido tanto nas grelhas de observação quanto nas notas de campo.

Assim, os dados recolhidos através das grelhas de análise de imagem, das grelhas da atividade de diagnóstico e das observações diretas permitiram identificar convergências e discrepâncias nos resultados. Enquanto que as grelhas de análise de imagem destacaram a capacidade dos alunos em representar de forma criativa e domínio técnico os conceitos abordados, as grelhas da atividade diagnóstica corroboraram esse progresso, evidenciando uma maior precisão na identificação dos animais do ecossistema de recifes de coral. No entanto, as notas de campo revelaram desafios no entendimento integral do conceito de

ecossistema, como a dificuldade em incluir uma variedade de elementos interdependentes. Esta comparação sugere que, embora os alunos tenham avançado na compreensão da fauna marinha, o entendimento da interdependência ecológica ainda requer um maior aprofundamento.

Adicionalmente, as reações dos alunos após a finalização do *StopMotion* e consequente visualização, fornecem uma dimensão qualitativa valiosa sobre o impacto do projeto. A criatividade manifestou-se em diversos momentos, como na originalidade, ao criarem formas únicas para os animais e cenários; na flexibilidade, ao adaptarem as suas ideias durante a construção dos elementos e resolverem problemas surgidos no processo; na fluidez, ao conceberem diversas ideias para representar os seres marinhos e organizar a narrativa do filme; e na elaboração, ao enriquecerem essas ideias com detalhes visuais, como texturas, cores, e a integração de elementos tridimensionais na curta-metragem. Contudo, também surgiram críticas sobre o tempo disponível para a conclusão das tarefas, especialmente nas fases mais complexas do projeto, como a modelagem e a montagem do *StopMotion*. Esse *feedback* está alinhado com as observações feitas nas grelhas de observação, nas quais se registou uma dependência considerável dos alunos em relação ao apoio externo, o que aponta para a necessidade de incentivar maior autonomia nas tarefas futuras. Além disso, a diminuição da qualidade em alguns critérios da atividade diagnóstica, como a variedade de elementos, sugere que o tempo dedicado ao desenvolvimento do ecossistema foi insuficiente para aprofundar a compreensão de todos os componentes interligados de um ecossistema saudável.

Em termos de síntese, a triangulação dos dados aponta para um impacto positivo global do projeto, principalmente nas competências relacionadas com a criatividade, colaboração e aplicação prática de conceitos científicos. No entanto, as áreas que mostraram evolução mais limitada, como a reflexão crítica nas justificações e a criação de textura dos animais, bem como a falta de diversidade nos elementos do ecossistema, indicam a necessidade de uma abordagem pedagógica mais equilibrada. A falta de tempo disponível e a competitividade entre os alunos foram fatores que impactaram a aprendizagem, sendo essencial a implementação de estratégias que favoreçam a reflexão individual, o pensamento crítico e a organização do tempo, para garantir uma aprendizagem mais completa e integrada dos conceitos abordados. Este processo de triangulação não só confirmou os pontos fortes do projeto, mas também forneceu uma base sólida para ajustes e melhorias nas práticas pedagógicas futuras, com vista a uma experiência mais equilibrada e enriquecedora para os alunos.

5. CONCLUSÕES

| | ' ' | | ' ' |

5.1. Apresentação das conclusões do estudo

O desenvolvimento deste projeto, centrado na criação de uma curta-metragem em *StopMotion* sobre os recifes de corais, proporcionou uma oportunidade significativa para explorar a abordagem STEAM de forma interdisciplinar. Ao integrar Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, a iniciativa promoveu a compreensão do ecossistema marinho e proporcionou o desenvolvimento de um processo criativo no qual os alunos aplicaram conhecimentos teóricos através da prática em artes visuais, criando uma animação que refletia o tema central.

A produção da curta-metragem constituiu o cerne do processo de aprendizagem, permitindo que os alunos combinassem competências técnicas e artísticas para conceber, construir e animar o seu próprio universo. A partir da investigação científica sobre os recifes de corais, foi possível estabelecer uma ligação entre o conteúdo teórico e as atividades práticas, como a criação de personagens e a construção de cenários, realizados de forma colaborativa. Este processo exigiu a aplicação de conhecimentos científicos e matemáticos, bem como o desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas, criatividade e expressão artística. Ao ser implementada no contexto da animação, a abordagem STEAM revelou-se uma plataforma que contribuiu para o desenvolvimento de competências cognitivas, criativas e sociais. As atividades práticas, como a organização dos quadros de animação e a composição dos elementos visuais, estimularam o pensamento crítico e criativo, promovendo a utilização integrada dos vários domínios do conhecimento. Simultaneamente, o trabalho de grupo exigido pela produção fomentou competências essenciais de comunicação e negociação, reforçando a importância da colaboração para o êxito do projeto.

A dinâmica de grupo teve um papel fundamental na concretização da curta-metragem. Apesar dos desafios iniciais, como a competitividade entre os alunos, estratégias de organização colaborativa, como votações e divisão de tarefas, facilitaram a resolução de conflitos e fortaleceram o espírito de equipa. Estas interações permitiram que cada participante contribuísse com as suas capacidades, ao mesmo tempo que aprendia a respeitar as ideias dos colegas e a trabalhar em prol de objetivos comuns.

Apesar do tempo limitado, a organização eficiente das tarefas dentro das disciplinas de Estudo do Meio, Artes e Tecnologias garantiu que os objetivos fossem alcançados com sucesso. A integração destas áreas demonstrou a eficácia da abordagem STEAM na articulação de conteúdos curriculares e na promoção de aprendizagens significativas, mantendo o envolvimento e a motivação dos alunos.

Em suma, a criação da curta-metragem em *StopMotion*, não só permitiu a exploração do ecossistema dos recifes de corais, como também funcionou como um catalisador para o desenvolvimento de múltiplas competências. Ao combinar conhecimentos científicos e matemáticos com a prática artística, os alunos foram incentivados a aplicar conceitos de forma colaborativa desenvolvendo o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas. A modelação de personagens, a elaboração dos cenários e a composição da animação exigiram soluções criativas, desafiando os participantes a conciliarem técnica e expressão visual. Além disso, o trabalho coletivo promoveu competências sociais essenciais, como a comunicação, a negociação e a cooperação. Simultaneamente, o envolvimento com o tema dos recifes de corais ampliou a sensibilidade ecológica dos alunos, incentivando-os a refletir sobre a preservação ambiental e o impacto humano nos ecossistemas. O equilíbrio entre as dimensões técnica, criativa e socioambiental reforça o potencial da abordagem STEAM para formar crianças mais críticas, conscientes e preparadas para enfrentar os desafios de um mundo em transformação.

Os processos implementados e os resultados obtidos evidenciaram uma forte correspondência com os objetivos inicialmente traçados para o projeto. A proposta de explorar o ecossistema dos recifes de corais por meio da criação de uma curta-metragem em *StopMotion* visava, primordialmente, promover aprendizagens significativas e o desenvolvimento de competências interdisciplinares no âmbito da abordagem STEAM. A articulação das atividades práticas com o conteúdo teórico permitiu alcançar este propósito, como evidenciado pelo envolvimento dos alunos na modelação de personagens, na construção de cenários e na organização colaborativa da animação. Como tal, as estratégias adotadas para superar essas dificuldades garantiram que os objetivos pedagógicos fossem cumpridos, resultando em aprendizagens significativas, integradas e que permitiram desenvolver a consciência ambiental dos alunos.

Assim, a animação *StopMotion* ultrapassou o papel de uma ferramenta pedagógica tradicional, configurando-se como uma experiência interdisciplinar transformadora. Esta abordagem promoveu aprendizagens profundas e integradas, preparando os alunos para pensarem criticamente, colaborarem de forma eficaz e agirem com responsabilidade em contextos desafiantes e dinâmicos.

5.2. Constrangimentos no desenvolvimento do estudo

O principal constrangimento identificado ao longo do desenvolvimento deste estudo foi a limitação de tempo, uma dificuldade prevista desde o início. Para acomodar a implementação do projeto, as disciplinas de Estudo do Meio, Expressão Dramática, Dança e Artes foram direcionadas para as atividades planejadas. Apesar desta alteração, a dinâmica das aulas manteve-se inalterada para os alunos, uma vez que as atividades do projeto possuíam uma componente lúdica que despertava o seu interesse e promovia o envolvimento. Por conseguinte, não foi necessário realizar qualquer tipo de compensação ou ajuste, uma vez que todas as metas do programa foram cumpridas dentro do prazo estipulado, sem prejuízo dos objetivos curriculares.

Além disso, para otimizar a implementação do projeto, as atividades foram integradas na disciplina de Estudo do Meio, aproveitando o tema de ciências já previsto no programa. Para facilitar a organização, as aulas destinadas ao projeto foram concentradas nos períodos finais do dia e distribuídas pelas últimas duas semanas e meia de estágio. Esta estratégia, embora eficiente, limitou a possibilidade de realizar ajustes ou reformulações nas atividades planejadas, uma vez que estas ocorreram em sequência e em dias consecutivos.

Além disso, uma limitação relevante foi a necessidade de realizar a montagem do produto final, a curta-metragem, após o término da prática pedagógica. Devido à falta de tempo e à ausência de aulas disponíveis para essa fase do projeto, não foi possível concluir a montagem com os alunos durante o período de estágio, tendo esta sido realizada posteriormente, fora do contexto das aulas.

Por outro lado, ao nível comportamental, o maior desafio foi gerir os desentendimentos entre os alunos. Estes surgiam em momentos decisivos, como a escolha de quem pintaria os animais do grupo, que cores seriam utilizadas ou que modelo de barco seria selecionado. Para superar estas dificuldades, foi introduzida a estratégia de votação, o que ajudou a agilizar o processo e garantiu uma decisão que todos consideravam válida. Apesar das divergências iniciais, os alunos revelaram capacidade de organização e, após a definição das tarefas e responsabilidades, demonstraram entreajuda e colaboração, criando um ambiente de trabalho positivo e produtivo.

REFLEXÃO FINAL

| | ' ' | | ' '

O estágio que realizei representou uma etapa crucial no meu percurso académico e profissional, proporcionando-me não só uma oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, mas também de refletir sobre o meu crescimento pessoal enquanto futura professora. Ao longo deste processo, enfrentei desafios, superrei obstáculos e desenvolvi novas competências, que não só reforçaram a minha prática docente, como também moldaram a minha visão sobre a educação, alguns que serão referido à posteriori. Esta reflexão final pretende abordar as principais aprendizagens e experiências vividas durante o estágio, destacando o impacto que teve na minha formação.

Uma das principais competências que desenvolvi foi a capacidade de comunicar de forma assertiva os conteúdos que queria abordar com os alunos. Aprendi a ajustar o meu comportamento, sendo mais clara e direta, o que está em linha com o que Zimring refere sobre Rogers – no livro com o título deste educador, em que Rogers sugere sobre a importância da comunicação assertiva na sala de aula, para criar um ambiente de confiança e respeito mútuo. Pelo que “esclarece que estas manifestações devem ser acolhidas com compreensão e devem suscitar uma reação claramente expressa de confiança e de respeito” (Zimring, 2010, p. 22). Além disso, destaco a autonomia que já sinto ter ao ser capaz de gerir uma turma por mim mesma, ainda que reconheça o valor do trabalho colaborativo, o qual nos é estimulado pelo facto de trabalhar a par com uma colega de estágio. Este aspeto é destacado por Perrenoud (1997), que sublinha que a “cooperação profissional entre docentes” (p. 100) no ambiente escolar é essencial para a eficácia do ensino.

Enfrentei vários desafios ao longo do estágio, e um dos maiores foi precisamente a necessidade de encontrar o equilíbrio entre ser assertiva e adaptar essa assertividade aos diferentes contextos de ensino. No 2.º CEB, senti-me mais confiante ao adotar uma postura firme, mas ao trabalhar com alunos do 1.º CEB, percebi a importância de adaptar essa postura, tornando-me mais acessível e acolhedora, algo corroborado por Jardim (2006), que defende que a adaptação da postura do professor às necessidades de cada faixa etária é essencial para uma aprendizagem eficaz, pois “o professor deve ir devagar e respeitar esse momento da criança” (p. 23). Além disso, a dificuldade em cumprir os prazos delineados pela equipa educativa, ao mesmo tempo que criava atividades enriquecedoras e cativantes, foi um desafio constante. Isto tornou-se ainda mais evidente no último estágio, no qual, além das exigências pedagógicas, tinha de integrar o tema de estudo do relatório final. Esta situação reflete o que Alarcão (2001) descreve

como os desafios da gestão de tempo na prática pedagógica, onde o equilíbrio entre as necessidades curriculares e o desejo de proporcionar experiências significativas aos alunos é frequentemente difícil de alcançar.

O estágio também foi uma oportunidade valiosa para desenvolver competências pedagógicas que irei aplicar ao longo do meu percurso profissional. Tive a oportunidade de aprender e aplicar várias estratégias para motivar os alunos, tanto no 1.º CEB quanto no 2.º CEB, algo amplamente defendido por autores como Reis et. al. (2019), os quais sublinham que o “professor precisa ser especialista em aprendizagens, e não somente informar os conteúdos, buscando os meios para propiciá-las, adaptando à sua disciplina, ao nível etário de seus alunos e as condições de ambiente (sala de aula)” (p. 12), ou seja, há uma importância de utilizar métodos que cativem o interesse dos alunos e tornem a aprendizagem mais envolvente. Um dos aspectos mais significativos foi a minha experiência com a adaptação curricular, em particular com alunos estrangeiros, um processo que exigiu criatividade e flexibilidade, tentando adaptar o que lhes era transmitido de uma forma que lhes seria familiar, como as traduções dos glossários dos conteúdos trabalhados. Tal como refere Tardif (2005), é necessária uma abordagem com foco nas exigências específicas no ensino, que respeite as necessidades e os ritmos de aprendizagem individuais dos alunos, visto que, “com o passar do tempo, os professores aprendem a compreender melhor os alunos, suas necessidades, suas carências” (p. 87).

Gostaria de expressar a minha sincera gratidão à Escola Superior de Educação de Lisboa, que me proporcionou um ambiente de formação e crescimento durante este percurso académico. É de salientar que o apoio e a orientação dos meus orientadores do estudo, dos supervisores das PES e das PCs contribuíram de forma essencial para o desenvolvimento deste projeto e para a minha evolução enquanto futura professora. O vosso compromisso e dedicação foram fundamentais para que eu pudesse concretizar este relatório com confiança e com propósito.

O desenvolvimento do projeto de *StopMotion* sobre os recifes de coral, com os alunos do 3.º ano, foi uma experiência profundamente enriquecedora, como também desafiadora, desde a sua conceção até à execução. Inicialmente, a ideia surgiu da vontade de integrar uma abordagem prática e criativa que envolvesse a aprendizagem STEAM e que conseguisse incluir um tema que desenvolvesse a sensibilização ambiental, mas que ao mesmo tempo conseguisse ser implementado no currículo abordado no âmbito do estágio. Ao longo da fase de planeamento, considerei estratégias para adaptar o conteúdo ao nível de compreensão dos alunos e criar uma atividade que não

só aprofundasse conhecimento sobre os recifes de corais, mas também promovesse capacidades como o trabalho em equipa, a imaginação e a criatividade. Colocar o projeto em prática foi um momento de grande desafio, realização e aprendizagem, mas tudo compensou quando pude ver o entusiasmo dos alunos ao interagirem com o que tinham construído e ao verem as suas ideias ganharem vida na animação. Um dos motivos pelos quais optei por esta abordagem recaiu sobre o facto de ser uma metodologia que inclui áreas em que os professores tendem a sentir-se inseguros, como a tecnologia e a engenharia, não sendo implementada tão frequentemente quanto seria proveitoso para a educação dos alunos. Deste modo, a disponibilização deste relatório à comunidade educativa é igualmente importante, pois permitirá disseminar uma metodologia que pode inspirar outras práticas educativas e sublinhar o valor do *StopMotion* como ferramenta pedagógica, que facilmente passaria despercebida. Esta experiência solidificou a minha compreensão sobre a importância de proporcionar aos alunos atividades envolventes que conectam diversos conteúdos curriculares com questões de relevância global, visto que lhes confere uma noção proximidade, por se tratar de problemas atuais que poderão não ter uma conceção do quão reais são.

Esta experiência de estágio teve um impacto profundo no meu desenvolvimento profissional, e acredito que moldou a minha perspetiva enquanto futura professora. Trabalhar com profissionais experientes foi fundamental para o meu crescimento, já que recebi *feedback* construtivo que me permitiu corrigir erros e melhorar a minha prática. Tardif (2005) realça a importância das comunidades de prática na formação de professores, onde a partilha de experiências e o apoio mútuo são essenciais para o desenvolvimento de uma prática pedagógica eficaz, pois, são essenciais e “deveriam ser incorporados nos programas de formação de professores.” (p. 60). As críticas e elogios que recebi motivaram-me a continuar a trabalhar com dedicação, e ajudaram-me a perceber que ser uma professora cativante, que combina rigor com empatia, é uma das melhores formas de inspirar os alunos, uma lição que pretendo levar comigo para a minha prática futura.

Por fim, se tivesse a oportunidade de alterar algo no meu percurso de estágio, gostava de ter experimentado gerir uma turma de forma totalmente autónoma, para compreender plenamente as minhas forças e limitações. Contudo, reconheço que a parceria com a minha colega de estágio foi fundamental para o sucesso do projeto, permitindo-nos partilhar ideias e responsabilidades, tal como sugerido por Toropova *et. al.*

(2021), que destacam a importância do trabalho colaborativo entre pares no desenvolvimento da prática docente, visto que trabalhadores mais empenhados são mais propensos à mobilização de recursos, como a cooperação com os colegas.

Em suma, este estágio foi uma etapa decisiva no meu percurso e que, para me tornar uma profissional cada vez mais completa, acredito que é essencial focar-me no desenvolvimento contínuo da minha capacidade de adaptação e gestão de tempo, especialmente ao planejar atividades que conciliem conteúdos curriculares com metodologias criativas e envolventes, aprender a equilibrar rigor e flexibilidade permitir-me-á que eu responda de forma mais eficaz às necessidades dos alunos e ao contexto escolar. No entanto, um dos aspetos de que mais me orgulho até ao momento é a minha capacidade de comunicação com os alunos e a criação de um ambiente de aprendizagem positivo. Sinto que consegui cativar e motivar os estudantes de forma genuína, proporcionando-lhes uma experiência educativa enriquecedora e acolhedora, algo que pretendo continuar a cultivar na minha carreira. Esta experiência permitiu-me desenvolver competências cruciais que não só enriquecem a minha formação académica, mas também me preparam para enfrentar os desafios da carreira docente com mais garra, confiança e motivação, com o objetivo de fazer parte do leque de professores que ainda são recordados pelos seus alunos, mesmo anos depois e pelos quais ainda nutrem carinho.

REFERÊNCIAS

| | ' ' | | ' ' |

- Alarcão, I. (2001). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. Cortez Editora.
- Almulla, M. A. (2020). The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *Sage Open*, 1(15), 1-15.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives* (Abridged Ed.). Longman.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). Holt, Rinehart & Winston.
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning. In L. Darling-Hammond, B. Barron, P. D. Pearson, A. H. Schoenfeld, E. K. Stage, T. D. Zimmerman, G. N. Cervetti & J. Tilson, *Powerful Learning: What We Know About Teaching for Understanding*. Edutopia: The George Lucas Educational Foundation. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED539399.pdf>
- Bevan, B., Gutwill, J. P., Petrich, M., & Wilkinson, K. (2014). Learning Through STEM-Rich Tinkering: Findings From a Jointly Negotiated Research Project Taken Up in Practice. *Science Education*, 20(10), 1-23. <https://www.exploratorium.edu/sites/default/files/pdfs/stem-rich-tinkering.pdf>
- Black, P., & William, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139–144. http://edci770.pbworks.com/w/file/48124468/BlackWilliam_1998.pdf
- CeiED – ULHT (2015). Carta de Princípios Éticos da Investigação. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia. <https://www.ceied.ulusofona.pt/images/ficheiros/carta-etica-revista-22072016.pdf>
- Charréu, L. (2018). A Pesquisa Educacional Baseada nas Artes (PEBA): Os seus Elementos Literários de Concepção Segundo Elliot Eisner. *Revista Portuguesa de Educação Artística*, 8(1), 17-29. <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/11265/1/A%20Pesquisa%20Educacional%20Baseada%20nas%20Artes%20%28PEBA%29.pdf>
- Costa, M. F. P. C. M., Dorrió, J. B. V., Dios, M. Á, Q., & Ojeda, M. D. (Eds.). (2022). *Hands-on Science: Rethinking STEAM education in times of uncertainty*. The Hands-on Science Network.

- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: Metodologia preferencial nas práticas educativas. *Psicologia Educação e Cultura*, 13(2), 355-380. <https://pt.scribd.com/document/447296330/Coutinho-et-al-2009-Investigacao-accao-metodologia-preferencial-nas-praticas-educativas>
- Cummins, J. (2000). *Language, Power and Pedagogy: Bilingual Children in the Crossfire*. Multilingual Matters.
- Cunningham, L. E. (2023) Including the Literary Arts as the A in STEAM. *The STEAM Journal*, 5(1), 1-6. <https://scholarship.claremont.edu/steam/vol5/iss1/6/>
- Decreto-Lei n.º 241/2011, de 30 de agosto. *Diário da República*, Série I-A – N.º 201. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/241-2001-631843>
- Duque, B., & Pereira, M. (2013). Investigar em Educação: Dois Olhares em Construção. *Interacções*, 27, 31-43.
- Eisner, E. W. (2002). *The arts and the creation of mind*. Yale University Press.
- Erikson, E. H. (1977). *Childhood and Society*. Paladin Grafton Books. <https://cyberdandy.org/wp-content/uploads/2023/08/Erik-H.-Erikson-Childhood-and-Society-1993.pdf>
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* (25ª ed.). Paz e Terra.
- Goleman, D. (2009). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ*. Bantam Books.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *The American Psychologist*, 9(5), 444-454.
- Hahn, M. D. (2022). *Estudo da implementação de atividades numa disciplina STEAM no 3º Ciclo do Ensino básico: uma abordagem presencial e à distância* [Dissertação de doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto]. Repositório aberto. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/148406/2/615104.pdf>
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- Henriksen, D., Mehta, R., & Mehta, S. (2019). Design Thinking Gives STEAM to Teaching: A Framework That Breaks Disciplinary Boundaries. In Khine, M. S., & Areepattamannil, S. (Eds.). *STEAM Education: Theory and Practice* (pp. 57-78)

- Springer. <http://danah-henriksen.com/wp-content/uploads/2021/01/STEAM-Design-Thinking-Chapter.pdf>
- Hughes, T. P., Barnes, M. L., Bellwood, D. R., Cinner, J. E., Cumming, G. S., Jackson, J. B. C., Kleypas, J., Leemput, I. A., Lough, J. M., Morrison, T. H., Palumbi, S. R., Nes, E. H., & Scheffer, M. (2017). Coral reefs in the Anthropocene. *Nature*, 546, 82-90.
- Jardim, A. P. (2006). *Relação entre família e escola: proposta de ação no processo ensino-aprendizagem* [Dissertação de Mestrado, Universidade do Oeste Paulista]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. http://bdtd.unoeste.br:8080/tede/bitstream/tede/763/1/DISSERTACAO_EDUCACAO_Ana%20Paula%20Jardim_%20texto.pdf
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1975). *Learning together and alone: Cooperative, competition, and individualization*. Prentice Hall.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Interaction Book Company.
- Junior, J. C. G., Schmidt, F. L. A., Paula, W. S., Costa, H. C. M., Seixas, R., & Souza, T. L. V. (2024). O papel da educação STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) no desenvolvimento de habilidades do século XXI. *Revista Acadêmica Online*. https://www.researchgate.net/profile/Fabricio-Schmidt/publication/377348849_O_Papel_da_Educacao_STEAM_Ciencia_Tecnologia_Engenharia_Artes_e_Matematica_no_Desenvolvimento_de_Habilidades_do_Seculo_XXI/links/65a13dda40ce1c5902da5d8f/O-Papel-da-Educacao-STEAM-Ciencia-Tecnologia-Engenharia-Artes-e-Matematica-no-Desenvolvimento-de-Habilidades-do-Seculo_XXI.pdf
- Khine, M. S., & Areepattamannil, S. (Eds.). (2019). *STEAM Education: Theory and Practice*. Springer.
- Kohn, A. (1999). *The schools our children deserve: Moving beyond traditional classrooms and "tougher standards"*. Houghton Mifflin.
- Lemes, D. (2020). Educação STEAM: o que é, para que serve e como usar. *Jornal da PUC-SP*. <https://j.pucsp.br/artigo/educacao-steam-o-que-e-para-que-serve-e-como-usar>
- Lickona, T. (1991). *Educating for character: How our schools can teach respect and responsibility*. Bantam Books.

- Lourenço, A. A., & Paiva, M. O. A. (2010). A motivação escolar e o processo de aprendizagem. *Ciências & Cognição*, 15 (2), 132-141. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1806-58212010000200012&script=sci_arttext
- Loveless, A., Burton, J., & Turvey, K. (2005). Developing conceptual frameworks for creativity, ICT and teacher education. *Thinking Skills and Creativity*, 3-13. <https://pt.scribd.com/document/518896378/A-Loveless-et-al-Developing-conceptual-frameworks-for-creativity-ICT-and-teacher-education>
- Marzano, R. J., Pickering, D. J., & Pollock, J. E. (2001). *Classroom instruction that works: Research-based strategies for increasing student achievement*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Maselli, V. (2018). The Evolution of Stop-motion Animation Technique Through 120 Years of Technological Innovations. *International Journal of Literature and Arts*, 6(3), 54-62.
- Ng, W., & Nicholas, H. (2015). iResilience of science pre-service teachers through digital storytelling. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(6), 736-751. <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/1699/1330>
- Noddings, N. (1992). *The challenge to care in schools: An alternative approach to education*. Teachers College Press.
- Pacheco, A. C. S. (2022). *Participação das Crianças em Contexto Escolar: Representações de Professores e Alunos* [Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti]. Repositório Institucional da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti. http://repositorio.esepf.pt/bitstream/20.500.11796/3218/1/Versão%20final_%20TESE_AnaPacheco2020084%20.pdf
- Perrenoud, P. (1997). *Construir As Competências Desde A Escola*. Artmed.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231. https://enr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1smSpn4AiHSh8z7a0MHDBwhb_JhcoLQml/2004-Prince_AL.pdf
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2ª ed.). <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>
- Psaroloco. (2020). *Using Stop-Motion Animation to Teach Elementary Concepts*. <https://www.psaroloco.org/animation>

- Reis, A. J. S., Pinheiro, F. C. Santos, G. Z., & Luiz, J. P. (2019). *Como desenvolver as competências em sala de aula* (9ª ed.). Editora Inovar.
<https://www.calameo.com/read/005867383e20639a89a2c>
- Robinson, K., Minkin, L., Bolton, E., French, D., Fryer, L., Greenfield, S., Hannon, V., Henry, L., Holgate, D., Imison, D. T., Jones, C., Kelly, J., Kroto. H., Moser, C., Rattle, S., Blackheath, S., Storey, H., & Traynor, C. (1999). *All our futures: Creativity, culture and education* [Relatório para o National Advisory Committee on Creative and Cultural Education]. <https://sirkenrobinson.com/pdf/allourfutures.pdf>
- Rubrica, R. D. B. (2018). *An action research on project-based learning and understanding by design and their effects on the science achievement and attitude of science students*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED585254.pdf>
- Schirmann, J. K., Miranda, N. G., Gomes, V. F., & Zarth, E. L. F. (s.d.). *Fases De Desenvolvimento Humano Segundo Jean Piaget*. Conedu: VI Congresso Nacional de Educação. https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA9_ID4743_27092019225225.pdf
- Spalding, M. D., Ravilious, C., & Green, E. P. (2001). *World Atlas of Coral Reefs*. UNEP World Conservation Monitoring Centre. <https://planetearththisbluedot.blog.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/05/worldatlasofcora01spal.pdf>
- Sterling, S. (2001). Sustainable Education – Re-visioning learning and change. *Schumacher Briefing*, 6, 1-64. https://www.researchgate.net/publication/289505456_Sustainable_education
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 3-15). Cambridge University Press.
- Tardif, M. (2005). Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério (5ª ed.). In *Saberes docentes e formação profissional* (56-111). Editora Vozes.
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2724102/mod_resource/content/1/Saberes%20docentes%20e%20formação%20profissional.pdf
- Taylor, J. C. (s.d.). *Jason deCaires Taylor*. <https://underwatersculpture.com>
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms* (2nd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.
- Toropova, A., Myrberg, E., & Johansson, S. (2021). Teacher job satisfaction: the importance of school working conditions and teacher characteristics. *Educational*

Review 73(1), 71-97.

<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/00131911.2019.1705247?need-Access=true>

Torrance, E. P. (1976). *Guiding creative talent*. Prentice-Hall.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press. <https://home.fau.edu/musgrove/web/vygotsky1978.pdf>

Vygotsky, L. S. (2012). *Imaginação e Criatividade na Infância* (J. P. Fróis, Trad.). Diná-livro. (Obra original publicada em 1930)

Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *Journal of The Korean Association For Science Education*, 32(6), 1072-1086.

Zimring, F. (2010). *Carl Rogers*. Editora Massangana.

ANEXOS

| ' ' | | ' ' |

Anexo A – Atividade Diagnóstica

Imagina que vais conhecer o Grande Recife de Coral. O que poderias observar? De que formas o poderias fazer?



Justifica o que respondeste anteriormente tendo em conta a colagem que fizeste!

Nome: _____



(Fonte: Própria)

Anexo B – Exemplo de grelha de observação direta

Grelha de Observação de dia 17 de maio														
Objetivo	Utilizar as Tecnologias de Informação e Comunicação no desenvolvimento de pesquisas			Categorizar os seres vivos de acordo com as características físicas, habitat, tipo de alimentação, comportamento, papel ecológico e estado de conservação							Desenvolver o sentido de entreajuda			
Indicadores de Avaliação	Demonstra aptidão ao usar um navegador da internet para encontrar informações relevantes para um projeto específico	Utiliza palavras-chave apropriadas para pesquisar informações de maneira eficaz;	Identifica fontes confiáveis de informação online, como sites educacionais e de instituições reconhecidas;	Reconhece e nomeia características físicas básicas de diferentes animais, como cor, tamanho e forma;	Relaciona características físicas dos animais ao seu ambiente no recife de coral	Distingue entre animais carnívoros, herbívoros e omnívoros	Identifica alguns exemplos de alimentos consumidos por diferentes espécies no ecossistema;	Reconhece comportamentos sociais simples em animais, como viver em cardumes ou ser solitário;	Descreve comportamentos básicos de animais marinhos, como nadar, esconder-se entre os corais e procurar alimento	Reconhece a importância de certos animais para o equilíbrio dos ecossistemas	Identifica o impacto humano sobre os habitats dos animais;	Trabalha em grupo:		
												a) ouvindo os diferentes raciocínios;	b) de forma cooperativa;	c) aceitando opiniões diferentes da sua;
B														
Br														
C														
D														
Di														
Dg														
JP														
Mn														
Mg														
M														
MI														
ML														
MR														
Ma														
Mi														
Mo														
N														
P														
R														
T														
Tg														
V														

Chave	Legenda
	Adquirido
	Em aquisição
	Por adquirir

(Fonte: Própria)

Anexo C – Planificações

- 16 de maio

Conteúdos Programáticos	Objetivos	Estratégias e Atividades	Recursos/Materiais	Tempo	Indicadores de avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Sociedade/ Natureza/ Tecnologia; • Apropriação e Reflexão. 	<p>1. Reconhecer o modo como as modificações ambientais (poluição) provocam desequilíbrios nos ecossistemas e influenciam a vida dos seres vivos;</p>	<p>*14h15-15h00*</p> <p>A docente projeta o sumário no quadro e, de seguida, os alunos passam-no para o seu caderno diário.</p> <p>Findo este momento inicial, a docente entrega uma atividade diagnóstica sobre o impacto da poluição num recife de coral e a pertença de certos animais a um determinado ecossistema, referindo que este é de cariz individual. A atividade diagnóstica consiste</p>	<p>-Quadro interativo;</p> <p>-Cadernos diários;</p> <p>-Material riscador;</p> <p>-Atividade diagnóstica para aferir conhecimentos prévios sobre o impacto da poluição num recife de coral e a pertença de</p>	(45')	<p>1.1. Seleciona apenas as imagens que incorporam um ecossistema saudável;</p>	<p>-Notas de campo;</p> <p>-Grelhas de avaliação.</p>
				5'		

	<p>2. Saber comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento;</p> <p>3. Integrar a linguagem das artes visuais, assim como técnicas de expressão (colagem) nas suas experimentações.</p>	<p>numa folha que contém uma imagem de um recife de coral e é composto por uma tarefa que consiste no recorte de algumas imagens de seres vivos e objetos de forma a perceber se os alunos compreendem que animais pertencem a este ecossistema e que objetos não fazem parte, visto que são poluentes. Para tal, a docente explica que os alunos devem selecionar as imagens que acham que pertencem a este ecossistema, colando-as onde será mais perto da realidade.</p>	<p>certos animais a um determinado ecossistema .</p>		<p>2.1. Justifica as suas escolhas no que diz respeito:</p> <p>a) localização das imagens;</p> <p>b) imagens selecionadas;</p> <p>3.1. Utiliza a técnica solicitada.</p>	
--	---	---	--	--	--	--

- 17 de maio

Conteúdos Programáticos	Objetivos	Estratégias e Atividades	Recursos/ Materiais	Tempo	Indicadores de avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia; • Natureza. 		<p>A docente solicita aos alunos que formem uma fila ordeira e se dirijam à biblioteca/sala dos computadores.</p> <p>Aquando da chegada dos alunos ao novo espaço, a docente informa que irão realizar um trabalho por projeto relativamente aos seres vivos presentes no ecossistema do Recife de Coral. Para tal, a docente divide os alunos em grupos de cerca de 3 alunos cada um, grupos esses já previamente definidos pela docente. De seguida, a docente apresenta os seres vivos</p>	<p>-Computadores com acesso à internet;</p> <p>-Guião de pesquisa.</p>	<p>(120')</p> <p>10'</p> <p>15'</p>		<p>-Notas de campo;</p> <p>-Grelhas de avaliação.</p>

		que irão ser trabalhados e questiona os grupos quanto à sua preferência. Esta escolha será realizada através de uma votação.				
	<p>1. Utilizar as Tecnologias de Informação e Comunicação no desenvolvimento de pesquisas.</p> <p>2. Categorizar os seres vivos de acordo com as características físicas, habitat, tipo de alimentação, comportamento, papel</p>	<p>Findo este momento introdutório ao tema, a docente solicita aos alunos que se sentem segundo a constituição dos seus grupos e entrega a cada um, um computador para darem início à atividade prática de pesquisa. Para tal, a docente distribui por cada grupo um guião de pesquisa. Este guião servirá como instrumento para a recolha e organização das informações relacionadas ao seu animal. Aquando desta dinâmica, a do-</p>		95'	<p>1.1. Demonstra aptidão ao usar um navegador da internet para encontrar informações relevantes para um projeto específico;</p> <p>1.2. Utiliza palavras-chave apropriadas para pesquisar informações de maneira eficaz;</p> <p>1.3. Identifica fontes confiáveis de informação online,</p>	

	<p>ecológico e estado de conservação;</p> <p>3. Desenvolver o sentido de ajuda.</p>	<p>cente circula pela sala para esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir durante o processo.</p>			<p>como sites educacionais e de instituições reconhecidas;</p> <p>2.1. Reconhece e nomeia características físicas básicas de diferentes animais, como cor, tamanho e forma;</p> <p>2.2. Relaciona características físicas dos animais ao seu ambiente no recife de coral;</p> <p>2.3. Distingue entre animais carnívoros, herbívoros e omnívoros;</p>	
--	---	--	--	--	---	--

					<p>2.4. Identifica alguns exemplos de alimentos consumidos por diferentes espécies no ecossistema;</p> <p>2.5. Reconhece comportamentos sociais simples em animais, como viver em cardumes ou ser solitário;</p> <p>2.6. Descreve comportamentos básicos de animais marinhos, como nadar, esconder-se entre os corais e procurar alimento;</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>2.7. Reconhece a importância de certos animais para o equilíbrio dos ecossistemas;</p> <p>2.8. Identifica o impacto humano sobre os habitats dos animais;</p> <p>3.1. Trabalha em grupo:</p> <p>a) ouvindo os diferentes raciocínios;</p> <p>b) de forma cooperativa;</p> <p>c) aceitando opiniões diferentes da sua;</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					3.2. Realiza as tarefas sem recorrer ao adulto;	
--	--	--	--	--	---	--

- 20 de maio

Conteúdos Programáticos	Objetivos	Estratégias e Atividades	Recursos/Materiais	Tempo	Indicadores de avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia; • Natureza. 	*Todos os objetivos presentes na aula de dia 17 relativamente ao trabalho de projeto*	<p>A docente solicita aos alunos que formem uma fila ordeira e se dirijam à biblioteca/sala dos computadores com o seu guião de pesquisa sobre os animais do Recife de Coral.</p> <p>Aquando da chegada dos alunos ao novo espaço, a docente informa que irão dar continuidade à realização do trabalho por projeto relativamente aos seres vivos presentes no ecossistema do Recife de Coral. Para tal, a docente solicita aos alunos que se sentem segundo a constituição dos seus grupos</p>	<p>-Computadores com acesso à internet;</p> <p>-Guião de pesquisa.</p>	<p>(60')</p> <p>5'</p> <p>55'</p>	*Todos os indicadores presentes na aula de dia 17 relativamente ao trabalho de projeto*	<p>-Notas de campo;</p> <p>-Grelhas de avaliação.</p>

		<p>e entrega a cada um, um computador para darem início à atividade prática de pesquisa. Aquando desta dinâmica, a docente circula pela sala para esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir durante o processo.</p>				
--	--	--	--	--	--	--

- 21 de maio

Conteúdos Programáticos	Objetivos	Estratégias e Atividades	Recursos/Materiais	Tempo	Indicadores de avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentação e criação. 	<p>1. Integrar técnicas de expressão (pintura; desenho) nas suas experimentações físicas;</p>	<p>A docente informa os alunos que, em grande grupo, irão criar um <i>storyboard</i> coletivo para, posteriormente, se realizar um filme em <i>StopMotion</i> sobre os animais do recife de Coral que foram alvo de pesquisa. Para tal, a docente exhibe um exemplo de um <i>storyboard</i> para que os alunos entendam o solicitado.</p> <p>De seguida, a docente solicita aos alunos que partilhem algumas ideias e sugestões para serem desenhadas à posteriori. A docente solicita aos alunos que, aquelas sugestões aceites pela turma, sejam</p>	<p>-Exemplo de <i>storyboard</i>;</p> <p>-Quadro interativo;</p> <p>-Papel de cenário;</p> <p>-Material riscador.</p>	<p>(60') 10'</p> <p>40'</p>	<p>1.1. Ilustra o <i>storyboard</i>, recriando as situações descritas;</p>	<p>-Notas de campo;</p> <p>-Grelhas de avaliação.</p>

	<p>2. Manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções plásticas, evidenciando os conhecimentos adquiridos;</p> <p>3. Desenvolver o sentido de entreajuda.</p>	<p>desenhas pelos alunos que as partilham. Desta forma, a docente tem o papel de moderar as intervenções dos alunos, opiniões e votações dos mesmos.</p> <p>Posteriormente, a docente exhibe o produto final da criação do <i>storyboard</i> para que todos os alunos tenham a chance de partilhar o seu <i>feedback</i>, explorando a história, as personagens e os principais momentos do filme proposto.</p>		10'	<p>2.1. Expressa a sua criatividade no seu desenho;</p> <p>3.1. Trabalha em grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ouvindo os diferentes raciocínios; b) de forma cooperativa; 	
--	---	---	--	-----	--	--

					c) aceitando opiniões dife- rentes da sua; 4.2. Realiza as ta- refas sem recorrer ao adulto.	
--	--	--	--	--	---	--

- 22 de maio

Conteúdos Programáticos	Objetivos	Estratégias e Atividades	Recursos/Materiais	Tempo	Indicadores de avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentação e criação; • Interpretação e comunicação. 	<p>1. Escolher técnicas de acordo com a intenção expressiva das suas produções plásticas;</p> <p>2. Desenvolver o sentido de entreajuda;</p>	<p>A docente solicita aos alunos que se agrupem segundo os grupos de pesquisa do animal que vive no ecossistema do Recife de Coral para que, em conjunto, cada grupo crie o seu animal marinho e o cenário do filme com papel, tintas, tesouras, cola, entre outros. Para tal, a docente solicita aos alunos que auxiliem a alterar a disposição da sala para formar ilhas de trabalho com as mesas. A docente forra as mesas com película aderente e distribui por cada grupo os materiais necessários à construção.</p>	<p>-Película aderente;</p> <p>-Pasta de modelar;</p> <p>-Esponjas coloridas;</p> <p>-Papel manteiga;</p> <p>-Tinta acrílica;</p> <p>-Pincéis;</p> <p>-Cola quente;</p> <p>-Tesouras.</p>	<p>(1h15') 15'</p>	<p>1.1. Coloca em prática técnicas pertinentes para a construção:</p> <p>a) da forma do ser vivo em questão;</p> <p>b) da textura do ser vivo em questão;</p> <p>c) do cenário;</p> <p>2.1. Trabalha em grupo:</p> <p>a) ouvindo os diferentes raciocínios;</p> <p>b) de forma cooperativa;</p>	<p>-Notas de campo;</p> <p>-Grelhas de avaliação.</p>

	<p>3. Dialogar sobre o que vê, de modo a construir múltiplos discursos e leituras da(s) realidade(s).</p>	<p>Aquando desta dinâmica, o docente circula pela sala para tirar dúvidas e auxiliar sempre que necessário.</p>		<p>60'</p>	<p>c) aceitando opiniões diferentes da sua; 2.2. Realiza as tarefas sem recorrer ao adulto;</p> <p>3.1. Apresenta ideias claras e coerentes ao discutir o que vê, conseguindo organizar as suas observações de forma lógica; 3.2. Mostra criatividade ao interpretar o que vê, propondo leituras originais das realidades discutidas; 3.3. Integra conhecimentos de diferentes</p>	
--	---	---	--	------------	---	--

					áreas ao dialogar sobre o que vê, mostrando uma compreensão abrangente dos temas.	
--	--	--	--	--	---	--

- 23 de maio

Conteúdos Programáticos	Objetivos	Estratégias e Atividades	Recursos/Materiais	Tempo	Indicadores de avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentação e criação; • Interpretação e comunicação. 	<p>*Todos os objetivos presentes na planificação de dia 22 relativos à criação dos seres vivos e do cenário do Recife de Coral*</p> <p>1. Escolher técnicas de acordo com a intenção expressiva das suas produções plásticas;</p>	<p>A docente informa que irão dar continuidade à realização do trabalho por projeto relativamente aos seres vivos presentes no ecossistema do Recife de Coral, acabando de criar tanto o seu animal marinho como os cenários do filme. Para tal, a docente solicita aos alunos que a auxiliem a alterar a disposição da sala para formar ilhas de trabalho com as mesas. A docente forra as mesas com película aderente e distribui</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Película aderente; -Pasta de modelar; -Esponjas coloridas; -Papel manteiga; -Tinta acrílica; -Pincéis; -Cola quente; -Tesouras. 	<p>(45') 10'</p>	<p>*Todos os objetivos presentes na planificação de dia 22 relativos à criação dos seres vivos e do cenário do Recife de Coral*</p> <p>1.1. Coloca em prática técnicas pertinentes para a aplicação:</p> <p>a) da cor do ser vivo em questão;</p> <p>b) do cenário.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Notas de campo; -Grelhas de avaliação.

		<p>por cada grupo os materiais necessários à construção.</p> <p>A docente solicita aos alunos que se agrupem segundo os grupos de pesquisa do animal que vive no ecossistema do Recife de Coral para iniciarem a atividade. Aquando desta dinâmica, o docente circula pela sala para tirar dúvidas e auxiliar sempre que necessário.</p>		35'		
--	--	--	--	-----	--	--

- 24 de maio

Conteúdos Programáticos	Objetivos	Estratégias e Atividades	Recursos/ Materiais	Tempo	Indicadores de avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Experimentação e criação; • Interpretação e comunicação. 	*Todos os objetivos presentes na planificação de dia 23 relativos à criação dos seres vivos e do cenário do Recife de Coral*	<p>A docente informa que irão dar continuidade à realização do trabalho por projeto relativamente aos seres vivos presentes no ecossistema do Recife de Coral, criando um barco de observação de recifes de corais com fundo transparente. Para tal, a docente explica o conceito de um barco de observação de fundo transparente e como ele pode ser útil para o estudo da vida marinha.</p> <p>Após este momento inicial, a docente solicita aos alunos que se agrupem segundo os grupos de pesquisa do animal que vive no</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Folhas brancas; -Material riscador; -Garrafas transparentes; -Papel de alumínio; -Palitos dos dentes; -Cola ou fita adesiva; -Tinta; -Tesouras. 	<p>(60')</p> <p>5'</p> <p>10'</p>	*Todos os indicadores presentes na planificação de dia 23 relativos à criação dos seres vivos e do cenário do Recife de Coral*	<ul style="list-style-type: none"> -Notas de campo; -Grelhas de avaliação.

		<p>ecossistema do Recife de Coral para que, em conjunto, cada grupo realize o planeamento e design do barco, desenhando-o.</p> <p>De seguida, cada grupo partilha as suas ideias de forma que se decida qual o melhor design para se criar.</p>		45'		
--	--	---	--	-----	--	--

- 27 de maio

Conteúdos Programáticos	Objetivos	Estratégias e Atividades	Recursos/Materiais	Tempo	Indicadores de avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Composição e sequenciamento de imagens. 	<p>*Todos os objetivos presentes na planificação de dia 23 relativos à criação dos seres vivos e do cenário do Recife de Coral*</p>	<p>A docente informa que irão dar continuidade à realização do trabalho por projeto relativamente aos seres vivos presentes no ecossistema do Recife de Coral, começando com o teste de flutuação. Os barcos serão testados num recipiente com água para verificar a sua fluabilidade e estabilidade.</p> <p>No final, os alunos serão reunidos para uma discussão sobre as suas experiências na construção e uso dos barcos.</p> <p>Por fim, cada grupo foi chamado para que organizassem as ideias,</p>	<p>-Barco; -Recipiente com água; -Guiões de pesquisa; -Animais produzidos; -Adereços.</p>	<p>(60') 60'</p>	<p>*Todos os indicadores presentes na planificação de dia 23 relativos à criação dos seres vivos e do cenário do Recife de Coral*</p>	<p>-Notas de campo; -Grelhas de avaliação.</p>

		anotadas no guião de pesquisa, que queriam ser escritas em cada balão de fala.				
--	--	--	--	--	--	--

- 28 de maio

Conteúdos Programáticos	Objetivos	Estratégias e Atividades	Recursos/Materiais	Tempo	Indicadores de avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Composição e sequenciamento de imagens. 	<p>1. Posicionar os cenários e os animais marinhos de acordo com a sequência da história, garantindo uma transição suave entre as cenas;</p> <p>2. Experimentar diferentes ângulos e perspectivas para criar uma</p>	<p>A docente informa os alunos que irão dar continuidade à produção do filme sobre o ecossistema marinho. Para tal, cada aluno terá a responsabilidade de operar a câmara, ajustando as configurações e garantindo a qualidade das imagens capturadas. Assim sendo, os alunos serão orientados a posicionar os cenários e os animais marinhos de acordo com a sequência da história, garantindo uma transição suave entre as cenas. Eles serão incentivados a experimentar diferentes ângulos e perspectivas para criar uma narrativa visualmente dinâmica.</p>	<p>-Tripé; -Câmara; -Cenário; -Animais produzidos; -Adereços.</p>	<p>(60') 60'</p>	<p>1.1. Posiciona os cenários e os animais de forma que a sequência da história seja clara e compreensível; 1.2. Garante transições suaves entre as cenas através do posicionamento adequado dos elementos;</p> <p>2.1. Experimenta pelo menos dois ângulos diferentes para cada cena;</p>	<p>-Notas de campo; -Grelhas de avaliação.</p>

	<p>narrativa visualmente dinâmica;</p> <p>3. Colaborar com os colegas para resolver desafios que possam surgir durante a captura das imagens;</p>	<p>O docente vai circulando pelos grupos para fornecer orientações técnicas e <i>feedback</i> durante o processo de fotografia, incentivando os alunos a colaborar e resolver quaisquer desafios que possam surgir durante a captura das imagens.</p>			<p>2.2. Utiliza diferentes perspectivas para destacar elementos importantes da narrativa;</p> <p>3.1. Participa ativamente nas discussões de grupo para resolver problemas;</p> <p>3.2. Cooperar com os colegas para encontrar soluções criativas para desafios técnicos;</p>	
--	---	---	--	--	---	--

	4. Aplicar orientações técnicas e <i>feedback</i> dos professores durante o processo de fotografia.				4.1. Escuta atentamente as orientações dos professores; 4.2. Aplica o <i>feedback</i> recebido para melhorar as fotografias subsequentes.	
--	---	--	--	--	--	--

- 29 de maio

Conteúdos Programáticos	Objetivos	Estratégias e Atividades	Recursos/ Materiais	Tempo	Indicadores de avaliação	
					Indicadores	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Composição e sequenciamento de imagens. 	<p>*Todos os objetivos presentes na planificação de dia 28 relativos à captura de imagens para se realizar o StopMotion*</p>	<p>A docente dá continuidade à dinâmica da aula iniciada no dia anterior relativo à captura de imagens dos animais criados no cenário produzido com os seus adereços para se criar o StopMotion. Aquando desta dinâmica a docente circula pela sala para tirar dúvidas e auxiliar sempre que necessário.</p>	<p>-Tripé; -Câmara; -Cenário; -Animais produzidos; -Adereços.</p>	<p>(60') 60'</p>	<p>*Todos os indicadores presentes na planificação de dia 28 relativos à captura de imagens para se realizar o StopMotion*</p>	<p>-Notas de campo; -Grelhas de avaliação.</p>

(Fonte: Própria)

Anexo D – Exemplo de grelha de análise de imagem

Descrição da imagem				
Análise dos elementos visuais e compositivos	Cor	Forma	Posição	Tempo
Interpretação da imagem				

(Fonte: Própria)

Anexo E – Planograma

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
13	14	15	16 14h15 às 15h30 1h15m Diagnóstico com colagens	17 14h às 16h 2h Início do estudo com pesquisa dos temas, dividindo a turma em pequenos grupos: - peixes; - recife de coral.	18	19
20 14h30 às 15h30 1h Criação do <i>StoryBoard</i>	21 14h às 14h45 45m Início da construção dos elementos de cada grupo	22 14h30 às 15h45 1h15m Construção do barco de observação	23 14h15 às 15h30 1h15m Pintura da maquete do recife de coral com os elementos criados por cada grupo	24 14h às 16h 2h Pintura dos elementos de cada grupo	25	26
27 14h30 às 15h30 1h Teste de flutuação do barco de observação Montagem da maquete do recife de coral com os elementos criados por cada grupo	28 14h às 14h45 45m Produção das fotografias da maquete	29 14h30 às 15h45 1h15m Continuação da produção das fotografias da maquete.	30 FERIADO	31 Dia da Criança Repetição do teste diagnóstico.	1	2

- Turma de 22 alunos
- Pequenos grupos de 3 alunos: 6 grupos de 3 alunos e 1 grupo de 4 alunos

(Fonte: Própria)

Anexo F – Grelha de Observação Direta de dia 16 de maio

Grelha de Observação de dia 16 de maio				
Objetivo	Reconhecer o modo como as modificações ambientais (poluição) provocam desequilíbrios nos ecossistemas e influenciam a vida dos seres vivos	Integrar a linguagem das artes visuais, assim como técnicas de expressão (colagem) nas suas experimentações.		Saber comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento
Indicadores de Avaliação	Seleciona apenas as imagens que incorporam um ecossistema saudável	Justifica as suas escolhas no que diz respeito:		Utiliza a técnica solicitada
		a) localização das imagens;	b) imagens selecionadas	
B				
Br				
C				
D				
Di				
Dg	Não esteve presente na sessão			
JP				
Mn				
Mg				
M				
MI				
ML				
MR				
Ma				
Mi				
Mo				
N				
P				
R				
T				
Tg				
V				

Chave	Legenda
	Adquirido
	Em aquisição
	Por adquirir

(Fonte: Própria)

Anexo G – Grelha de Observação Direta de dia 17 de maio

Grelha de Observação de dia 17 de maio														
Objetivo	Utilizar as Tecnologias de Informação e Comunicação no desenvolvimento de pesquisas			Categorizar os seres vivos de acordo com as características físicas, habitat, tipo de alimentação, comportamento, papel ecológico e estado de conservação							Desenvolver o sentido de entreejada			
Indicadores de Avaliação	Demonstra aptidão ao usar um navegador da internet para encontrar informações relevantes para um projeto específico	Utiliza palavras-chave apropriadas para pesquisar informações de maneira eficaz;	Identifica fontes confiáveis de informação online, como sites educacionais e de instituições reconhecidas;	Reconhece e nomeia características físicas básicas de diferentes animais, como cor, tamanho e forma;	Relaciona características físicas dos animais ao seu ambiente no recife de coral	Distingue entre animais carnívoros, herbívoros e omnívoros	Identifica alguns exemplos de alimentos consumidos por diferentes espécies no ecossistema;	Reconhece comportamentos sociais simples em animais, como viver em cardumes ou ser solitário;	Descreve comportamentos básicos de animais marinhos, como nadar, esconder-se entre os corais e procurar alimento	Reconhece a importância de certos animais para o equilíbrio dos ecossistemas	Identifica o impacto humano sobre os habitats dos animais;	Trabalha em grupo:		
	a) ouvindo os diferentes raciocínios;	b) de forma cooperativa;	c) aceitando opiniões diferentes da sua;	Realiza as tarefas sem recorrer ao adulto										
B														
Br														
C														
D														
Di														
Dg														
JP														
Mn														
Mg														
M														
MI														
ML														
MR														
Ma														
Mi														
Mo														
N														
P														
R														
T														
Tg														
V														

Chave	Legenda
	Adquirido
	Em aquisição
	Por adquirir

(Fonte: Própria)

Anexo H – Grelha de Observação Direta de dia 21 de maio

Grelha de Observação de dia 21 de maio				
Objetivo	Integrar técnicas de expressão (desenho) nas suas experimentações físicas	Manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções plásticas, evidenciando os conhecimentos adquiridos;	Desenvolver o sentido de entreajuda	
Indicadores de Avaliação	Ilustra o <i>storyboard</i> , recriando as situações descritas	Reconhece e nomeia características físicas básicas de diferentes animais, como cor, tamanho e forma;	Trabalha em grupo:	
			a) ouvindo os diferentes raciocínios;	b) de forma cooperativa;
B				
Br				
C				
D				
Di				
Dg				
JP				
Mn				
Mg				
M				
MI				
ML				
MR				
Ma				
Mi				
Mo				
N				
P				
R				
T				
Tg				
V				

Chave	Legenda
	Adquirido
	Em aquisição
	Por adquirir

(Fonte: Própria)

Anexo I – Grelha de Observação Direta dos dias 22 a 27 de maio

Grelha de Observação dos dias 22 a 27 de maio											
Objetivo	Escolher técnicas de acordo com a intenção expressiva das suas produções plásticas				Desenvolver o sentido de entre-ajuda			Dialogar sobre o que vê, de modo a construir múltiplos discursos e leituras da(s) realidade(s)			
Indicadores de Avaliação	Coloca em prática técnicas pertinentes para a construção:				Trabalha em grupo:			Realiza as tarefas sem recorrer ao adulto	Apresenta ideias claras e coerentes ao discutir o que vê, conseguindo organizar as suas observações de forma lógica	Mostra criatividade ao interpretar o que vê, propondo leituras originais e inovadoras das realidades discutidas	Integra conhecimentos de diferentes áreas ao dialogar sobre o que vê, mostrando uma compreensão abrangente dos temas
	a) da forma do ser vivo em questão	b) da textura do ser vivo em questão	c) da cor do ser vivo em questão	d) do cenário	a) ouvindo os diferentes raciocínios;	b) de forma cooperativa;	c) aceitando opiniões diferentes da sua;				
B											
Br											
C											
D											
Di											
Dg											
JP											
Mn											
Mg											
M											
MI											
ML											
MR											
Ma											
Mi											
Mo											
N											
P											
R											
T											
Tg											
V											

Chave	Legenda
	Adquirido
	Em aquisição
	Por adquirir

(Fonte: Própria)

Anexo J – Grelha de Observação Direta dos dias 28 e 29 de maio

Grelha de Observação dos dias 28 e 29 de maio								
Objetivo	Posicionar os cenários e os animais marinhos de acordo com a sequência da história, garantindo uma transição suave entre as cenas		Experimentar diferentes ângulos e perspetivas para criar uma narrativa visualmente dinâmica		Colaborar com os colegas para resolver desafios que possam surgir durante a captura das imagens		Aplicar orientações técnicas e feedback dos professores durante o processo de fotografia	
Indicadores de Avaliação	Posiciona os cenários e os animais de forma que a sequência da história seja clara e compreensível	Garante transições suaves entre as cenas através do posicionamento adequado dos elementos	Experimenta pelo menos dois ângulos diferentes para cada cena	Utiliza diferentes perspetivas para destacar elementos importantes da narrativa	Participa ativamente nas discussões de grupo para resolver problemas	Coopera com os colegas para encontrar soluções criativas para desafios técnicos	Escuta atentamente as orientações dos professores	Aplica o feedback recebido para melhorar as fotografias subsequentes
B								
Br								
C								
D								
Di								
Dg								
JP								
Mn								
Mg								
M								
MI								
ML								
MR								
Ma								
Mi								
Mo								
N								
P								
R								
T								
Tg								
V								

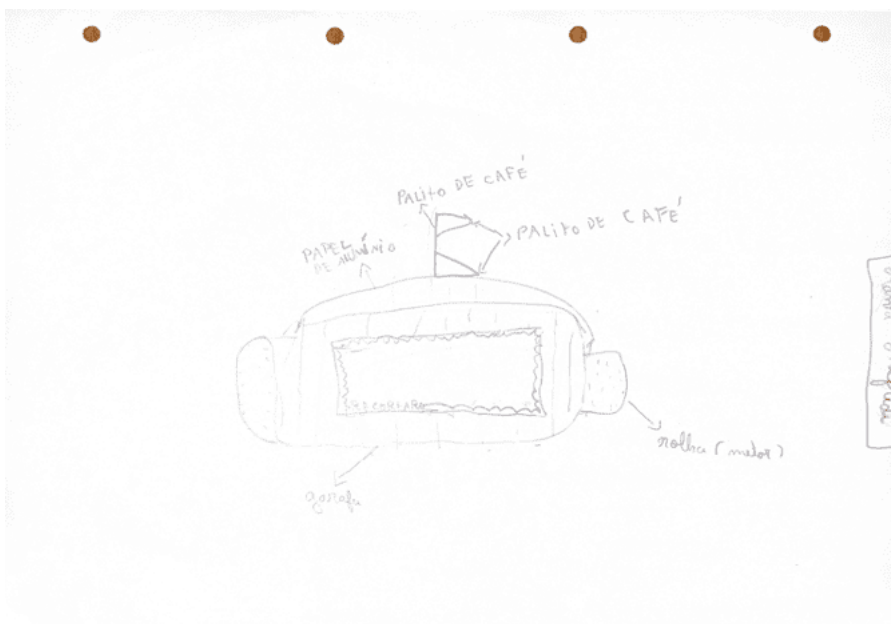
Chave	Legenda
	Adquirido
	Em aquisição
	Por adquirir

(Fonte: Própria)

- Tartaruga-de-pente



- Manta Alfredi



Anexo L – Guiões de pesquisa de alguns grupos

Guião de Pesquisa

A descoberta do Mundo dos Corais

Vamos descobrir mais sobre um animal especial que mora num lugar mágico!
 Vocês sabem que existe um lugar muito bonito debaixo do mar com o nome de recife de corais? É como uma cidade subaquática, cheia de vida e cor.
 Queremos descobrir como podemos ajudar esse animal a manter-se seguro e feliz.

Sobre o animal

Nome comum e nome científico: Peixe dragão-leão e Pterois volitans

Características físicas: ele tem um corpo muito bonito e cores variadas

Habitat: espécie nativa da região tropical

Tipo de alimentação: alimenta-se de pequenos peixes e invertebrados


Comportamento: são animais noturnos, passam de dia escondidos em cavernas

A sua importância para o Recife de Coral

Papel ecológico: é uma espécie invasora porque eles competem por comida.

Estado de Conservação

Estado de conservação: em extinção



Principais ameaças: é comido por mergulhadores para fazer comida

De que forma podemos ajudá-lo?
deixá-lo no seu habitat

Guião de Pesquisa

A descoberta do Mundo dos Corais

Vamos descobrir mais sobre um animal especial que mora num lugar mágico!
 Vocês sabem que existe um lugar muito bonito debaixo do mar com o nome de recife de corais? É como uma cidade subaquática, cheia de vida e cor.
 Queremos descobrir como podemos ajudar esse animal a manter-se seguro e feliz.

Sobre o animal

Nome comum e nome científico: Tartaruga-de-pente Eretmochelys imbricata

Características físicas: tem um corpo bonito e cores variadas

Habitat: tem como habitat natural o recife de coral

Tipo de alimentação: alimenta-se de algas e corais


Comportamento: são animais diurnos e passam a maior parte do dia nadando e se esgueirando para escapar dos mergulhadores

A sua importância para o Recife de Coral

Papel ecológico: A tartaruga-de-pente ajuda a manter a biodiversidade nos recifes de coral.

Estado de Conservação

Estado de conservação: em situação crítica de extinção



Principais ameaças: distúrbios do habitat, produção de cascos e ovos

De que forma podemos ajudá-lo?
deixá-lo no seu habitat para manter a biodiversidade

Principalmente, em água profunda.

* 2.º de 1.º dos maiores predadores do oceano!

Guião de Pesquisa



A descoberta do Mundo dos Corais

Vamos descobrir mais sobre um animal especial que mora num lugar mágico! Vocês sabiam que existe um lugar muito bonito debaixo do mar com o nome de recife de corais? É como uma cidade subaquática, cheia de vida e cor. Queremos descobrir como podemos ajudar esse animal a manter-se seguro e feliz.

Sobre o animal

Nome comum e nome científico: Camarão mantis / *Stomatopoda* e *Decapoda*
Características físicas: ele tem cores brilhantes e a sua aparência é muito diferente da maioria dos crustáceos.
Habitat: o camarão mantis vive em tocas que constrói nas rochas e corais do fundo do mar.
Tipo de alimentação: ele alimenta-se de caranguejos, camarões, crustáceos e peixes.
Comportamento: ele é agressivo e não convive bem com outros da sua espécie quando se alimentam.

A sua importância para o Recife de Coral

Papel ecológico: Ele regula o nº de espécies porque come vários animais alternadamente.



Estado de Conservação

Estado de conservação: Não está em perigo.



Camarão Mantis

Principais ameaças: pesca ilegal e a destruição do habitat marinho.

De que forma podemos ajudá-lo? implementação de políticas de pesca sustentável e a conscientização sobre a sua importância.

* 5.º dos baleadores eles disputam em território.

Guião de Pesquisa



A descoberta do Mundo dos Corais

Vamos descobrir mais sobre um animal especial que mora num lugar mágico! Vocês sabiam que existe um lugar muito bonito debaixo do mar com o nome de recife de corais? É como uma cidade subaquática, cheia de vida e cor. Queremos descobrir como podemos ajudar esse animal a manter-se seguro e feliz.

Sobre o animal

Nome comum e nome científico: Manta Alfrede / *Megachasma* / *Alfredus*
Características físicas: tem uma mancha em forma de U e um peso pode ultrapassar 200kg.
Habitat: Recife de coral.
Tipo de alimentação: ela é filtradora. Esta espécie tem uma dieta exclusiva de zooplâncton.
Comportamento: manta solitária.

A sua importância para o Recife de Coral

Papel ecológico: ela é importante para o ecossistema porque come plâncton.



Estado de Conservação

Estado de conservação: Vulnerável.



Manta Alfrede

Principais ameaças: pesca ilegal.

De que forma podemos ajudá-lo? há que fazer a fiscalização e a educação ambiental.

Anexo M – Notas de Campo

- 17 de maio

Depois do almoço, já com os alunos na biblioteca, foi-lhes explicado que trabalho de projeto que iriam realizar. Muitos alunos questionaram se finalmente iriam criar o filme e, quando a resposta se demonstrou negativa, alguns ficaram cabisbaixo, contudo, quando lhes foi explicado que iriam ter diversas fases e que a primeira seria a pesquisa de um animal, os alunos compreenderam e ficaram mais calmos. Foi realizada uma votação entre todos os grupos relativamente ao animal com que cada um queria ficar. Neste momento os alunos conseguiram aceitar as escolhas. Durante o momento da pesquisa os alunos encontraram-se extremamente focados e concentrados, agindo de forma correta com os colegas. Foi visível a existência de divisão de tarefas em alguns grupos, embora muitos já tenham de facto cooperado entre si. Comparativamente ao que é habitual em sala de aula, nesta situação os alunos cumpriram as regras, colocando diversas vezes o dedo no ar para pedir auxílio ao invés de chamarem pelo adulto. É de acrescentar que durante esta mesma atividade os alunos não dispersaram e conseguiram manter-se focados.

- 24 de maio

Depois do almoço, e com a ajuda dos alunos, a sala de aula foi reorganizada para que os alunos se agrupassem e trabalhassem em ilhas. A cada grupo foi-lhes entregue um recipiente com água, 2 pincéis, o seu animal e uma folha de papel de alumínio com as cores escolhidas no dia anterior. Durante a realização da atividade os grupos encontraram-se focados na atividade, trabalhando em conjunto. Findo este momento inicial, os animais foram colocados de lado para que pudessem secar. De seguida foi entregue uma folha branca a cada grupo para procederem à atividade de criação de um esboço de um possível barco de fundo transparente para a observação dos Recifes de Coral. Depois de todos os desenhos concluídos, os mesmos foram projetados para, em grande grupo, se fazer uma votação para escolher o design do barco da turma. Este momento demonstrou ser muito complicado de gerir, tanto para a PE, quanto para os próprios alunos, visto que todos os grupos queriam que o seu barco fosse escolhido, e refutavam qualquer crítica feita pelos restantes grupos, mesmo que fosse construtiva. Desta forma, o momento da seleção do barco escolhido demorou há algum tempo, pois os grupos encontravam-se muito competitivos entre si não querendo ceder e votar em

outro grupo. Após este momento, e feita a votação com alguma dificuldade, procedeu-se à construção do mesmo e, embora os alunos estivessem agitados, a atividade conseguiu ser concluída à exceção do teste de flutuação, que combinado com a turma ficou para a aula seguinte

- 27 de maio

Após a hora de almoço, procedeu-se ao teste de flutuação do barco construído em turma. Antes deste momento os alunos foram questionados quanto à sua expectativa sobre se este iria verdadeiramente flutuar. Alguns alunos referiram que o barco iria ao fundo devido ao facto de as rolhas não flutuarem ou até mesmo de estas terem peso e obrigarem o barco a afundar. A maioria da turma discordou que referindo ainda que a própria garrafa por si só já flutuaria, mas que com a ajuda das rolhas não iria ao fundo de certeza. Após o barco ser colocado na caixa com água, os alunos que acreditavam que o barco afundaria perceberam que a rolha, por ser feita de cortiça, também flutuaria. Em seguida foram entregues aos alunos balões de fala para que estes escrevessem algumas das falas que gostariam que o seu animal dissesse no StopMotion. Posteriormente, em grande grupo, foi acordado que os balões de fala devem ser feitos em computador para que fiquem mais adequados no filme.

- 28 de maio

Na parte da tarde deu-se início a atividade das fotografias e, com a ajuda dos alunos, foi montado o local em que a mesma iria decorrer. De modo a que esta decorresse da melhor forma, cada grupo foi chamado à vez. Durante esta fase os alunos rodaram entre si as 3 tarefas desta atividade, ora tirando as fotografias, ora a deslocar o seu animal ou ainda a posicionarem os balões de fala. Durante este momento apenas 3 grupos conseguiram fazer a atividade. Estes mesmos grupos referiram que deveria de existir algum suporte áudio para que conseguissem dar vida às suas personagens. A atividade correu da melhor forma, visto que os grupos se respeitaram entre si e conseguiram organizar-se de forma autónoma para que todos pudessem rodar pelas 3 tarefas. Em momento algum existiu algum desacato entre eles ou foi sequer necessária a repressão para que se conseguissem comportar e cumprir com a atividade. Os restantes alunos ficaram em sala a estudar para a ficha sumativa de português.