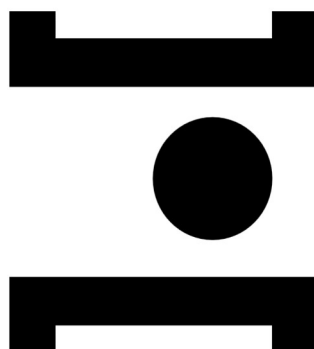


INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
Escola Superior de Educação de Santarém



**POLITÉCNICO
DE SANTARÉM**

**Um projeto de educação STEM *outdoor*
para a promoção das aprendizagens e do envolvimento dos alunos
no 2.º Ciclo do Ensino Básico**

Relatório de Estágio

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

Rita Gabriela Sá Caetano Ferreira

Orientação:

Professora Doutora Marisa Correia

março, 2026

“O corpo está esquecido na escola.
Na escola não entra só o cérebro, entra o corpo todo.
O movimento, as emoções e os sentimentos são pilares fundamentais na arquitetura básica
da existência do processo educativo.”

Carlos Neto

Dedicatória

Iniciei este percurso em 2016, quando ingressei na Licenciatura de Educação Básica. Tinha mais dúvidas do que certezas quanto ao percurso que estava a iniciar. Voltei a estudar depois de mais de doze anos, já era mãe e tinha uma vida com muitas responsabilidades, mas precisava de estudar para tentar encontrar respostas e adquirir conhecimento. Os meus filhos apresentavam dificuldades que eu não compreendia. Em algumas instituições educativas que eles frequentaram, sentia que eram rotulados pelas suas necessidades educativas ou características mais desafiantes para a aprendizagem, mas não eram verdadeiramente vistos como pessoas com potencial.

Em boa verdade, durante todo este percurso esclareci dúvidas, obtive respostas, mas são bem mais as questões que fui colecionando. Considero que esse questionar recorrente, esse espírito investigativo, que não se contenta em apenas aceitar, fez de mim uma docente mais sensível aos alunos que tenho vindo a encontrar nestes últimos três anos.

Dedico este trabalho, em primeiro lugar, à minha mãe, Margarida, uma força da Natureza que não se acomodou à vida que queriam para ela e lutou pela sua independência, pelo seu direito a ser mãe e profissional, que estudou à noite para poder evoluir, que me criou praticamente sozinha, criticada pela família e por uma sociedade antiquada, mas que manteve sempre a sua cabeça erguida, que lutou e ainda luta contra uma doença do foro psiquiátrico. É também dela que vem a minha força e coragem de acreditar e que não precisamos que outros acreditem ou aceitem o nosso percurso, porque cada pessoa tem direito a sonhar e concretizar o seu projeto de vida.

Dedico este relatório, também aos meus filhos, Leonor e Vicente, motores desta busca incessante, foi com eles que nasceu esta aventura e ao meu companheiro, Ricardo, por me ter sempre incentivado a não desistir dos meus objetivos e a ser cada vez mais e melhor, é o meu parceiro de todas as horas e também ele se voluntariou para que eu pudesse fazer este percurso.

Agradecimento

À Professora Doutora Marisa Correia, orientadora da investigação aqui apresentada e uma das mentoras do meu percurso na Escola Superior de Educação de Santarém, incentivou-me sempre a não desistir e propôs-me vários desafios que me fizeram crescer enquanto estudante e profissional.

À professora Conceição Moreira, docente cooperante que me acolheu na sua escola e nas suas turmas, de forma profissional, carinhosa e verdadeiramente cooperante. O meu sucesso na implementação das atividades deve-se em grande parte a ela.

À Professora Doutora Elisabete Linhares pelo apoio, incentivo e orientação durante as UC de Investigação na Prática Supervisionada I e II e fora delas, que contribuíram para a construção deste relatório.

A todos os docentes da Escola Superior de Educação, em especial aos professores do Departamento de Ciências Matemáticas e Naturais por estarem sempre disponíveis para partilhar conhecimento e me fazerem sentir sempre acolhida.

Às minhas colegas Nicole Marques e Sara Dias, amigas de todas as horas, mesmo as tardias, a fazer trabalhos pela noite dentro, que trouxeram brilho a este percurso.

Às minhas colegas de mestrado pelas aulas de partilha, debate de ideias e construção de conhecimento.

Aos meus filhos por serem maravilhosos, sempre orgulhosos e a apoiar-me e ao meu companheiro por me acompanhar nesta aventura.

A todos os alunos com que me cruzei, durante todas as práticas de ensino supervisionadas.

A todos os que me ajudaram a palmilhar este caminho de formação para a docência, muito obrigada!

Acrónimos/Siglas

AE – Aprendizagens Essenciais

CEB – Ciclo de Ensino Básico

CeD – Cidadania e Desenvolvimento

CN – Ciências Naturais

EDF – Educação Física

HGP – História e Geografia de Portugal

ING – Inglês

MAT – Matemática

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PLNM – Português Língua Não Materna

PORT - Português

STEM – *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática)

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)

WIFI - *Wireless Fidelity* (Tecnologia de ligação sem fios)

Um projeto de educação STEM *outdoor* para a promoção das aprendizagens e do envolvimento dos alunos no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Resumo

A educação STEM é um movimento que se baseia no ensino da matemática, ciências, tecnologia e engenharia, recorrendo a uma abordagem interdisciplinar. A educação STEM *outdoor* resulta da interseção entre a abordagem interdisciplinar da educação STEM e as metodologias da aprendizagem ao ar livre.

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular de Investigação na Prática de Ensino Supervisionada, integrada no Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação de Santarém. O documento encontra-se organizado em duas partes. A primeira incide sobre a descrição e reflexão das Práticas de Ensino Supervisionadas desenvolvidas em diferentes contextos educativos. A segunda parte integra um estudo no âmbito do Ensino das Ciências e da Matemática no 2.º Ciclo do Ensino Básico sobre a abordagem STEM *outdoor* para promoção da aprendizagem e do envolvimento dos alunos.

O estudo seguiu uma abordagem qualitativa, configurando-se como um estudo de caso, desenvolvido com duas turmas do 6.º ano de escolaridade. A intervenção pedagógica baseou-se na implementação de atividades STEM, *outdoor* e STEM *outdoor*. A recolha de dados foi realizada através da observação participante, grelhas de observação, registos fotográficos, análise documental e entrevistas de grupo focado.

Os resultados evidenciam um aumento do envolvimento durante as atividades propostas, bem como perceções positivas relativamente à aprendizagem em ambiente *outdoor* e à integração curricular. Conclui-se que a abordagem STEM em contexto *outdoor* constitui uma estratégia pedagógica relevante no 2.º Ciclo do Ensino Básico, contribuindo para a promoção de aprendizagens mais integradas e significativas.

Palavras-chave: Educação STEM; Educação *outdoor*; Ensino das Ciências; Ensino da Matemática; 2.º Ciclo do Ensino Básico

An outdoor STEM education project to promote learning and student engagement in the 2nd Cycle of Basic Education

Abstract

STEM education is a movement based on the teaching of mathematics, science, technology, and engineering, using an interdisciplinary approach. outdoor STEM Education results from the intersection between the interdisciplinary approach of STEM Education and outdoor learning methodologies.

This report was developed within the scope of the Research in Supervised Teaching Practice course, part of the Master's Degree in Teaching in the 1st Cycle of Basic Education and in Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education, at the School of Education of Santarém. The document is organized into two parts. The first focuses on the description and reflection of the Supervised Teaching Practices carried out in different educational contexts. The second part consist of a study entitled "An outdoor STEM education project to promote learning and student engagement in the 2nd Cycle of Basic Education"

The study followed a qualitative approach, designed as a case study, conducted with two 6th-grade classes. The pedagogical intervention was based on the implementation of STEM, outdoor, and outdoor STEM activities. Data collection was carried out through participant observation, observation grids, photographic records, document analysis, and focus group interviews.

The results show an increase in engagement during the proposed activities, as well as positive perceptions regarding outdoor learning and curricular integration. It is concluded that the STEM approach in an outdoor context constitutes a relevant pedagogical strategy in the 2nd Cycle of Basic Education, contributing to the promotion of more integrated and meaningful learning.

Keywords: STEM education; Outdoor education; Science education; Mathematics education; Lower secondary education.

Índice

Dedicatória	iii
Agradecimento	iv
Acrónimos/Siglas	v
Resumo	vi
<i>Abstract</i>	vii
Índice de figuras	ix
Índice de tabelas.....	x
Introdução.....	1
Parte I – Prática de ensino supervisionada	2
1.1. Prática de ensino em 1.º CEB no 2.º ano	2
1.2. Prática de ensino em 1.º CEB no 3.º ano	8
1.3. Prática de ensino em 2.º CEB no 6.º ano	12
1.4. Percurso Investigativo	19
Parte II – Prática Investigativa	20
2.1. Contextualização do Estudo.....	20
2.2. Enquadramento Teórico	21
2.2.1. <i>Educação STEM</i>	21
2.2.2. <i>Educação Outdoor</i>	22
2.2.3. <i>Educação STEM Outdoor</i>	23
2.3. Aspetos metodológicos	24
2.3.1. <i>Opções Metodológicas</i>	24
2.3.2. <i>Participantes</i>	25
2.3.3. <i>Recolha de dados</i>	25
2.3.4. <i>Descrição da Intervenção Pedagógica</i>	28
2.3.5. <i>Análise dos Dados</i>	29
2.4. Apresentação e discussão de resultados	30
2.4.1. <i>Abordagens STEM e/ou outdoor na prática e avaliação de desempenho</i> ...	30
2.4.2. <i>Avaliação do envolvimento dos alunos</i>	46
2.4.3. <i>Potencialidades e desafios das abordagens STEM e outdoor</i>	50
2.5. Considerações finais	63
Referências bibliográficas.....	68
Apêndices.....	71

Índice de figuras

Figura 1 - <i>Dinâmica de interpretação dos sons da natureza</i>	4
Figuras 2, 3, 4 e 5 - <i>Produção de poema visual</i>	6
Figuras 6, 7 e 8 - <i>Desenho, pintura e produção final</i>	7
Figura 9 - <i>Padlet® “A notícia de jornal”</i>	10
Figuras 10 a 11 - <i>O nosso mercado improvisado - operações com dinheiro</i>	11
Figura 12 - <i>Evidências do trabalho colaborativo durante a atividade “A proporcionalidade direta e a alimentação”</i>	15
Figuras 13 e 14 - <i>Detalhe das resoluções da atividade da “A proporcionalidade direta e a alimentação”</i>	16
Figura 15 e 16 - <i>Recolha e tratamento de dados na tarefa “A matemática e os sapatos solidários”</i>	17
Figuras 17 e 18 - <i>Evidências da utilização do simulador Photosynthesis Lab</i>	31
Figura 19 - <i>Elementos de várias partes de diversas plantas recolhidas pelos alunos</i>	33
Figuras 20 e 21 – <i>Evidências da realização da A2, recorrendo ao guião e ao simulador no tablet</i>	34
Figuras 22 e 23 - <i>Detalhe do interior do ovário e da morfologia da flor Alstroemeria aurea Graham</i>	37
Figura 24 e 25 - <i>Interior de um fruto e dinâmica da execução da legenda do processo de frutificação</i>	37
Figura 26 - <i>Distribuição dos alunos pelo espaço, durante aula de Matemática outdoor</i>	40
Figura 27 e 28 - <i>Explicação das resoluções apresentadas pelas alunas na A4</i>	40
Figura 29 - <i>Evidência da aula de Matemática no auditório ao ar livre</i>	41
Figuras 30, 31 e 32 - <i>Exemplos de resoluções dos alunos</i>	42
Figura 33 - <i>Resolução do problema no quadro em sala de aula</i>	42
Figura 34 - <i>Preenchimento da questão 1 (conhecimento prévio)</i>	44
Figuras 35 e 36 - <i>Evidências dos alunos à procura dos QRCode, pelo espaço escolar exterior</i>	44
Figuras 37 e 38 - <i>Evidências dos alunos a realizar a atividade A5 no espaço exterior de forma autónoma</i>	45

Índice de tabelas

Tabela 1 - <i>Caracterização das turmas 1 e 2</i>	25
Tabela 2 - <i>Correspondência entre indicadores da rubrica e dimensões da EAE-E4D</i>	26
Tabela 3 - <i>Caracterização dos alunos selecionados para entrevista</i>	27
Tabela 4 - <i>Quadro resumo das atividades desenvolvidas</i>	29
Tabela 5 - <i>Codificação dos níveis de desempenho durante as atividades</i>	31
Tabela 6 - <i>Nível de desempenho dos alunos na resolução do guião da A1</i>	33
Tabela 7 - <i>Nível de desempenho dos alunos na resolução do guião da A2</i>	36
Tabela 8 - <i>Nível de desempenho dos alunos no preenchimento da legenda</i>	38
Tabela 9 - <i>Nível de desempenho dos alunos nas respostas ao Plickers®</i>	39
Tabela 10 - <i>Nível de desempenho dos alunos na resolução do problema do elevador</i>	43
Tabela 11 - <i>Nível de desempenho dos alunos na resolução do guião da A5</i>	45
Tabela 12 - <i>Variação do Empenho antes e durante as atividades</i>	46
Tabela 13 - <i>Variação da Autonomia antes e durante as atividades</i>	47
Tabela 14 - <i>Variação da Comunicação antes e durante as atividades</i>	47
Tabela 15 - <i>Variação do Comportamento antes e durante as atividades</i>	47
Tabela 16 - <i>Variação do Envolvimento antes e durante as atividades</i>	48
Tabela 17 - <i>Idade dos entrevistados</i>	51
Tabela 18 - <i>Disciplinas favoritas</i>	51
Tabela 19 - <i>Disciplinas mais difíceis</i>	51
Tabela 20 - <i>Frequência de aulas outdoor antes da intervenção da professora estagiária</i>	52
Tabela 21 - <i>Frequência de aulas outdoor depois da intervenção da professora estagiária</i>	52
Tabela 22 - <i>Frequência do interesse por realizar mais aulas outdoor</i>	52
Tabela 23 - <i>Preferência relativamente ao espaço, onde decorrem as aulas de Matemática</i>	53
Tabela 24 - <i>Perceção dos alunos sobre relação da aprendizagem com espaço onde decorrem as aulas de Matemática</i>	54
Tabela 25 - <i>Preferência relativamente ao espaço, onde decorrem as aulas de Ciências Naturais</i>	54
Tabela 26 - <i>Perceção da relação entre aprendizagem e o espaço onde decorrem as aulas de Ciências Naturais</i>	55
Tabela 27 - <i>Frequência de aulas de interdisciplinares de Matemática e Ciências, antes da intervenção da professora estagiária</i>	55
Tabela 28 - <i>Frequência de aulas interdisciplinares de Ciências e Matemática, depois da intervenção da professora estagiária</i>	56
Tabela 29 - <i>Preferência por aulas de Ciências e Matemática serem lecionadas em conjunto os em separado</i>	56

Tabela 30 - <i>Percepção da relação entre aprendizagem e a integração de conteúdos de Matemática e Ciências</i>	57
Tabela 31 - <i>Frequência de aulas STEM antes da intervenção da professora estagiária</i>	57
Tabela 32 - <i>Frequência de aulas STEM depois da intervenção da professora estagiária</i>	58
Tabela 33 - <i>Preferência por aulas STEM ou convencionais</i>	58
Tabela 34 - <i>Percepção da relação entre aprendizagem e a utilização de tecnologia para resolver tarefas de Matemática e Ciências</i>	59
Tabela 35 - <i>Frequência de aulas STEM outdoor realizadas antes da intervenção da professora estagiária</i>	59
Tabela 36 - <i>Frequência de aulas STEM outdoor realizadas durante o final do mês de maio e o início do mês de junho, pela professora estagiária</i>	59
Tabela 37 - <i>Preferência por ter mais aulas STEM outdoor</i>	60
Tabela 38 - <i>Percepção dos alunos quanto às vantagens de aulas STEM outdoor</i>	60
Tabela 39 - <i>Percepção dos alunos quanto às desvantagens de aulas STEM outdoor</i>	61

Introdução

O presente documento foi redigido no âmbito da Investigação na Prática de Ensino Supervisionada (PES) e visa concretizar-se como um relatório de estágio, cumprindo assim as condições necessárias à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB).

A Unidade Curricular (UC) mencionada, pretendeu apoiar os estudantes na construção dos projetos de investigação em contexto da PES. Observando o plano de estudo da UC de Investigação na PES, pretende-se que os alunos atinjam um conjunto de objetivos, conforme enunciado no plano de estudos da respetiva UC: (1) desenvolver competências de investigação no contexto da prática de ensino supervisionada; (2) organizar e analisar dados recolhidos nos contextos de estágio; (3) elaborar considerações fundamentadas pertinentes para o seu conhecimento profissional e a sua prática educativa; e (4) elaborar e apresentar publicamente o Relatório de Estágio.

Este relatório organiza-se em duas partes. A primeira, apresenta a caracterização dos contextos de estágio e suas respetivas práticas de ensino em 1.º e 2.º CEB. Na segunda, estão plasmadas todas as componentes da prática investigativa, sendo estas: a contextualização e a fundamentação do estudo “Um projeto de educação STEM *outdoor* para a promoção das aprendizagens e do envolvimento dos alunos no 2.º Ciclo do Ensino Básico”, os aspetos metodológicos considerados para o estudo, a análise dos dados, a apresentação e a discussão dos resultados, assim como as considerações finais.

Parte I – Prática de ensino supervisionada

1.1. Prática de ensino em 1.º CEB no 2.º ano

A primeira Prática de Ensino Supervisionada (PES) foi realizada numa turma do 2.º ano de escolaridade do ensino básico. Devido ao encerramento das escolas, motivado pela pandemia por COVID-19, o estágio iniciou-se a 11 de janeiro, porém foi interrompido a 21 de janeiro. Entre 26 de abril e 14 de maio de 2021 o estágio ficou concluído, perfazendo seis semanas. A primeira e a quarta semana serviram para realizar a observação das aulas, enquanto as restantes foram de intervenção alternada entre o par de estágio.

1.1.1. Caracterização da Instituição

A instituição, em que decorreu a PES, pertence a um agrupamento de escolas do concelho de Almeirim, abrangendo uma extensa área. A população residente apresenta-se como heterogénea, constituída por elementos vindos de outras regiões do país, assim como de países estrangeiros. Até há duas décadas, a principal atividade económica era a agricultura, sendo por isso conhecida, desde há muito, pela designação de “Fazendas”. A instituição insere-se num ambiente misto, entre o urbano e o rural, onde existem construções e campos de cultivo que a circundam.

O edifício é relativamente recente, proporciona um ambiente com adequada luminosidade e conforto térmico, e está equipada com material e mobiliário diversificado, satisfazendo, por isso, a maioria das condições físicas expectáveis para uma escola de 1.º CEB. Existiam, na altura, somente nove computadores disponíveis para a utilização de todas as turmas da escola que, por sua vez, cada uma tinha acesso apenas um dia, de duas em duas semanas. O edifício divide-se em dois andares.

No rés do chão encontra-se o refeitório, a sala de professores, a reprografia, a biblioteca, o gabinete da coordenadora da escola, o pavilhão e o Jardim de Infância. Enquanto no primeiro andar estão as salas de aulas dos alunos do 1.º CEB e a sala de recursos que, por sua vez, disponibiliza diversos materiais, tanto manipuláveis como para uso laboratorial, passíveis de serem requisitados e utilizados para intervenção pedagógica. O espaço exterior é amplo e comporta: um campo desportivo, por vezes utilizado nas aulas de Educação Física; um pequeno telheiro para abrigar os alunos nos dias em que as condições climatéricas não são as mais favoráveis; e, ainda, um pequeno espaço com algumas diversões (parque infantil) destinadas aos alunos do Jardim de Infância. Toda a escola se encontra rodeada por um gradeamento, para garantir a segurança de toda a comunidade escolar.

A componente letiva inicia-se às 09h00 e termina às 15h30. Alguns alunos permanecem na escola uma hora adicional que é ocupada por Atividades de Enriquecimento Curricular nomeadamente ioga e ginástica.

No que toca ao Projeto Educativo, este defende princípios tais como: a promoção da inclusão, o envolvimento, a cidadania, a formação, a inovação, a qualidade e o sucesso. O Projeto Curricular de Turma, vai ao encontro do Projeto da Escola, pretende: promover o gosto pela leitura, a sua compreensão e fluência; melhorar a expressão oral e o conhecimento da ortografia; desenvolver o cálculo mental e o raciocínio lógico; incutir valores sociais e culturais de solidariedade, amizade, partilha, honestidade, tolerância e diálogo; entre outras.

A sala de aula onde decorreu o estágio denomina-se “Sala da Amizade”. Esta estava disposta com todas as mesas viradas para os quadros da sala (em modo “autocarro”), um computador para uso do pessoal docente; um projetor e um quadro interativo, para o caso de ser necessário projetar algum recurso educativo, tais como vídeos, imagens ou páginas do manual escolar; um quadro de ardósia, onde eram feitos todos os registos escritos que se considerassem necessários; um pequeno lavatório com bancada para que os alunos pudessem lavar as mãos e beber água; uma pequena arrecadação, onde se guardavam os materiais de apoio para aulas, os dossiers dos alunos, entre outros materiais; e possuía também, grandes janelas que permitiam o arejamento da sala e a entrada de luz natural.

1.1.2. Caracterização da turma

A turma era composta por 20 alunos, sendo 11 do sexo masculino e nove do sexo feminino, com idades compreendidas entre sete e oito anos. A turma apresentava muita heterogeneidade nas competências académicas adquiridas e por isso cinco alunos usufruíam de medidas personalizadas, sendo que as mesmas eram mais ostensivas em alguns alunos, como é o caso de dois irmãos gémeos que estavam inseridos na referida turma. Estes dois alunos apresentavam um atraso global de desenvolvimento e encontravam-se a realizar trabalho totalmente adaptado para a promoção das pré-competências para a leitura e a escrita e introdução à matemática, ou seja, realizavam atividades enquadradas no ensino pré-escolar, algumas em sala de aula, sendo que em vários momentos saíam para trabalhar com a professora de apoio educativo, a professora de ensino especial, a psicomotricista, a terapeuta da fala e a psicóloga. Os outros três alunos encontravam-se a fazer um trabalho diferenciado, essencialmente na área curricular de português, por se considerar que as competências adquiridas, até ao momento, estariam ao nível do 1.º ano. A situação já estava identificada em meados do ano letivo anterior, sendo que se agudizou durante o primeiro confinamento, devido à pandemia por Covid-19 (de março a junho de 2020), influenciando as aprendizagens que se pretendia que adquirissem. Estes alunos eram acompanhados uma vez por semana dentro da sala de aula por uma professora de Educação Especial e saíam duas a três vezes por semana para a terapia com a psicóloga e trabalho específico de conteúdos de português, com a professora de apoio. As dificuldades referidas não estavam presentes apenas nestes alunos, sendo que nesta turma, como em qualquer outra, coexistiam diversos ritmos de

aprendizagem e em alguns momentos a professora titular tinha de adaptar a forma de explicar ou acompanhar a resolução de alguns exercícios, de forma mais detalhada. A abordagem docente focava-se, essencialmente, num trabalho individual, sendo que em atividades de trabalho colaborativo (pontuais) os alunos apresentavam muita dificuldade na sua realização, algo manifestado pela professora titular e comprovado por nós através de observação destes momentos. Esta dificuldade poderia estar atribuída à diminuta quantidade de atividades de cariz colaborativo de que as crianças usufruíam.

1.1.3. Intervenção pedagógica

No decorrer da PES, o par de estágio lecionou alternadamente cada uma das semanas de intervenção, com exceção da primeira que se destinou à observação da prática de ensino da professora cooperante. Aqui, foi possível observar o trabalho realizado com os alunos e perceber os seus ritmos de aprendizagem.

Durante o período de estágio, as planificações foram realizadas antecipadamente pelas estagiárias e pelas professoras cooperante e coordenadora de 2.º ano. Nesta prática não existiu muita liberdade para se planear a semana de intervenção, com exceção das áreas curriculares que contemplam as Expressões, uma vez que o currículo formal e os manuais escolares adotados determinaram, na sua maioria, as ações da docente titular de turma e, por sua vez, das estagiárias.

A atividade “Ao ritmo das quatro estações” foi dinamizada no dia 20 de janeiro de 2021 e partiu do tema do inverno, que esteve muito presente desde que comecei a observar as aulas, por isso mesmo fazia sentido que na componente curricular de expressões se pudesse explorar esse tema. Desta forma foi essencial planificar uma atividade que pretendia que os alunos explorassem a perceção auditiva e fizessem posteriormente a identificação dos sons da natureza. Por fim solicitava-se que construíssem movimentos com recurso à sua memória sensorial (figura 1), através do som da chuva, do vento e com referência à ambiência proposta.

Figura 1

Dinâmica de interpretação dos sons da natureza.



Segundo as aprendizagens essenciais para o 1.º CEB, da área curricular Educação Artística – expressão dramática/teatro, pretende-se que os alunos possam “Explorar as possibilidades motoras e expressivas do corpo em diferentes atividades (de movimento livre ou orientado, criação de personagens, etc.)” (Direção-Geral de Educação, 2018, p.7)

De seguida foram apresentados fragmentos da peça «Quatro Estações» de Vivaldi, e solicitei que os alunos identificassem as quatro estações (primavera, verão, outono e inverno), através da discriminação auditiva. Transversalmente, ao longo da escuta da peça de Vivaldi, foi também solicitado aos alunos que identificassem alguns instrumentos de orquestra. Sendo tão reduzido contacto destes alunos com as expressões artísticas (conforme observado e corroborado pela professora titular), foi muito interessante observar o elevado grau de envolvimento dos alunos na atividade, mantendo silêncio e foco durante a sua execução. Quando terminámos os alunos manifestaram que tinham gostado muito de ter “interpretado a natureza” e “sentido a música”. A sequência didática proposta está detalhada na sua planificação (Apêndice A). Foi ainda possível caracterizar os estados do tempo, típicos das estações do ano em Portugal, e a sua variabilidade, fazendo ponte com os conteúdos do Estudo do Meio. A avaliação desta atividade foi obtida através da observação direta dos alunos e das respostas que estes foram dando às solicitações apresentadas. Seria interessante poder fazer um conjunto de sessões ligadas à motricidade e à promoção do sentido estético, algo que estes alunos tinham pouca oportunidade de poder usufruir.

Por ocasião da celebração do Dia da Mãe, foi proposta, aos alunos, a atividade “Um poema para a mãe”, que consistiu na realização de um poema visual, partindo de uma silhueta, previamente selecionada. Cada aluno executou a pintura do interior da silhueta (Apêndice B), refletindo os sentimentos que tinham pela mãe e elaboraram uma produção escrita, que foi colocada à volta da silhueta. A atividade descrita teve como premissa a promoção da liberdade criativa e autonomia dos alunos, sendo que, durante todo o processo, a minha intervenção, enquanto professora estagiária, foi no sentido de corrigir alguns erros ortográficos e ajudar os alunos, com maiores dificuldades, a construir o seu texto denotando coesão e coerência textual (Apêndice C). A atividade descrita compreendeu as áreas curriculares de português e expressões.

A atividade teve o empenho de todos os alunos e estes demonstraram cuidado tanto na produção escrita, como na pintura realizada. A correção dos erros ortográficos foi realizada em conjunto com os alunos, para que os mesmos compreendessem o porquê de terem escrito as palavras de forma incorreta. A avaliação foi feita com base no registo fotográfico das produções escritas e da produção do poema visual finalizado (Figuras 2, 3, 4 e 5).

Figuras 2, 3, 4 e 5

Produção de poema visual



A atividade “Artista por um dia” iniciou-se com a apresentação de um PowerPoint® para sensibilizar os alunos para a expressão artística plástica e colocar a pergunta «O que é a Arte?» (Apêndice D), os alunos participaram de forma ativa, respondendo ao desafio. Em dialética com os alunos, foram introduzidos os conceitos de luz, forma, cor e movimento, conforme a planificação (Apêndice E).

Em articulação com o conteúdo figuras geométricas, da área curricular de Matemática, mais concretamente os polígonos, foi apresentada uma seleção de obras do artista plástico Wassily Kandinsky, que têm por base composições artísticas utilizando figuras geométricas. Solicitei que os alunos verbalizassem as emoções e sensações que as mesmas lhes suscitaram e identificaram-se algumas das figuras geométricas representadas, que já tinham sido abordadas em aulas anteriores.

Por fim, foram desafiados a construir as suas “obras de arte”, partindo de linhas retas e curvas, polígonos, recorrendo primeiro ao desenho com lápis de carvão, régua e compasso e depois colorindo com aguarela (Figuras 6, 7 e 8). Durante a execução foi colocada uma música instrumental fundida com sons da natureza. Segundo as AE de Educação Artística – Artes Visuais devem promover-se estratégias que permitam ao aluno: “reinventar soluções para a criação de novas imagens, relacionando conceitos, materiais, meios e técnicas...descobrir progressivamente a intencionalidade das suas experiências plásticas.” (p. 8)

A aula foi muito calma, sobressaindo a concentração e o empenho dos alunos. Estes deram largas à sua imaginação e o resultado foi um conjunto de produções artísticas impregnadas dos conceitos artísticos abordados (luz, forma, cor e movimento), que estão presentes nas AE, referidas anteriormente. A avaliação desta atividade realizada em primeiro lugar pelos pares, ou seja, solicitei que cada aluno fizesse a apreciação do trabalho dos

colegas. Posteriormente avalei os trabalhos produzidos a partir dos registos fotográficos dos trabalhos recolhidos por cada aluno.

Figuras 6, 7 e 8

Desenho, pintura e produção final



Avaliação da prática

No decorrer da PES no 2.º ano verificou-se que os alunos mantiveram uma atitude empenhada, em particular nas atividades da área curricular de expressões, obtendo-se produções que denotaram cuidado e originalidade. As restantes atividades letivas de Português, Matemática e Estudo do Meio foram condicionadas pela professora titular, que solicitou que mantivéssemos uma organização de conteúdos, segundo a sua planificação e que tanto eu como o meu par de estágio não nos poderíamos afastar dos métodos de ensino que a mesma tinha definido.

O processo de avaliação ficou condicionado e baseou-se essencialmente em observação direta, registo escrito e fotográfico das produções dos alunos, de todo o modo a diversidade de atividades da área das expressões teve em conta a interdisciplinaridade com outras áreas disciplinares como o Português e a Matemática. A avaliação esteve essencialmente centrada no processo e permitiu que cada aluno progredisse ao seu ritmo.

Segundo Pappámikail et al. (2022), os instrumentos de acompanhamento permitem fortalecer o diálogo entre avaliadores e avaliados, estabelecendo um circuito de *feedback* sistemático que é fundamental para reduzir e ultrapassar as dificuldades dos alunos.

Uma vez que os instrumentos de avaliação sumativa foram desenvolvidos pela docente titular, tentei pautar a minha ação pelo emprego do *feedback*, que fui sempre dando aos alunos, revendo os trabalhos produzidos, verificando se estavam a compreender o que era explicado, assinalando o que não estava correto, mas que poderiam melhorar o trabalho produzido e que dessa forma conseguiriam evoluir.

1.2. Prática de ensino em 1.º CEB no 3.º ano

A segunda PES teve início no dia 17 de maio de 2021 e terminou a 18 de junho desse mesmo ano. Esta decorreu no seguimento da PES I, sem que houvesse pausa, situação motivada pela pandemia já mencionada anteriormente.

Nas duas primeiras semanas de estágio, o principal objetivo foi observar a dinâmica entre os alunos, a dinâmica destes com a docente, a sua relação com os conteúdos lecionados e as suas maiores dificuldades em cada área curricular. As semanas seguintes destinaram-se à intervenção alternada do par de estágio.

1.2.1. Caracterização da instituição

O edifício da escola era relativamente moderno, com estruturas adequadas e com boas condições para os alunos. A instituição, localizada no concelho de Almeirim, tinha o lema «formar para o futuro», pelo que desejava assegurar uma educação/ensino integral e de qualidade aos seus alunos. O Agrupamento onde decorreu o estágio defendia, no seu projeto educativo, que os seus alunos tinham direito a uma formação com base na aquisição de aptidões por nível, na valorização de competências interpessoais, na cooperação e no desenvolvimento do espírito crítico, para que conseguissem viver plenamente em sociedade.

A escola distribuía-se por dois andares – rés do chão e primeiro andar. No rés do chão era possível encontrar o Jardim de Infância, o refeitório, a sala das auxiliares, a sala de isolamento, o ginásio, a sala de informática e algumas salas de aula. Enquanto no primeiro andar estava a biblioteca escolar, a reprografia, a sala de professores, o gabinete da coordenadora da escola, o gabinete de apoio e algumas salas de aula relativamente espaçosas e bem iluminadas. O espaço exterior possuía três mesas de jardim, um campo desportivo e algumas diversões desenhadas no chão, como era o caso do jogo da macaca, para que os alunos pudessem brincar nos intervalos. Toda a escola era rodeada por gradeamento para assegurar a segurança dos alunos.

A sala de aula, onde realizámos o estágio, estava dotada de: um computador para uso da docente, como forma de apoiar as suas aulas; um projetor e um quadro interativo, para o caso de ser necessária a projeção de um determinado recurso, como vídeo, imagem ou o manual escolar; um quadro de ardósia, onde eram feitos todos os registos escritos que se considerassem necessários; um pequeno lavatório com bancada para que os alunos pudessem lavar as mãos e beber água; alguns armários, onde se guardavam os materiais de apoio para aulas, os dossiers dos alunos, entre outros materiais; e possuía, também, diversas janelas que permitiam o arejamento da sala e a entrada de luz natural

1.2.2. Caracterização da turma

A turma era constituída por 20 alunos, sendo 11 do sexo masculino e nove do sexo feminino e com idades compreendidas entre os oito e os 10 anos. Existiam três alunos a beneficiar de medidas universais a); b); d); e), ao abrigo do Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho. Apesar de terem algumas dificuldades relativamente ao grande grupo, acompanhavam os conteúdos e não tiveram nenhum nível negativo no 2.º período. Estes alunos tinham um tempo semanal com a professora do Apoio Educativo. Para além dos três alunos referidos, existia um aluno que apresentava muitas dificuldades ao nível da compreensão, aquisição e aplicação de conhecimentos em todas as disciplinas, sobretudo a Português e Matemática. Por vezes apresentava dificuldades de atenção/concentração. O aluno beneficiava de medidas universais a); b); d); e) e seletivas d); e); g); h), ao abrigo do Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho e tinha apoio da professora de Educação Especial, dois tempos semanais, assim como um tempo de Psicologia e outro de Terapia da Fala.

Na globalidade, a turma era bastante participativa, existindo apenas alguns alunos mais introvertidos, que eram os que apresentavam maiores dificuldades de aprendizagem. O grupo mantinha uma boa ligação, embora existissem alguns conflitos pontuais que a professora titular tentava resolver para que não evoluíssem. Apesar de trabalharem poucas vezes em grupo, verificava-se que, quando estimulados para tal, conseguiam manter um bom ritmo de trabalho. O grupo era um pouco ruidoso e deveriam desenvolver o princípio de cortesia, pois por vezes, não respeitavam os tempos em que os colegas e a professora estavam a intervir. Os Encarregados de Educação, na sua maioria, envolviam-se nas atividades da escola e mantinham-se atentos às comunicações veiculadas pela professora titular. Assistimos a este envolvimento no desafio que foi criado, para os alunos construírem uma maquete do sistema solar e em que se notou um envolvimento não só dos alunos, mas também das suas famílias.

1.2.3. Intervenção pedagógica

Com o intuito de introduzir o género de texto notícia, decidi trazer para a sala um jornal, mais especificamente «O Almeirinese», jornal da cidade e por isso com notícias próximas à realidade dos alunos. Conforme mencionado na planificação (Apêndice F) Comecei por questionar os alunos se sabiam o que eu tinha nas mãos e a partir daí os alunos foram participando de forma muito entusiasta sobre para que servia o jornal e foram também respondendo a algumas questões, como por exemplo qual a profissão de quem elabora as notícias, ou ainda qual a frequência com que são publicados os jornais. A partir deste momento tinha a atenção dos alunos cativada. Coloquei depois, no quadro, as questões: «Quem?; O quê?; Quando?; Onde? e Como?». Questionaram para que servissem as questões, respondi que estas são respondidas no texto da notícia e selecionando uma notícia sobre as celebrações do 25 de abril, na cidade de Almeirim, fomos identificando em conjunto as

respostas às questões colocadas no quadro de giz. Passaram depois para um trabalho individual de interpretação de uma notícia constante do manual, no qual não manifestaram muitas dificuldades.

Segundo as AE de Português para o 3.º ano do 1.º CEB é essencial que o professor promova “compreensão de textos através de atividades que impliquem: mobilizar experiências e saberes interdisciplinares; localizar informação explícita; extrair informação implícita a partir de pistas linguísticas; inferir, deduzir informação a partir do texto.” (Direção-Geral da Educação, 2018, p. 8). Para envolver os alunos e promover a sua autonomia, apresentei o desafio que teriam para os próximos quatro dias: escolher uma notícia e identificar a informação associada às cinco questões previamente mencionadas e colocar a análise num Padlet® (figura 9) criado para o efeito.

Desta forma teriam de identificar as várias unidades de sentido e extrair o conteúdo que era apresentado em cada notícia. A avaliação desta atividade foi feita através das respostas dadas pelos alunos, tanto em aula, como no Padlet®. Na globalidade os alunos manifestaram compreender como identificar e interpretar a informação que estava em cada notícia.

Figura 9

Padlet® “A notícia de jornal”

(https://padlet.com/rita_sa_ferreira/noticia)



Os alunos, ao longo de duas semanas, foram abordando, na área curricular de Estudo do Meio, as diversas matérias-primas e os produtos obtidos através destas e na Matemática foram abordadas as operações aritméticas com dinheiro. Tendo em conta estes conteúdos foi concebido um jogo em modo mercado/supermercado (figuras 10 e 11). O jogo era constituído por uma tabela de preços, réplicas de notas e moedas e produtos para vender (imagens previamente pintadas pelos alunos). Os alunos foram dispostos a pares e tinham de dialeticamente fazer de vendedor ou de cliente. O desafio era, depois das vendas realizadas,

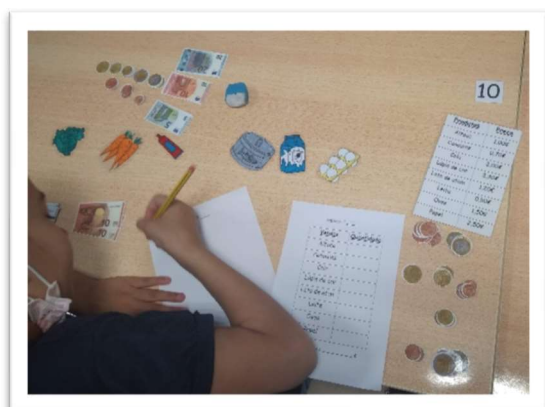
a caixa estar certa. Nesta atividade os alunos demonstraram empenho e souberam manter um comportamento adequado relativamente ao ruído. No apuramento dos resultados nenhuma caixa estava certa, no entanto uma caixa apresentava uma diferença de apenas 0,61€, enquanto uma outra teve de diferença 33,20€. Fazer o troco e no final contar o dinheiro da caixa foram as maiores dificuldades, o que me leva a crer que seria muito importante reforçar a presença dos materiais manipuláveis aquando das operações com dinheiro.

Depois da realização da atividade foi discutido com os alunos as diferenças entre as caixas e abordou-se a necessidade de fazer os cálculos de forma cautelosa para que não existam erros de troco. Falámos também sobre a necessidade de fazer listas que possibilitem não termos um gasto excessivo e gerir um orçamento para as compras diárias. De outro modo é essencial avaliar se as compras que vamos fazer são necessárias ou supérfluas e que tipo de bens é que estamos a adquirir se são bens de primeira necessidade ou se podemos substituir os mesmos por outros menos dispendiosos. Segundo as AE para 3.º ano do 1.º CEB os alunos devem: “Elaborar e analisar listas de compras com diferentes fins, incluindo a estimativa dos custos, reconhecendo a importância do dinheiro para a aquisição de bens e distinguindo entre bens de primeira necessidade e bens supérfluos.” (p.v47). Do ponto de vista das operações aritméticas foi feita uma revisão, realizando problemas matemáticos envolvendo dinheiro sendo focadas operações de subtração com transporte que eram as mais complexas para a maioria dos alunos. Nesta situação eram encorajados a fazer o algoritmo no papel, utilizando também as réplicas de notas e moedas para facilitar o mesmo e noutras situações tentar realizar estas operações através de cálculo mental, nomeadamente utilizando a decomposição decimal.

Considero que os alunos tiveram um bom desempenho, tanto no comportamento apresentado durante a realização do mercadinho, como também pelo facto de manterem uma atitude empenhada na realização da atividade.

Figuras 10 a 11

O nosso mercado improvisado – operações com dinheiro



Avaliação da PES - 1.º CEB

Durante a realização da PES de 1.º CEB senti a necessidade de proporcionar aos alunos experiências ligadas à área das expressões e interligar as mesmas com conteúdos das disciplinas de Matemática, Português e Estudo do meio. A avaliação esteve focada no *feedback* imediato aos alunos, uma vez que algumas das atividades dinamizadas tinham por base uma aprendizagem através da experiência direta e do envolvimento de cada aluno. A opção pela integração curricular possibilitou mobilizar alguns conhecimentos adquiridos, previamente pelos alunos, e alargar a aprendizagem a outras áreas curriculares, até aí pouco exploradas. Os instrumentos de avaliação foram implementados em atividades de cariz formativo, por considerar que este tipo de avaliação se coaduna melhor a uma construção da aprendizagem contínua e sustentada. Segundo Harlen: “A mesma informação, recolhida do mesmo modo, chamar-se-á formativa se for usada para apoiar a aprendizagem e o ensino, ou sumativa se não for utilizada deste modo, mas apenas para registar e reportar.” (2005, citado por Santos & Pinto, 2018, p. 504). Assim a recolha foi realizada essencialmente através de registo fotográfico e de notas de campo. Foi possível verificar o empenho nas atividades propostas e um envolvimento ao longo do processo por parte da maioria dos alunos. Alguns dos trabalhos produzidos, denotavam interesse pela área artística e alguns alunos com maiores dificuldades em conteúdos da Matemática e do Português destacavam-se de forma produtiva e criativa quando produziam desenhos ou pintura.

1.3. Prática de ensino em 2.º CEB no 6.º ano

O presente estágio decorreu entre 22 de novembro de 2021 e 21 de janeiro de 2022, e acabou por ser estendido parcialmente até dia 4 de fevereiro, por força da situação pandémica motivada por COVID-19, para permitir que os dois elementos do par de estágio realizassem seis semanas de estágio. O segundo período de estágio decorreu entre 18 de abril e 6 de julho de 2022, sendo que neste período dinamizei as aulas em alternância com a professora cooperante, uma vez que não tinha par de estágio.

Durante o período de prática supervisionada acompanhámos a professora cooperante ao longo da sua prática letiva, respeitando o seu horário. Assim sendo, pudemos acompanhar duas turmas de 6.º ano, do 2.º CEB, nas disciplinas de Matemática e de Ciências Naturais e, uma vez que a docente referida exercia funções de direção de turma, pudemos também acompanhar algumas tarefas, inerentes a essa função.

Nas duas primeiras semanas de estágio, o principal objetivo foi observar a dinâmica entre os alunos, de uma mesma turma, a dinâmica entre estes e os docentes presentes na sala de aula e a sua relação com os conteúdos lecionados/disciplina em questão e as suas

maiores dificuldades em cada uma das disciplinas. As semanas seguintes destinaram-se à nossa intervenção sendo que a mesma foi realizada de forma alternada. Para a referida intervenção foi necessária uma preparação e planificação responsável, detalhada e aprovada não só pela professora cooperante, como também pelos professores supervisores.

1.3.1. Caracterização da instituição

A escola, onde se realizou o estágio, é a sede de agrupamento e situa-se no concelho de Santarém. O mesmo abrange uma grande área geográfica com características muito diferentes, resultado de uma população estudantil de origem rural e urbana, apresentando uma grande diversidade socioeconómica, cultural e religiosa e em que os Encarregados de Educação apresentam qualificações e literacia muito variadas e por isso acolhe um grande número de alunos carenciados e subsidiados pela Ação Social Escolar.

A escola é constituída por 30 salas de aula, biblioteca, duas salas de informática, auditório, ginásio, laboratórios experimentais (embora antiquados e com poucos recursos), bar, refeitório, papelaria, reprografia, sala de professores e outras salas de apoio à prática letiva como por exemplo a sala do futuro ou a sala de multideficiência.

A maioria apresenta bastante luz natural, mas é muito desconfortável ao nível térmico e apresenta alguns materiais antigos e degradados, uma vez que as instalações da escola não são recentes e não sofreram obras de manutenção e reabilitação. A escola encontra-se envolvida por uma extensa área vegetal, que também está presente em parte do seu recreio, promovendo a presença de aves, répteis, insetos e outros animais. Assim sendo, os alunos desta escola podiam correr livremente e explorar, subir e descer morros de terra, subir e balançarem-se nas árvores ou simplesmente sentarem-se à sombra de uma árvore para conviver.

A minha prática visou integrar um conjunto de propostas diversificadas que pudessem dar resposta à multiplicidade social, emocional e cognitiva que se confirmou nos alunos das turmas onde estagiei. Essas propostas envolviam, por exemplo, usar simuladores online com recurso a *tablets*, realizar atividades práticas, aulas *outdoor* ou atividades que partissem da sua realidade individual, sobre a qual se realizaram tarefas, mas também aulas mais convencionais. Esta diversificação foi transversal a todo o período de estágio e teve como objetivo proporcionar situações de ensino-aprendizagem o mais inclusivas possível.

1.3.2. Caracterização das turmas

O estágio decorreu em duas turmas do 6.º ano (6.º C e 6.º D) do 2.º ciclo do ensino básico. A professora cooperante era diretora de turma do 6.º C, o que facilitou o acesso ao PT - Plano de Turma. Esta turma era constituída por 22 alunos (11 do sexo feminino e 11 do sexo masculino) com idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos. Um dos alunos era de

nacionalidade brasileira, dois de nacionalidade paquistanesa (inseridos no âmbito do PLNM - Português Língua Não Materna) e um aluno de etnia cigana. Dos 20 alunos, 12 beneficiavam (segundo o Decreto-Lei n.º 54/2018) das medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão universais (artigo 8), sendo que três deles beneficiavam, também, de medidas seletivas (artigo 9) e um de medidas adicionais (artigo 10) e de adaptações ao processo de avaliação (artigo 28). Cinco desses alunos também se encontravam integrados no Centro de Apoio à Aprendizagem. A turma apresentava muitas dificuldades de aprendizagem, no entanto, eram uma turma calma, empenhada, participativa, cuja maioria dos alunos demonstrava interesse em esclarecer as suas dúvidas.

A turma 6.º D era constituída por 19 alunos (oito do sexo feminino e 11 do sexo masculino) com idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos. Quatro desses alunos apresentavam necessidades educativas especiais sendo que um deles permanecia, durante todo o período letivo, na unidade de multideficiência. A turma apesar de apresentar, regra geral, poucas dificuldades de aprendizagem, demonstrava bastantes dificuldades em apresentar um comportamento adequado e os alunos demonstravam desinteresse pelos temas desenvolvidos durante as aulas e nas tarefas propostas. Com o decorrer do estágio passou a ser uma turma mais calma, participativa e interessada em aprender. Esta alteração atribuo à diversificação das atividades implementadas, bem como à tentativa de dar *feedback* aos alunos, usando um discurso calmo e ao mesmo tempo assertivo, baseado na educação positiva, usando o reforço positivo, encorajando os alunos a não desistirem e assim ultrapassarem as suas dificuldades. O facto de estarem mais adultos envolvidos no processo pedagógico também ajudou, pois existia uma maior atenção às dificuldades apresentadas e os comportamentos menos adequados também eram mais facilmente corrigidos.

1.3.3. Intervenção pedagógica

Durante os dois períodos de intervenção em 2.º CEB, foram explorados os seguintes temas/conteúdos, relativamente à área curricular de Matemática: Números e Operações – *Números racionais não negativos e Números inteiros*; Geometria e Medida - *Figuras planas, sólidos geométricos e Medida*; Álgebra – *Proporcionalidade direta*; Organização e Tratamento de Dados – *Representação e interpretação de dados* e Resolução de problemas, Raciocínio matemático e Comunicação matemática.

Relativamente à área curricular de Ciências Naturais, foram abordados os seguintes domínios: Processos vitais comuns aos seres vivos e Agressões do meio e integridade no organismo.

Decidi destacar uma atividade em cada semestre, uma vez que o foco da minha investigação na segunda parte deste relatório, se focou nesse ciclo de ensino. No 1.º Semestre destaco uma atividade interdisciplinar entre a Matemática e as Ciências Naturais,

fazendo uso do tema Proporcionalidade Direta e do Tema da Alimentação, intitulada “*A proporcionalidade direta e a alimentação*” que se realizou em grupo, em que os alunos teriam de responder a um conjunto de desafios e no final teriam de apresentar à turma os resultados obtidos para cada grupo. No 2.º Semestre destaco a atividade “*A matemática e os sapatos solidários*”, que se focou num desafio relacionado com o número de sapato, que cada aluno usava, e posteriormente recorrendo ao tema matemático Organização e Tratamento de Dados, resolver um problema hipotético ligado à doação de calçado. Por partir de uma característica de cada aluno a aula foi muito participativa.

Em conversa com a professora cooperante, manifestei interesse em desenvolver uma atividade interdisciplinar que envolvesse a proporcionalidade direta (Matemática) e a alimentação (Ciências Naturais). Esta aula foi dinamizada no início do mês de fevereiro, ocupou 100 minutos e foi desenvolvida nas duas turmas.

A atividade centrou-se no trabalho colaborativo (Figura 12) promovendo a comunicação e o princípio de cortesia, mas também pretendia fomentar a resolução de problemas e a comunicação matemática, assim como promover uma consciência cidadã sobre o desperdício alimentar e formas de o evitar.

Figura 12

Evidências do trabalho colaborativo durante a atividade “A proporcionalidade direta e a alimentação”



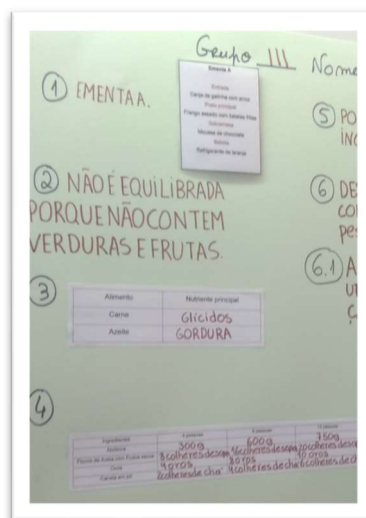
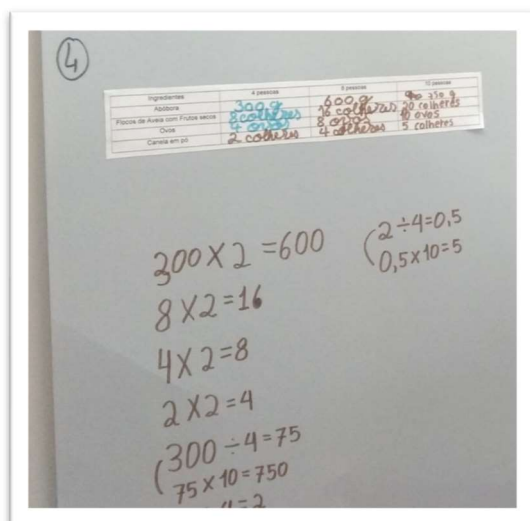
A atividade pretendia que os alunos, em grupo e de forma o mais autónoma possível, respondessem ao guião. Para isso os grupos foram formados previamente, para que fossem equilibrados. Na mesa, onde estariam a realizar a atividade, dispuseram-se os diversos materiais, sendo tudo organizado previamente para propiciar um espaço agradável e favorável à aprendizagem. A preparação da sala de aula, o arranjo do ambiente e dos materiais antes dos alunos entrarem constituem fatores de aprendizagem (Veiga, 2018).

Numa das questões do guião (Apêndice G), aparecia uma tabela, para que fossem preenchidas as quantidades de cada ingrediente de uma receita e depois solicitava-se que fosse feita a conversão para oito e 10 pessoas. Nesta situação fui observando várias resoluções diferentes. O envolvimento das turmas foi muito bom e foi particularmente interessante observar que alguns alunos chegaram à conclusão de que se não fosse feita a conversão das quantidades, poderia ocorrer desperdício alimentar. Também quanto à questão relacionada com as medidas que considerariam úteis para evitar o desperdício alimentar, a maioria conseguiu responder de forma bastante completa e diversificada.

Considero que globalmente se cumpriram os objetivos previsto para esta atividade e em particular foi muito gratificante perceber que os grupos trabalharam de forma cooperativa e conseguiram apresentar as respostas oralmente. Devido à falta de tempo no final da aula, não foi possível analisar, com mais detalhe, as estratégias usadas para o preenchimento da tabela de proporcionalidade. Esta atividade teria sido mais rica se tivesse sido possível fazer este momento de partilha. (Figuras 13 e 14).

Figuras 13 e 14

Detalhe das resoluções da atividade “A proporcionalidade direta e a alimentação”



Nesta aula o modo de trabalho em sala de aula, seguiu o modo de trabalho em grupo, que segundo Ponte e Mata-Pereira (2018), proporciona aos alunos a possibilidade de trocarem impressões uns com os outros, ajudando-se mutuamente, interpretando questões, definindo e concretizando estratégias de resolução.

Embora acarrete mais trabalho e seja mais morosa, uma planificação que tenha por base a interdisciplinaridade, permite a mobilização de capacidades dos alunos, no sentido da resolução de problemas e aplicação de conhecimentos matemáticos a contextos do dia a dia, aproximando, tanto a Matemática como as Ciências, das vivências e conhecimentos dos alunos.

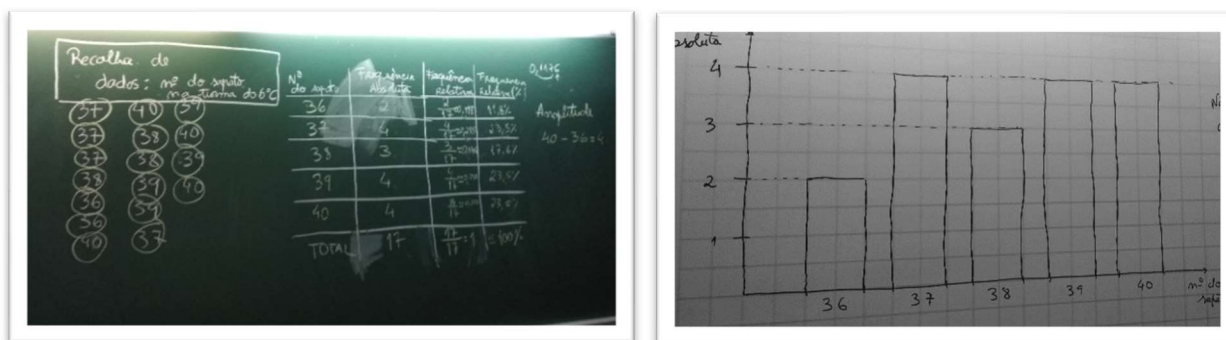
Na área curricular de Matemática foi idealizada uma tarefa que, inicialmente, consistia em fazer a recolha de dados relativos ao número de sapato de cada aluno, organizar os dados numa tabela de frequências absolutas e a partir daí identificar a moda, calcular a amplitude e a frequência relativa de cada valor obtido (Apêndice H). Essas ideias matemáticas já tinham sido abordadas anteriormente. Pretendia-se com esta atividade retomar o tema de Organização e Tratamento de Dados, partindo de uma situação que envolvesse os próprios alunos.

Do diálogo prévio, com a professora supervisora, surgiu a ideia de que o ponto de partida poderia estar ligado a uma situação hipotética de doação de sapatos dos alunos e que por isso se teria de fazer o estudo do número de sapatos da turma, para informar a instituição a que se iria fazer a doação. Partindo desta ideia construiu-se um PowerPoint® que ajudou a conduzir a aula, sendo que nos vários slides foram aparecendo questões que pretendiam interpelar os alunos a recordarem-se dos conteúdos que se pretendiam rever (Apêndice H).

A recolha do número de sapatos (Figura 15) foi feita em grande grupo, tendo imprimido dinamismo à aula e envolvendo todos os alunos nessa tarefa. Por se tratar de um tema, que partiu de uma característica individual de cada aluno, os alunos mantiveram-se motivados a participar, mencionando já ter realizado doações de vestuário e calçado em situação real. O entusiasmo da partilha de experiências foi de tal ordem, que teve de se interromper a aula algumas vezes, por todos quererem participar. A partir da recolha elaborou-se uma tabela de frequências absolutas e relativas (Figura 15) e posteriormente o gráfico de barras (Figura 16).

Figura 15 e 16

Recolha e tratamento de dados na tarefa “A matemática e os sapatos solidários”



A construção da tabela de frequências absolutas e relativas e o gráfico de barras foram realizados em conjunto com os alunos e antes da correção cada aluno tentou realizar de forma autónoma no seu caderno. Os alunos envolveram-se na atividade, quase “competindo” para ver quem fazia os cálculos de forma mais rápida, cometendo por vezes alguns erros nomeadamente nos arredondamentos, que foram prontamente resolvidos. Esta atividade serviu para identificar dificuldades neste conteúdo, possibilitando posteriormente realizar exercícios de consolidação.

Avaliação da PES - 2.º CEB

A avaliação pode dividir-se em duas modalidades: a avaliação sumativa e a avaliação formativa. A avaliação sumativa é mais precisa, os resultados são tendencialmente mais objetivos e serve para que o professor avalie o aluno, por outro lado a avaliação formativa tem uma dimensão pedagógica mais interessante, porque permite que o aluno regule a sua aprendizagem ao mesmo tempo que o professor consegue ter a perceção das dificuldades do mesmo. Durante a PES do 2.º CEB o foco foi na avaliação formativa, que considero trazer vantagens na construção da aprendizagem dos alunos.

Segundo Santos e Pinto (2018): “É ao professor que cabe a responsabilidade da avaliação sumativa, enquanto a avaliação formativa pode ser da responsabilidade do professor, do aluno ou de uma responsabilidade partilhada.” (p. 509) É por isso, essencial aplicarem-se instrumentos de avaliação diversificados, nomeadamente registo de observação e desempenho em sala de aula, bem como fichas formativas, fichas sumativas, guiões de atividades práticas, mas também fazendo uso de plataformas digitais, como foi o caso do Plickers®, que foi utilizada neste estágio, como anteriormente em outros.

Quanto às fichas sumativas e questões-aula, aplicadas durante a PES, foram da responsabilidade da professora cooperante, sendo que tantos os guiões, questionários do Plickers®, bem como a ficha formativa de Matemática, foram construídos por mim. Construíram-se grelhas de registo de trabalhos de casa, bem como de registo de observação, para permitir o registo desempenho dos alunos, as suas dificuldades e qualidade da sua participação/intervenção na oralidade.

A recolha destes dados também permitiu fornecer *feedback*, algo essencial para que os alunos percebessem o que precisavam melhorar. Para Santos e Pinto (2018) “O uso do *feedback* exige uma aprendizagem por parte do professor através de uma constante reflexão sobre os resultados obtidos em termos dos seus efeitos na aprendizagem dos alunos” (p. 521). Desta forma, optei por pautar a minha prática pela manifestação de reforço positivo, que pretendia encorajar os alunos a não desistir e em simultâneo dando orientações no sentido de os alunos perceberem como poderiam melhorar o seu desempenho. Este *feedback* encorajador, permitiu a continuação da melhoria do comportamento da turma D e aumento de empenho em alguns alunos, da turma C, que apresentavam mais dificuldades, que já tinham sido observadas no estágio anterior.

Analisando a minha prática docente, considero que consegui construir mais instrumentos de avaliação do que no estágio anterior, nomeadamente através do uso de uma rubrica e de uma grelha de observação, em cada aula, permitindo tornar mais objetiva a minha

avaliação de desempenho dos alunos em sala de aula durante a realização das diversas atividades propostas.

A avaliação recorrendo às grelhas e rubrica (Apêndice I) bem como a análise das respostas aos guiões, permitiu que eu fosse adequando a minha prática diária, promovendo uma maior diferenciação na minha ação pedagógica.

1.4. Percurso Investigativo

O apelo por desenvolver uma prática pedagógica alternativa e inovadora esteve sempre patente no meu ideário, enquanto aluna da formação inicial de professores. A par desta motivação intrínseca, durante a minha formação, usufruí do desenvolvimento de atividades, por parte dos docentes da Escola Superior de Educação de Santarém que me compeliavam à utilização da interdisciplinaridade, bem como à utilização de uma pedagogia diferenciada, na planificação da minha futura prática docente.

Esta necessidade de procurar mais conhecimento e enriquecer o meu percurso com práticas diversificadas, ganhou maior dimensão aquando do meu primeiro estágio de 1.º Ciclo (durante o mestrado). Durante a minha prática supervisionada, que decorreu em plena pandemia por COVID-19, verifiquei que as crianças passavam a maior parte do tempo, de permanência na escola, sentadas e dentro da sala de aula (aproximadamente 5 a 6 horas por dia). Verifiquei ainda, que o espaço exterior à sala de aula raramente era mobilizado com espaço ou recurso de aprendizagem.

Adicionalmente observei que a utilização de dispositivos digitais, pelas crianças em idade escolar, estava a aumentar e seria preponderante desenvolver com elas atividades promotoras de um uso mais consciencioso e pertinente destes dispositivos, pretendendo com esta abordagem propiciar maior autonomia na apropriação de conteúdos, recorrendo à implementação da pedagogia STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

Por último, em consequência da referida pandemia, que levou a confinamentos extensos verifiquei que as crianças apresentavam níveis de sedentarismo elevado, pelo que seria interessante desenvolver práticas fomentadoras de um aumento da atividade física, promovendo o uso do corpo como um todo para a aprendizagem e não apenas apelando à capacidade cognitiva da criança.

Emergiu assim a necessidade de investigar a implementação de práticas educativas em contexto *outdoor*, recorrendo à pedagogia STEM.

Parte II – Prática Investigativa

2.1. Contextualização do Estudo

Este trabalho focou-se no desenvolvimento de duas atividades STEM, uma atividade de Matemática *outdoor*, uma atividade de Ciências *outdoor* e uma atividade STEM *outdoor*. Estas atividades foram implementadas ao longo do ano letivo 2021/2022, durante o último estágio curricular, em que participaram 42 alunos do 6.º ano do 2.º CEB, durante aulas de Matemática e Ciências Naturais e contextualizadas com os conteúdos programáticos que os alunos necessitavam de abordar.

Teve como objetivo: avaliar o efeito da implementação de atividades STEM, atividades em ambiente exterior (*outdoor*) e *Outdoor* STEM, nas aprendizagens e no envolvimento dos alunos de 6.º ano, nas disciplinas de Ciências Naturais e Matemática.

O estudo, que aqui se apresenta, desenvolveu-se tendo por base as seguintes questões orientadoras:

Como desenvolver e implementar a(s) abordagem(ns) STEM e/ou *outdoor* no ensino das Ciências e da Matemática no 2.º Ciclo do Ensino Básico?

Qual o efeito da(s) abordagem(ns) STEM e/ou *outdoor* nas aprendizagens e no envolvimento dos alunos do 6.º ano de escolaridade em Ciências e Matemática?

Quais as perspetivas dos alunos do 2.º Ciclo do Ensino Básico sobre as potencialidades e desafios da(s) abordagem(ns) STEM e/ou *outdoor*?

A educação STEM é um movimento baseado no ensino de matemática, ciências, tecnologia e engenharia, utilizando uma abordagem interdisciplinar e promovendo o trabalho cooperativo (Thibaut et al., 2018). A educação *outdoor* tem vindo a ganhar relevância, em consequência da crescente preocupação com os níveis de obesidade e estilos de vida adotados pelos jovens (Dijk-Wesselijs et al., 2020). Além disso, ao combinar a atividade física, a exploração digital e atividades lúdicas ao ar livre podemos motivar e melhorar a aprendizagem científica (Finn et al., 2018; Paulsen & Andrews, 2019).

A pertinência deste trabalho é justificada pela necessidade de cativar os alunos que participaram no estudo, que pertenciam a duas turmas, numa turma a maioria dos alunos evidenciava bastantes dificuldades em obter aproveitamento na avaliação dos conteúdos e outra em que a maioria dos alunos manifestava um desinteresse latente durante as aulas, advindo desta situação atitudes comportamentais inadequadas para uma aula. Estudos que conciliaram a educação STEM *outdoor* com a atividade física, recomendam este tipo de abordagem, dado o seu impacto nos índices de atividade física, bem como no envolvimento dos alunos com a aprendizagem (Ramos, 2023; Finn et al., 2018).

2.2. Enquadramento Teórico

2.2.1. Educação STEM

A educação STEM constitui uma abordagem educativa que visa integrar de forma intencional e articulada estas quatro áreas do saber, tradicionalmente ensinadas de forma compartimentada. Esta perspetiva promove uma aprendizagem interdisciplinar e contextualizada, centrada na resolução de problemas reais e no desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI (Honey et al., 2014; Thibaut et al., 2018).

Segundo Thibaut et al. (2018), uma implementação eficaz da educação STEM deve assentar em cinco princípios fundamentais: a integração dos conteúdos STEM, a aprendizagem centrada em problemas (*problem-based learning*), a aprendizagem baseada na investigação (*inquiry-based learning*), a aprendizagem baseada em projetos e design (*design-based learning*) e o trabalho colaborativo. Estes princípios contribuem para tornar a aprendizagem mais ativa, significativa e promotora de pensamento crítico.

Neste sentido, Wang et al. (2011) sublinham que a integração STEM representa uma forma complexa de integração curricular, pois não se trata apenas de reunir diferentes disciplinas num mesmo espaço, mas sim de construir pontes entre elas, criando experiências de aprendizagem coerentes e significativas. Esta integração requer planificação cuidadosa, conhecimentos pedagógicos sólidos e uma abordagem reflexiva por parte dos docentes.

Tsupros et al. (2009) definem a educação STEM como uma abordagem baseada na aprendizagem integrada, onde os alunos exploram problemas do mundo real e aplicam conhecimentos de diferentes áreas para os resolver. Em vez de aprenderem conteúdos de forma isolada, os alunos são convidados a mobilizar saberes diversos num contexto autêntico, promovendo assim uma compreensão mais profunda e transferível.

Esta perspetiva está alinhada com as orientações curriculares nacionais, que enfatizam a importância da interdisciplinaridade e da experimentação na construção do conhecimento. Como refere o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), o ensino deve promover “a experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, promovendo intencionalmente, na sala de aula ou fora dela, atividades de observação, questionamento da realidade e integração de saberes” (Ministério da Educação, 2017, p. 28).

Assim, a educação STEM assume-se como uma abordagem pedagógica capaz de fomentar competências-chave, como a resolução de problemas, o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a literacia científica e tecnológica — competências indispensáveis à formação integral dos alunos num mundo em constante transformação.

2.2.2. Educação Outdoor

A abordagem *outdoor*, ou aprendizagem ao ar livre, refere-se a uma abordagem pedagógica em que os espaços exteriores — como o recreio escolar, áreas verdes nas imediações ou em contexto de saída de campo (em meio natural ou urbano) — são utilizados como ambientes educativos (Mann et al., 2021). Esta metodologia assenta na premissa de que a aprendizagem não deve estar confinada ao espaço físico da sala de aula, mas pode ser enriquecida através do contacto com o meio envolvente e com situações reais de observação, exploração e experimentação.

Diversos estudos têm demonstrado que a educação *outdoor* potencia o interesse dos alunos pelas Ciências, especialmente quando combinada com a utilização de tecnologias digitais, permitindo envolver mesmo os alunos tradicionalmente menos motivados (Son et al., 2017). Além disso, promove aprendizagens mais significativas, ao ancorar os conteúdos escolares em contextos do quotidiano dos alunos e no mundo real (Crompton, 2020).

Em Portugal, o ensino continua a ocorrer predominantemente em espaços fechados. O recreio escolar é, regra geral, utilizado apenas nos intervalos, sendo o tempo passado ao ar livre cada vez mais reduzido, sobretudo no 2.º CEB, onde os intervalos são frequentemente ocupados por deslocações entre salas (Neto, 2020). Esta realidade contrasta com as preocupações de saúde pública, nomeadamente o aumento das taxas de obesidade infantil e a crescente inatividade física entre os mais jovens. De acordo com Neto (2020), cerca de 70% a 80% das crianças portuguesas não são suficientemente ativas, sendo a escola o local onde passam a maior parte do seu tempo (53%). Esta situação reforça a urgência de repensar os espaços educativos e de integrar práticas pedagógicas que promovam simultaneamente o bem-estar físico e cognitivo dos alunos.

O Conselho Nacional de Educação (Schmidt et al., 2021), no relatório *Estado da Educação 2020*, recomenda a valorização dos espaços exteriores das escolas como contextos educativos privilegiados, capazes de proporcionar aprendizagens interdisciplinares e significativas. Esta perspetiva está em consonância com a abordagem seguida em países como a Finlândia, onde a aprendizagem *outdoor*, nomeadamente nas *Nature Schools*, tem revelado benefícios ao nível da motivação dos alunos, da retenção do conhecimento e do desenvolvimento de atitudes positivas face à escola (Sjöblom & Svens, 2019).

Contudo, um estudo de Martins et al. (2016) com professores do 1.º CEB mostra que, apesar de reconhecerem o valor do espaço exterior, este é ainda utilizado de forma pontual e limitada, sobretudo nas disciplinas de Educação Física, Estudo do Meio (por exemplo, no estudo das plantas ou hortas pedagógicas) e Matemática (nomeadamente em atividades sobre medidas de comprimento). Esta visão reducionista do potencial do espaço exterior revela a necessidade de uma mudança de paradigma.

A UNESCO (2021) sublinha a importância de transformar as salas de aula tradicionais em ecossistemas educativos abertos, promotores da ligação com a natureza e do desenvolvimento de comportamentos sustentáveis. Neste sentido, a educação *outdoor*, embora ainda numa fase embrionária em Portugal, revela-se uma estratégia promissora para o desenvolvimento holístico dos alunos. O espaço exterior deve ser encarado não apenas como extensão da sala de aula, mas como um recurso didático autónomo, capaz de fomentar a motivação, a participação ativa e a aprendizagem significativa, de forma transversal aos diferentes conteúdos curriculares.

2.2.3. Educação STEM Outdoor

A educação STEM *outdoor* resulta da interseção entre a abordagem interdisciplinar da educação STEM e as metodologias da aprendizagem ao ar livre. Esta fusão permite uma aprendizagem mais contextualizada, significativa e ativa, ao integrar ciência, tecnologia, engenharia e matemática em ambientes exteriores, naturais ou urbanos, potenciando o desenvolvimento de competências do século XXI e possibilitando inúmeras experiências de aprendizagem informal e formal (Mann et al., 2021; van Dijk-Wesselius et al., 2020). A utilização do espaço exterior como ambiente de aprendizagem não se limita à sua função de extensão da sala de aula, mas assume-se como um recurso pedagógico autónomo, que estimula a curiosidade, o pensamento crítico e a resolução de problemas em contextos autênticos. Nestes ambientes, os alunos podem observar fenómenos naturais, realizar experiências científicas, recolher dados e aplicar conhecimentos matemáticos e tecnológicos de forma integrada, promovendo aprendizagens significativas e duradouras.

Segundo Paulsen & Andrews (2019), a integração de tecnologia digital em ambientes *outdoor*, quando usada de forma crítica e intencional, não promove a alienação dos alunos da natureza, mas pode antes reforçar a sua ligação ao meio envolvente. A utilização de vídeos explicativos, realidade aumentada, aplicações móveis ou sensores digitais pode servir de ponto de partida para atividades práticas e investigações científicas ao ar livre, contribuindo para uma abordagem pedagógica inovadora e centrada no aluno.

A abordagem *mobile learning*, associada ao ensino STEM, permite que a aprendizagem ocorra em qualquer lugar, rompendo com os limites físicos da sala de aula tradicional. Dispositivos móveis, como tablets ou smartphones, podem ser utilizados para registar dados, consultar informação, aceder a guiões digitais ou receber feedback imediato das tarefas realizadas no terreno. Esta mobilidade contribui para uma maior autonomia dos alunos, enquanto proporciona aos professores novas formas de planear, acompanhar e avaliar o processo de ensino-aprendizagem (Ludwig et al., 2020).

Para além dos benefícios cognitivos, esta abordagem favorece o desenvolvimento de competências socioemocionais — como o trabalho em equipa, a comunicação, a empatia e a

responsabilidade ambiental. A educação STEM *outdoor*, através de experiências imersivas em contexto natural, cria ligações emocionais profundas dos alunos com o meio ambiente, promovendo atitudes pró-ambientais, envolvimento em projetos de conservação, regulação do stress e maior bem-estar emocional, conforme demonstrado por Arsyad et al. (2024).

Embora ainda pouco explorada em Portugal, esta abordagem revela-se particularmente adequada ao 2.º CEB, uma vez que permite trabalhar os conteúdos das disciplinas de Ciências Naturais e Matemática de forma integrada, através de projetos investigativos que envolvem observação da biodiversidade local, medição de variáveis ambientais, análise de dados ou construção de soluções técnicas para problemas reais. Esta estratégia alinha-se com os princípios curriculares do PASEO, que defende uma educação centrada na resolução de problemas, na integração de saberes e na construção de uma cidadania ativa e informada (Ministério da Educação, 2017).

Desta forma, a educação STEM *outdoor* não é apenas uma inovação metodológica, mas uma resposta pedagógica eficaz às necessidades educativas atuais, promovendo aprendizagens ativas, integradas e sustentáveis, com impacto positivo no desenvolvimento integral dos alunos

2.3. Aspetos metodológicos

2.3.1. Opções Metodológicas

A presente investigação insere-se numa abordagem qualitativa, concretamente através da metodologia de estudo de caso, por permitir analisar de forma aprofundada um fenómeno educativo — a implementação de atividades STEM e atividades *outdoor* — num contexto real e delimitado. Segundo Yin (2018), o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenómeno presente no seu contexto real, especialmente quando as fronteiras entre o fenómeno e o contexto não são claras. Esta metodologia permite uma análise intensiva, exploratória e interpretativa, através da recolha de dados a partir de múltiplas fontes, tais como observações, entrevistas e documentos (Merriam, 2009; Stake, 1995).

A escolha deste método justifica-se pela natureza do objeto de estudo, que requer uma compreensão contextualizada das práticas pedagógicas e das aprendizagens promovidas em ambiente *outdoor*. A investigação decorreu no âmbito de um estágio curricular, com duração aproximada de sete semanas, em que foram implementadas atividades pedagógicas de cariz interdisciplinar e experiencial. Pretendi compreender o impacto dessa intervenção nas dinâmicas de sala de aula, no envolvimento dos alunos e no desenvolvimento de competências associadas à abordagem STEM.

2.3.2. Participantes

Os participantes foram os alunos de duas turmas do 6.º ano de escolaridade do 2.º CEB, designadas como Turma 1 e Turma 2, que realizaram a sequência de tarefas propostas no âmbito da intervenção. A Turma 1 era constituída por 21 alunos (11 do sexo feminino e 10 do sexo masculino), com idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos. A Turma 2 incluía 19 alunos (8 do sexo feminino e 11 do sexo masculino), com idades entre os 11 e os 15 anos. Ambas as turmas incluíam alunos com reprovações anteriores e alunos enquadrados em medidas seletivas de apoio às aprendizagens, assim como alunos em processo de aquisição da língua portuguesa como língua não materna (PLNM), conforme apresentado na Tabela 1.

As turmas foram selecionadas por conveniência, no contexto do estágio curricular. Contudo, a sua diversidade constituiu uma mais-valia para a investigação, permitindo analisar a eficácia da abordagem STEM *outdoor* em contextos educativos reais e heterogéneos.

Tabela 1

Caracterização das turmas 1 e 2

	N.º alunos	Sexo feminino	Sexo masculino	Reprovações anteriores	Medidas seletivas	PLNM
Turma 1	21	11	10	6	5	2
Turma 2	19	8	11	5	2	---

2.3.3. Recolha de dados

Realizei a recolha de dados através de três métodos principais: observação participante, entrevistas de grupo focado e análise documental. Esta combinação de instrumentos permitiu uma triangulação metodológica, aumentando a validade interna do estudo. A triangulação entre métodos consiste na utilização de abordagens distintas para analisar o mesmo fenómeno, permitindo compensar as limitações inerentes a cada técnica isoladamente (Vilelas, 2017).

Observação participante

A observação participante foi uma das principais técnicas utilizadas para recolher dados durante a implementação das atividades, para isso foi construída uma rubrica para aferir o envolvimento dos alunos ao longo das mesmas. A rubrica de observação foi inspirada na Escala Quadridimensional de Envolvimento dos Alunos na Escola (EAE-E4D), desenvolvida por Veiga (2013). Este instrumento tem por base a conceção de envolvimento como uma construção multidimensional, integrando as dimensões cognitiva, afetiva, comportamental e agenciativa (Fredricks et al., 2004; Veiga, 2013). É uma escala habitualmente usada para o envolvimento dos alunos em contexto escolar e aplicada através de um questionário direto

aos alunos. Na impossibilidade de aplicação de questionários aos alunos, por recusa da direção de agrupamento, foi criada uma rubrica de observação, baseada nas quatro dimensões.

A adoção deste modelo decorre da relevância do envolvimento dos alunos como indicador de qualidade do processo de ensino e aprendizagem (Appleton et al., 2008). Estudos apontam que níveis elevados de envolvimento se associam a melhores resultados académicos, maior persistência, satisfação escolar e desenvolvimento socioemocional (Skinner & Pitzer, 2012; Veiga, 2016). Assim, a utilização de uma grelha de observação que traduza operacionalmente estas dimensões permite avaliar, de forma sistemática e contextualizada, o impacto das práticas pedagógicas implementadas.

A rubrica construída para este estudo contemplou quatro indicadores observáveis — comportamento, empenho, comunicação e autonomia —, (Apêndice J) selecionados por representarem manifestações visíveis e mensuráveis das dimensões teóricas da EAE-E4D. Cada indicador foi descrito em cinco níveis de desempenho (de 1 a 5), correspondendo a percentagens de envolvimento de 20 % a 100 %. Esta estrutura graduada permitiu quantificar o grau de envolvimento dos alunos em diferentes tarefas, mantendo simultaneamente uma leitura qualitativa das atitudes e comportamentos observados.

A tabela 2 estabelece a correspondência entre indicadores da rubrica utilizada e as dimensões da EAE-E4D.

Tabela 2

Correspondência entre indicadores da rubrica e dimensões da EAE-E4D

<i>Indicador da rubrica</i>	<i>Descrição resumida</i>	<i>Dimensão do envolvimento (EAE-E4D)</i>	<i>Referência teórica principal</i>
Comportamento	Mantém-se focado e respeita regras durante as atividades.	Comportamental — refere-se às ações observáveis, como participação, assiduidade e cumprimento de normas.	Fredricks et al. (2004); Veiga (2013)
Empenho	Demonstra esforço, persistência e interesse na execução das tarefas.	Cognitiva — envolve o investimento mental e o valor atribuído à aprendizagem.	Fredricks et al. (2004); Appleton et al. (2008)
Comunicação	Partilha ideias, faz perguntas, colabora e utiliza linguagem científica.	Afetiva e cognitiva — expressa o envolvimento interpessoal e o prazer em participar.	Veiga (2013); Skinner & Pitzer (2012)
Autonomia	Realiza tarefas sem ajuda constante e toma iniciativa.	Agenciativa — evidencia a capacidade de autorregulação, iniciativa e participação nas decisões.	Veiga (2013, 2016)

Foram também recolhidas notas de campo, que complementaram os registos estruturados, permitindo captar dimensões mais ténues da dinâmica pedagógica e da relação dos alunos com a abordagem STEM e o ensino em espaço *outdoor*.

Entrevista de grupo focado

As entrevistas constituíram uma fonte rica de dados, para captar as perceções dos alunos sobre as atividades desenvolvidas. Optei por realizar entrevistas semiestruturadas em modo de grupo focado, por permitirem explorar a construção coletiva de significados e captar dinâmicas discursivas. Esta opção segue as recomendações de Krueger e Casey (2015) e Silva e Fortunato (2021), que destacam o potencial dos grupos focados para recolher informação em contextos educativos.

Foi elaborado um guião de entrevista com perguntas abertas (Apêndice K), orientadas para recolher opiniões dos alunos relativamente à sua experiência quanto a aulas interdisciplinares, STEM e STEM *outdoor*.

As entrevistas foram realizadas uma semana após a conclusão da sequência de tarefas, em ambiente de sala de aula, e moderadas pela professora/investigadora, que procurou manter o foco temático e garantir a participação equitativa. Foram realizadas duas entrevistas, uma por turma, com 10 alunos cada, selecionados de forma a garantir diversidade quanto ao género, percurso escolar e enquadramento em medidas educativas (Tabela 3).

Tabela 3

Caracterização dos alunos selecionados para entrevista

	<i>N.º alunos</i>	<i>Sexo feminino</i>	<i>Sexo masculino</i>	<i>Reprovações anteriores</i>	<i>Medidas seletivas</i>
Turma 1	10	7	3	3	2
Turma 2	10	5	5	3	2

Na Turma 1, a ausência de vários alunos no dia da entrevista condicionou a seleção, resultando numa menor representatividade de alunos do sexo masculino. Ainda assim, assegurou-se a diversidade em termos de percurso escolar.

Analisei as entrevistas com base na técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2011), a partir da codificação temática das respostas dos alunos, desta forma foi possível verificar quais as respostas que eram mais frequentes, bem como as que acrescentavam informação relevante nomeadamente no que diz respeito à perceção dos próprios sobre a sua aprendizagem, bem como as potencialidades e desafios durante a implementação da sequência de tarefas aplicada.

Análise Documental

A análise documental visou compreender o percurso académico e o perfil comportamental dos alunos, antes e durante a intervenção, bem como validar os dados recolhidos através de outras técnicas. Foram analisadas as grelhas de avaliação das turmas, tanto na vertente formativa como sumativa, bem como sínteses descritivas elaboradas pela professora titular de turma.

A pesquisa documental é entendida como a utilização de documentos como fonte de dados, permitindo obter informações contextuais e históricas sobre os participantes e as dinâmicas escolares (Júnior et al., 2021). Esta técnica é particularmente útil para cruzar e validar informações recolhidas por observação ou entrevista (Lüdke & André, 1986).

A análise destes documentos permitiu estabelecer uma linha de base para a interpretação das mudanças observadas ao longo da intervenção, nomeadamente no que diz respeito ao envolvimento, ao comportamento e ao desempenho dos alunos nas atividades STEM *outdoor*.

2.3.4. Descrição da Intervenção Pedagógica

A intervenção pedagógica foi estruturada em cinco atividades, desenhadas com uma progressão propositada: introduzir gradualmente a educação STEM, a educação *outdoor* e, por fim, uma abordagem integrada — a educação STEM *outdoor*. Considerando que os alunos não estavam familiarizados com nenhuma destas abordagens, optei por uma introdução faseada, de forma a facilitar a sua adaptação e a recolher dados sobre a receptividade às propostas.

As duas primeiras atividades seguiram o modelo STEM, conforme preconizado por Thibaut et al. (2018).

As terceira e quarta atividades seguiram uma abordagem *outdoor*, que se caracteriza por utilizar espaços exteriores como ambientes de aprendizagem, sejam estes o parque escolar, espaços naturais próximos ou saídas de campo em contextos naturais ou urbanos (Mann et al., 2021).

A quinta e última atividade contemplou as duas abordagens. Esta integração permite explorar os espaços exteriores da escola como ambientes de aprendizagem interdisciplinar, promovendo simultaneamente o contacto com a natureza, a atividade física e o uso pedagógico da tecnologia (Dijk-Wesselius et al., 2020). A utilização de tecnologias digitais pode, neste contexto, potenciar a motivação dos alunos para a exploração científica, enquanto favorece experiências significativas de aprendizagem ao ar livre. Esta articulação entre brincadeira, exploração digital e natureza contribui para o desenvolvimento de competências científicas (Paulsen & Andrews, 2019).

As cinco atividades encontram-se sistematizadas na Tabela 4, onde se indicam os temas abordados e as áreas curriculares mobilizadas.

Tabela 4

Quadro resumo das atividades desenvolvidas.

Atividades	A1	A2	A3	A4	A5
Metodologia	STEM	STEM	Outdoor	Outdoor	Outdoor STEM
Tema	Fotossíntese	Germinação	Fecundação e frutificação	Números negativos	Antibióticos
Áreas(s) Curricular(es)	CN TIC	CN MAT TIC	CN	MAT	CN MAT CeD TIC
Material	Guiões Tablets	Guiões Tablets	Plantas do recreio Legenda de figura	Folhas de resposta Giz	Guiões Telemóveis QRcode
Organização dos alunos	Grupos de 2 ou 3 alunos	Grupos de 2 ou 3 alunos	Individual	Grupos de 2 ou 3 alunos	Grupos de 2 ou 3 alunos

2.3.5. Análise dos Dados

Recolhi dados a partir de diferentes fontes: (i) as respostas dos alunos aos guiões das atividades; (ii) os registos de observação do envolvimento dos alunos durante a intervenção; (iii) as avaliações internas disponibilizadas pela professora titular; e (iv) as entrevistas de grupo focado, realizadas com um grupo de alunos selecionado para o efeito.

Para analisar as respostas aos guiões, organizei os itens em tabelas, contabilizei os acertos e converti-os em percentagens, de modo a comparar o desempenho entre turmas e entre atividades. A partir destes valores, atribuí níveis de desempenho (2 a 5), conforme os intervalos de acerto definidos.

Os registos de observação foram sistematizados numa rubrica, permitindo registar e comparar o envolvimento dos alunos em diferentes parâmetros (por exemplo, empenho, autonomia, comunicação e comportamento). A pontuação foi convertida para uma escala em percentagem, para facilitar a leitura e a comparação ao longo da sequência de atividades.

Quanto às entrevistas de grupo focado, transcrevi integralmente as respostas e analisei-as através de análise de conteúdo, com codificação temática de natureza indutiva. Para fortalecer esta dimensão qualitativa, descrevo, seguidamente, as unidades de registo consideradas, as categorias/subcategorias e um exemplo de excerto codificado:

- Unidade de contexto: resposta completa de cada aluno a cada pergunta do guião de entrevista.
- Unidade de registo: segmento com sentido autónomo (frase ou conjunto de frases) relacionado com a investigação.
- Procedimento: leitura flutuante das transcrições; codificação inicial; agregação em categorias e subcategorias; revisão.
- Apresentação: categorias/subcategorias acompanhadas de frequências e de excertos ilustrativos.

Exemplo de codificação: “Porque gosto de estar na rua. Sinto-me livre.” (1.A1) → Categoria: Bem-estar/motivação; Subcategoria: sensação de liberdade (experiência no exterior).

Embora a investigação assuma uma natureza qualitativa e se configure como estudo de caso, utilizei a quantificação de alguns dados (por exemplo, percentagens e níveis de desempenho) com um carácter instrumental, isto é, para apoiar a leitura e a interpretação dos resultados. Assim, privilegiei a triangulação entre diferentes fontes de informação e a análise interpretativa dos dados recolhidos, sem pretensão de generalização estatística.

2.4. Apresentação e discussão de resultados

2.4.1. Abordagens STEM e/ou outdoor na prática e avaliação de desempenho

Quando idealizei este trabalho de investigação um dos maiores desafios que me coloquei foi tentar perceber de que forma é que eu conseguiria desenvolver e implementar a abordagem STEM e/ou *outdoor* no contexto de ensino de prática supervisionada. Este desafio foi tanto maior pela necessidade de enquadrar quaisquer atividades, que eu fosse dinamizar, aos conteúdos programáticos das áreas curriculares de Ciências Naturais como de Matemática para o 2.º CEB, por forma a cumprir a planificação anual da professora titular.

Cada atividade integrou uma sequência didática pensada para consolidar aprendizagens essenciais já trabalhadas ou introduzir novos conteúdos. Nesta secção descrevo as atividades e, de seguida, apresento tabelas com a avaliação quantitativa, nomeadamente os níveis de desempenho e a percentagem de alunos que os alcançaram.

A avaliação de níveis de desempenho de 2 a 5, relaciona-se com o intervalo de acerto, que está presente na Tabela 5.

Tabela 5

Codificação dos níveis de desempenho durante as atividades

Nível	2	3	4	5
Intervalo de acerto	20% a 49%	50% a 74%	75% a 89%	90% a 100%

Atividade 1 (A1). A atividade 1 denominada “Investigar os efeitos dos fatores abióticos do meio na fotossíntese”, foi dimensionada para uma aula de 90 minutos e para se enquadrar com os conteúdos que estavam a ser lecionados, a mesma foi preparada com cerca de duas semanas de antecedência e planificada previamente (Apêndice L).

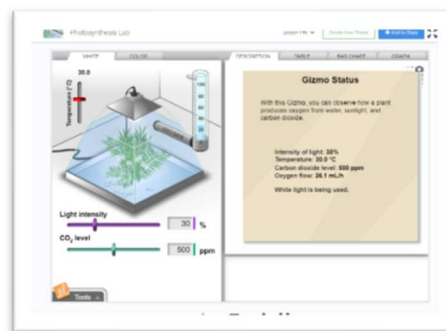
Tive de requisitar tablets junto da Biblioteca Escolar do Agrupamento, bem como construir um guião da atividade (Apêndice M).

Para a realização desta atividade recorri ao simulador *Photosynthesis Lab* da plataforma *Gizmos®*, previamente colocado através de um atalho nos tablets que tinham sido requisitados. Antes de se iniciar o guião, os alunos visualizaram o vídeo “O que é a fotossíntese?- estuda na net”¹, para envolver os alunos no tema a tratar e lançou-se a questão-problema “De que modo os fatores abióticos do meio influenciam a atividade fotossintética?”. De seguida, solicitei aos alunos que respondessem no guião quais os fatores abióticos do meio, que consideravam ter influência na ocorrência da fotossíntese, sendo que esta questão era prévia à atividade para permitir o levantamento de conceções prévias dos alunos (Apêndice M).

Coloquei os alunos a trabalhar em grupo, sendo que os seus elementos foram criteriosamente escolhidos, para que os grupos fossem o mais equilibrados possível. Os alunos não apresentaram grandes dificuldades a manipular as variáveis no simulador (Figura 17), no entanto não liam as instruções, nem a legenda, pelo que não conseguiam perceber o que era solicitado no guião. Decidi abrir o simulador no computador da sala de aula e projetar em ambiente *online*, para mostrar aos alunos como deveriam proceder (Figura 18).

Figuras 17 e 18

Evidências da utilização do simulador Photosynthesis Lab



¹ <https://youtu.be/BdEpMI6y0M0?si=VTjfAgZrncxLCvRT>

Apesar de algumas distrações, o guião apresentava um esquema, em que identificava uma imagem do ambiente do simulador *online Phototosynthesis Lab* na plataforma Gizmos®, para permitir uma maior familiarização dos alunos com a plataforma. De seguida era solicitado que fossem alterados os fatores temperatura numa primeira tabela, nível de dióxido de carbono na segunda tabela e na última tabela a intensidade da luz. Através da variação destes três fatores abióticos, os alunos teriam de fazer o registo da quantidade de oxigénio que era obtido e desta forma teriam de responder às últimas duas questões. A penúltima questão solicitava que os alunos indicassem qual era o fator abiótico do meio, que não tinha sido testado no simulador e que também influenciava a fotossíntese. Na última questão, através do preenchimento de espaços, os alunos teriam de estabelecer ligações entre a variação dos três fatores abióticos estudados com os valores de oxigénio obtidos e concluir quais os fatores abióticos que faziam variar a fotossíntese. Esta atividade enquadrava-se como STEM, por interligar ciências naturais e tecnologia. A utilização de um simulador em tablet para manipular variáveis e recolher/organizar dados operacionaliza práticas centrais da Educação STEM, na medida em que promove investigação guiada por questões e o uso pedagógico de tecnologia como suporte à construção de explicações (Thibaut et al., 2018). A tarefa coloca os alunos perante um contexto de investigação com sentido científico (efeito de fatores abióticos na fotossíntese), favorecendo aprendizagens situadas e mobilização articulada de conhecimentos de Ciências e Matemática (por exemplo, registo e leitura de dados), tal como é defendido na literatura sobre integração STEM (Honey et al., 2014)

Avaliei o desempenho através das respostas às questões que constavam do guião e a informação organizada numa tabela detalhada (Apêndice N). Os resultados evidenciam desempenhos elevados nas duas turmas, com vantagem da Turma 2, que apresenta média superior e menor dispersão. Na Turma 1, verificou-se maior heterogeneidade, com presença de um pequeno grupo de alunos com percentagens finais baixas, o que contribui para reduzir a média global. A distribuição por intervalos reforça esta leitura: na Turma 1 existem quatro alunos abaixo de 60%, ao passo que na Turma 2 não se observam valores nesse intervalo, sendo a maioria dos alunos concentrada entre 90% e 100%.

A análise por itens avaliados sugere que a principal diferença entre turmas se concentra na Questão 1 (identificação de fatores abióticos relevantes), onde a Turma 2 apresenta valores médios mais elevados. Nas Questões 5 e 6, as diferenças são menos acentuadas, observando-se desempenho consistente nas duas turmas.

A diferença a favor da Turma 2 pode relacionar-se com a maior consistência na fase inicial (Envolver), isto é, na ativação e organização de conhecimentos prévios sobre os fatores que condicionam a fotossíntese. Na Turma 1, a maior variabilidade na Questão 1 sugere que alguns alunos iniciaram a exploração com representações menos consolidadas, o que pode ter dificultado a leitura do simulador e a interpretação dos efeitos das variáveis manipuladas.

Os resultados obtidos na resolução do guião da A1, foram ainda sistematizados na tabela 6, para perceber o nível médio de desempenho dos alunos em ambas as turmas.

Tabela 6

Nível de desempenho dos alunos na resolução do guião da A1

A1				
Turma 1				
Nível	2	3	4	5
% de alunos	0,00	20,00	15,00	65,00
Turma 2				
Nível	2	3	4	5
% de alunos	0,00	0,00	22,22	77,78

Atividade 2 (A2). A atividade focou-se no estudo da “Germinação” e foi pensada para uma aula de 90 minutos, sendo que requereu a requisição de *tablets* na biblioteca do Agrupamento Escolar, bem como planificação detalhada (Apêndice O) a preparação de um guião de atividade (Apêndice P) para auxiliar na exploração do simulador *Germination* ancorado na plataforma Gizmos®. O guião apresentava duas partes. Na primeira parte foi feito um ponto de partida em que os alunos teriam de recordar as várias estruturas que constituem a flor, nomeadamente pedúnculo, recetáculo, pétalas, sépalas, estames e carpelos. De seguida foi proposto um desafio em que os alunos deveriam sair da sala e ir ao espaço do recreio tentar encontrar estruturas que fizessem parte de uma flor e caso fosse possível trazerem também algumas sementes e/ou frutos, sendo que os elementos recolhidos só poderiam sê-lo caso estivessem “caídos” no chão. Os alunos tiveram cinco minutos para realizar esta tarefa e os mesmos foram organizados em cima de duas cartolinas consoante eram elementos de uma flor ou outros elementos da planta. (Figura 19).

Figura 19

Elementos de várias partes de diversas plantas recolhidas pelos alunos



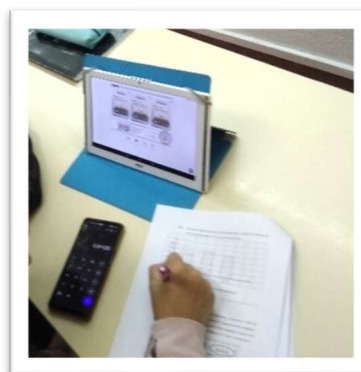
Na presença de uma flor, com carpelo presente, relembrei com os alunos o processo de fecundação, que dá origem a um embrião e que este em conjunto com as substâncias de reserva e o tegumento constituem a semente. Esta atividade estava dimensionada para decorrer no exterior, conforme consta da planificação (Apêndice O), no entanto, os *tablets* não tinham sinal de rede suficiente, o que impossibilitaria a utilização do simulador, pelo que a atividade continuou dentro da sala de aula. Os alunos trouxeram sementes e a partir destas foi introduzido o tema que seria abordado, uma vez que a germinação se origina a partir da semente. De regresso à sala de aula foi projetado um vídeo da plataforma RTPensina² sobre a germinação de um feijão por forma a explicitar de forma breve o processo de germinação, deste modo foi proposta a questão-problema “Quais são as condições necessárias para que ocorra a germinação?”. De seguida foi solicitado aos alunos que selecionassem quais as condições que estes consideravam necessárias à germinação das sementes.

A segunda parte do guião correspondia à exploração e nesta parte os alunos deveriam familiarizar-se com o simulador *Germination*, simulando a escolha das sementes e alteração das condições, mais concretamente: quantidade de água, quantidade de luminosidade e a temperatura existente. Como era a segunda atividade recorrendo a um guião e à utilização de um simulador de uma plataforma, previamente conhecida, o início da atividade tornou-se mais rápido e os alunos sentiam-se mais confiantes, pois já sabiam que teriam de ler com atenção as questões e que o próprio simulador tinha todas as variáveis de forma intuitiva.

A partir do exercício 2 da parte 2 os alunos deveriam fazer as alterações às condições de partida mediante a informação (Figura 20) e anotar o que acontecia quando se alterava a quantidade de água e construir o respetivo gráfico de barras e depois alterar a temperatura e construir o gráfico de barras (Figura 21).

Figuras 20 e 21

Evidências da realização da atividade A2, recorrendo ao guião e ao simulador no tablet



Por último, relativamente ao número de luzes acesas, deveriam fazer a mesma construção do gráfico de barras. Ao fazer a construção do gráfico de barras pretendia-se que os alunos conseguissem perceber qual a percentagem de sementes que germinavam, em

² <https://ensina.rtp.pt/artigo/visiokids-um-feijao-num-frasco/>

função da alteração das condições prévias e por último deveriam concluir na questão 6 quais as melhores condições para a germinação da semente que tinham escolhido. Na última questão deveriam mencionar qual a condição necessária à germinação, que não tinha sido estudada no simulador, mas que era importante para o sucesso da germinação das sementes.

Esta atividade enquadrava-se como STEM, por interligar Ciências Naturais, Matemática e tecnologia. A estruturação da atividade através de um guião, combinada com exploração/experimentação mediada por tecnologia, concretiza a recomendação de conjugar orientação do professor com autonomia progressiva, de modo a apoiar a investigação e a tomada de decisão do aluno em tarefas STEM (Thibaut et al., 2018). A análise de resultados (observação/controlo de variáveis e registo de evidências) reforça a ligação entre práticas científicas e raciocínio quantitativo, elemento considerado crucial para a integração disciplinar em STEM e para a atribuição de significado às aprendizagens (Honey et al., 2014; Wang et al., 2011).

Avaliei o desempenho através das respostas às questões que constavam do guião (Apêndice P) e a informação organizada numa tabela detalhada (Apêndice Q). A leitura global do desempenho indica diferenças claras entre turmas: a Turma 1 apresenta percentagens finais mais elevadas e maior concentração nos valores superiores, enquanto a Turma 2 revela maior dispersão e um subconjunto de alunos com resultados baixos. A distribuição por intervalos reforça esta diferença: na Turma 1 predominam resultados entre 90% e 100%, não existindo valores abaixo de 70%; na Turma 2 não se observam resultados no intervalo 90%–100% e há alunos abaixo de 60% e entre 60%–69%.

A comparação por itens evidencia que as maiores diferenças entre turmas se concentram na Questão 1 (conceções prévias) e em itens associados à exploração quantitativa e à interpretação/registo (por exemplo, partes relativas à sistematização dos resultados e à conclusão). O Item 7 (condição importante não contemplada no simulador) apresenta uma média semelhante nas duas turmas, mas com frequência elevada de respostas com pontuação nula, o que sugere dificuldades na mobilização de condições “não observadas” na simulação (presença de oxigénio).

A Atividade A2 apresenta um grau de exigência superior ao da A1, por integrar, para além dos conceitos abordados na disciplina de Ciências Naturais, tarefas de quantificação e representação de dados, com necessidade de cálculo de percentagens e construção de gráficos de barras, implicando coordenação entre procedimentos e interpretação de evidências. Os resultados sugerem que a Turma 1 mobilizou com maior consistência estas competências, refletindo-se numa maior concentração nos níveis elevados. Na Turma 2, a maior dispersão pode estar associada a dificuldades no tratamento de dados (percentagens) e na transposição para representações gráficas, nomeadamente construção de gráficos de

barras, bem como à gestão de uma sequência de passos longa e com vários momentos de registo.

Adicionalmente, o Item 7 requer um raciocínio de natureza metacognitiva: reconhecer que a simulação testou um conjunto limitado de variáveis e identificar uma condição necessária para a germinação que não foi manipulada. A elevada incidência de pontuação nula neste item em ambas as turmas, sugere a necessidade de uma síntese final explícita, com clarificação das variáveis testadas e das variáveis não contempladas.

Os resultados obtidos na resolução do guião da A2, foram ainda sistematizados na tabela 7, para perceber o nível médio de desempenho dos alunos em ambas as turmas.

Tabela 7

Nível de desempenho dos alunos na resolução do guião da A2

A2				
Turma 1				
Nível	2	3	4	5
% de alunos	0,00	0,00	47,06	52,94
Turma 2				
Nível	2	3	4	5
% de alunos	0	50,00	50,00	0

Atividade 3 (A3). Partindo do potencial biológico, nomeadamente da flora, existente no espaço exterior escolar, foi projetada uma aula sobre a reprodução das plantas e o processo de frutificação, que se concretizou com a atividade 3 (A3) que decorreu no espaço exterior à sala de aula. A utilização do recreio como ambiente de aprendizagem aproxima-se do conceito de *green schoolyard*, valorizando o espaço escolar como recurso curricular e favorecendo participação ativa em tarefas de Ciências (Dijk-Wesselius et al., 2020).

Foi identificado um espaço contíguo a um bloco que tinha bancos e bastante espaço livre, assim como estava próximo a um canteiro de plantas, entre as quais um arbusto da espécie *Alstroemeria aurea Graham*, que foi aconselhada pela professora cooperante. Esta espécie seria de particular interesse por apresentar um útero bem individualizado, com óvulos que se identificava nitidamente (Figura 22). A recolha e observação direta de estruturas vegetais no espaço exterior operacionaliza a natureza experiencial da aprendizagem ao ar livre, ao colocar os alunos em contacto com situações concretas e contextos reais, com potencial para aumentar motivação e envolvimento (Mann et al., 2021).

Foi organizada uma sequência didática que partiria da observação da flor, da espécie referida anteriormente. (Figura 23).

Figuras 22 e 23

*Detalhe do interior do ovário e da morfologia da flor *Alstroemeria aurea* Graham*



A aula começou com alguma agitação quando os alunos foram informados de que iria decorrer no exterior. Por isso, tive de estabelecer algumas regras para que a mesma pudesse decorrer sem perturbações. Os alunos cumpriram-nas, tirando alguns casos pontuais, estiveram atentos e participativos e partilharam que estavam a gostar muito de ter a aula na rua em vez de estar dentro da sala de aula.

Questionei os alunos sobre os órgãos reprodutores da planta, que estava a ser observada. A partir das respostas dos alunos foi introduzido o conceito de frutificação, uma vez que vários constituintes da flor se transformam para originar o fruto, conforme consta da planificação (Apêndice Q). Partiu-se uma maçã para se evidenciar as várias estruturas do fruto, nomeadamente as sementes, o pericarpo (epicarpo, mesocarpo e endocarpo) e o pedúnculo (Figura 24). Foi distribuída uma folha de legenda que evidenciava o processo de frutificação que tinha sido explicado (Apêndice R), os alunos distribuíram-se pelo pátio e responderam à tarefa solicitada (Figura 25).

Figura 24 e 25

Interior de um fruto e dinâmica da execução da legenda do processo de frutificação.



Para finalizar tentei fazer a ligação do fruto, com o processo de dispersão das sementes, mas nesta situação por não ter um suporte que evidenciasse o processo, acabou por ter de recorrer ao manual, algo que poderia ter sido contornado com a criação prévia de um pequeno portefólio com os vários tipos de sementes e que permitisse a apresentação na rua.

Avaliei o desempenho através da colocação dos termos corretos na legenda, anteriormente mencionada e a informação organizada numa tabela detalhada (Apêndice S).

Na avaliação do esquema, a média é de 67,78% na Turma 1 de 75,29% na Turma 2. Globalmente, a Turma 2 apresenta um desempenho médio superior, com maior proporção de resultados nos intervalos mais altos. A distribuição por intervalos evidencia que, na Turma 1, a maioria dos alunos se concentra entre 60% e 69%, existindo três resultados entre 40% e 59%. Na Turma 2, observa-se maior concentração em 80%–89% e 90%–100%, ainda que se registre um caso abaixo de 40%, o que sugere maior heterogeneidade nos resultados extremos.

A análise por itens permite identificar onde se situam as diferenças entre turmas. De forma global, a Turma 2 apresenta médias superiores em todos itens do esquema, sobretudo nas itens 3 e 6, e também no item 5. Na Turma 1, destaca-se a elevada incidência de pontuação nula no item 5, em que tinham de identificar o pericarpo.

O desempenho global inferior na A3, quando comparado com atividades anteriores baseadas na manipulação dos simuladores, pode relacionar-se com a natureza da tarefa: a legenda de um esquema exige precisão conceptual e domínio de terminologia, bem como a capacidade de estabelecer relações entre etapas do processo reprodutivo (polinização, fecundação, formação de semente e fruto). A diferença a favor da Turma 2 sugere uma maior consolidação destes conhecimentos e/ou maior atenção aos momentos de sistematização em sala de aula e durante a atividade A3, que foi lecionada no espaço exterior.

Na Turma 1, a incidência de respostas com pontuação nula em itens específicos indica que a observação direta, apesar de mobilizadora, necessita de ser acompanhada por momentos de síntese (por exemplo, construção coletiva de um esquema no quadro, com identificação das partes da planta e fruto), de modo a reduzir equívocos terminológicos e apoiar a transferência do que foi observado para uma representação formal. De futuro equacionaria a utilização de suportes visuais com legendas progressivas (primeiro com ajuda, depois sem ajuda).

Os resultados obtidos no preenchimento da legenda, foram ainda sistematizados na tabela 8, para perceber o nível médio de desempenho dos alunos em ambas as turmas.

Tabela 8

Nível de desempenho dos alunos no preenchimento da legenda

A3				
Turma 1				
Nível	2	3	4	5
% de alunos	22,22	44,44	5,56	27,78
Turma 2				
Nível	2	3	4	5
% de alunos	11,11	27,78	27,78	33,33

Na aula seguinte, na turma 1, após uma revisão dos conteúdos abordados nas atividades A1, A2 e A3, foi proposta uma avaliação através do Plickers®, que consistiu em cinco perguntas de escolha múltipla (Apêndice T). A avaliação com recurso ao Plickers® foi aplicada à Turma 1 após a realização das atividades A1, A2 e A3, com o objetivo de aferir a consolidação das aprendizagens trabalhadas e recolher evidências imediatas sobre dificuldades persistentes. O instrumento integrou cinco questões de resposta fechada, permitindo obter feedback rápido,

A análise por item revela variação na taxa de acerto entre as questões. A questão com maior taxa de acerto foi a Questão 5 (82,4%), enquanto a Questão 2 apresentou a menor taxa de acerto (35,3%). Este padrão sugere que determinadas aprendizagens se encontram mais consolidadas do que outras. A distribuição por intervalos evidencia um desempenho global intermédio: observa-se um grupo de alunos com resultados elevados (90%–100%), mas também um número relevante de alunos concentrado em valores entre 60% e 69% e, em menor número, abaixo de 60% (Apêndice U)

Considerando que a aplicação ocorreu após a sequência A1–A3, os resultados indicam que parte dos conteúdos foi apropriada de forma consistente, mas persistem dificuldades em itens específicos, como por exemplos os órgãos reprodutores masculinos das plantas, que foi avaliado na questão 2. Estes dados foram úteis para perceber que alguns conceitos não estavam bem consolidados e foram partilhados com a professora cooperante

Não foi possível realizar na turma 2, por não existir sinal rede de telemóvel disponível.

Os resultados obtidos na resolução do questionário no Plickers®, foram ainda sistematizados na tabela 7, para perceber o nível médio de desempenho dos alunos da turma1.

Tabela 9

Nível de desempenho dos alunos nas respostas ao Plickers®

A1, A2 e A3				
Turma 1				
Nível	2	3	4	5
% de alunos	23,53	47,06	5,88	23,53

Atividade 4 (A4). No âmbito da disciplina de Matemática, foi planificada a atividade 4 (A4), sendo proposto um problema, que pretendia desafiar os alunos e servir de ponto de partida para introduzir as operações com números inteiros negativos (Apêndice V). A opção por introduzir números inteiros a partir de um problema contextualizado está alinhada com orientações curriculares que valorizam a resolução de problemas, a mobilização de diferentes representações e a atribuição de significado aos procedimentos matemáticos (Ministério da Educação, 2017).

Esta atividade foi proposta em duas turmas e foi planejada para ser desenvolvida em ambiente *outdoor*, sendo que de uma turma para outra foram realizadas adaptações à tarefa e à estratégia de ensino como a seguir se discute.

Acompanhei os alunos, juntamente com a professora cooperante para o pátio contíguo ao edifício da direção e solicitei que os alunos se colocassem numa posição confortável, por forma a dar início à aula (Figura 26). Pretendia-se que os alunos, partindo de uma situação inicial, construíssem uma questão-problema e a resolvessem (Apêndice V), que envolvia a adição de números inteiros e em que o resultado seria um número inteiro negativo. Na fase de ditado da situação inicial, surgiu logo uma contingência, pois alguns alunos não conseguiam acompanhar e escrever ao mesmo tempo.

Figura 26

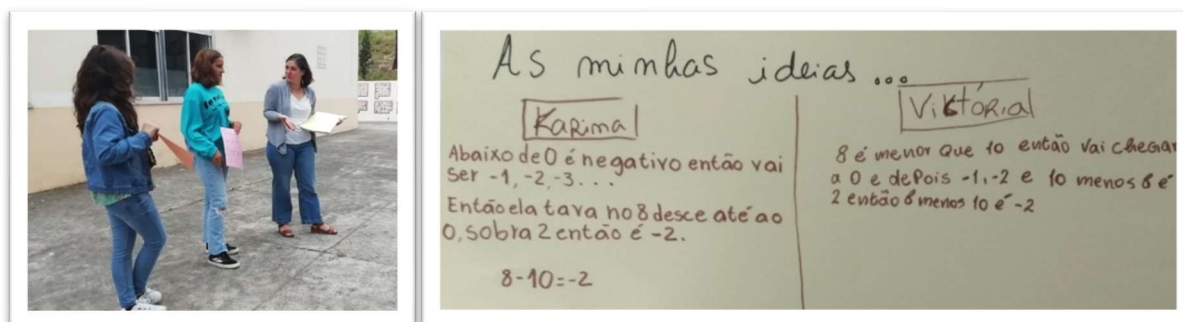
Distribuição dos alunos pelo espaço, durante aula de Matemática outdoor



Na fase da resolução alguns alunos consideraram o problema demasiado fácil, enquanto outros não conseguiam perceber como poderiam dar resposta ao mesmo, pois não achavam possível que o resultado da adição a realizar fosse um número negativo. Os alunos acabaram por dispersar a sua atenção, porque a maioria dos alunos obteve o resultado correto, mas não compreendia o seu significado. Mesmo assim foi possível que duas alunas partilhassem as suas resoluções e explicassem o seu raciocínio para toda a turma (Figuras 27 e 28).

Figura 27 e 28

Explicação das resoluções apresentadas pelas alunas na A4



A partir da experiência e dos desafios detetados nesta aula, ficou evidente a necessidade de ter um suporte com o enunciado do problema, onde simultaneamente

pudesse resolver-se o desafio proposto. Para sistematizar algumas ideias tive de regressar à sala de aula ao fim de 40 minutos de aula. Além disso, tendo em conta os objetivos de aprendizagem e os conhecimentos prévios dos alunos no que respeita aos números inteiros, identificou-se a possibilidade de esta ser alterada para ser mais desafiante e possibilitar diversas estratégias. Essa reflexão sobre a aula foi considerada para a aula da turma 2, sobre a mesma temática. Assim, procedi à alteração da tarefa, tornando-a mais desafiante, algo essencial para construir um problema para os alunos. A planificação pretendeu também antecipar possíveis resoluções e contemplou também a seleção de um espaço mais adequado por ter degraus, bem como o fornecimento de giz para que os alunos pudessem ter mais recursos para facilitar a resolução do problema proposto (Apêndice W)

Para mitigar algumas dificuldades que surgiram na tarefa inicial, foi construída uma folha de resposta, que continha também o enunciado do problema, que foi alterado para ser mais desafiante (Apêndice X). Os alunos foram livres de o resolver com a estratégia e representação que considerassem mais adequada. Os alunos trabalharam a pares, para possibilitar que todos discutissem as suas ideias, conseguissem chegar a uma resposta para o problema e percebessem o processo pela qual a tinham alcançado. A organização do trabalho a pares e o momento de discussão coletiva explicitam uma aposta na participação ativa e na comunicação matemática, dimensões frequentemente associadas a maior envolvimento escolar (Appleton et al., 2008; Fredricks et al., 2004).

A alteração do espaço, para a realização da aula, que passou a ser num auditório ao ar livre, permitiu que os grupos de alunos pudessem estar separados uns dos outros, facilitando uma maior concentração na resolução do problema, bem como a comunicação entre os alunos do par, por ali existirem melhores condições acústicas (Figura 29).

Figura 29

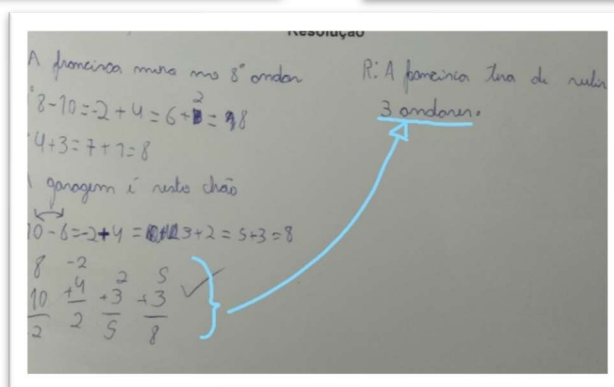
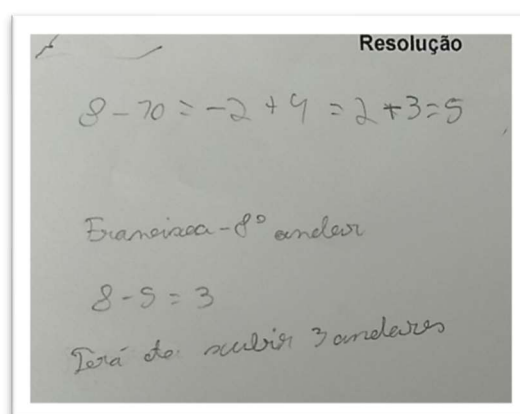
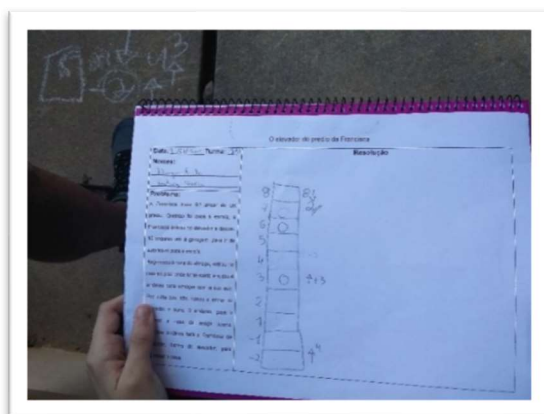
Evidência da aula de Matemática no auditório ao ar livre



A aula decorreu de forma calma, mas participativa, com os alunos empenhados na resolução do problema. A maioria dos grupos conseguiu chegar à resposta ao problema e explicar o raciocínio, que anotaram na folha fornecida para o efeito (Figuras 30, 31 e 32).

Figuras 30, 31 e 32

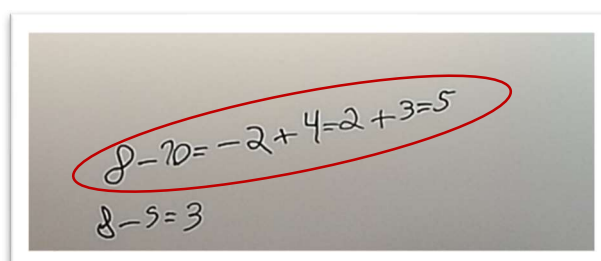
Exemplos de resoluções dos alunos



Depois de resolvido o problema, retornámos à sala de aula para a partilha e discussão das resoluções. Foram selecionadas as resoluções de três pares que foram apresentadas no quadro lado a lado pelos alunos e todos explicaram oralmente a sua resolução. Nesta fase de discussão coletiva, algumas incorreções foram analisadas, como foi o caso da resolução que aparece na figura 32 e na figura 33 (no quadro branco), por apresentar uma expressão numérica em que a utilização do sinal de igual não respeita o seu sentido de equivalência. Com base nessa chamada de atenção, os alunos verificaram que as várias operações teriam de ser realizadas em separado.

Figura 33

Resolução do problema no quadro em sala de aula



Alguns alunos manifestaram que tinha sido a melhor aula de Matemática de sempre. Da observação que realizei, percebi que esta turma tem um comportamento mais adequado em ambiente *outdoor*, pelo que beneficiaria de mais experiências de ensino mais diversificadas e que tivessem mais incursões pelo espaço exterior da escola. Avaliei o desempenho através da observação da resolução dos alunos, colocada nas folhas de resposta e a informação organizada numa tabela com cotação atribuída para os parâmetros (1) Dados, (2) Resolução e (3) Resultado e resposta (Apêndice Y). Esta avaliação apenas decorreu na turma 2, por não ter sido possível recolher as resoluções dos alunos da turma 1.

Os resultados obtidos na resolução do problema proposto, foram ainda sistematizados na tabela 10, para perceber o nível médio de desempenho dos alunos da turma 2.

Tabela 10

Nível de desempenho dos alunos na resolução do problema do elevador

A4				
Turma 2				
Nível	2	3	4	5
% de alunos	16,67	11,11	0,00	72,22

Em termos interpretativos, os dados sugerem que o sucesso da atividade dependeu menos do simples facto de ocorrer no exterior e mais das condições pedagógicas criadas: a existência de um suporte escrito (que reduz a carga associada ao registo do enunciado), o aumento do desafio e a possibilidade de recorrer a diferentes representações, aliados ao trabalho colaborativo e a um espaço com melhores condições acústicas e de organização, parecem ter contribuído para um maior foco na tarefa.

Como limitação, importa assinalar a ausência de dados de desempenho comparáveis para a turma 1 nesta atividade, o que impede uma comparação direta entre turmas. Ainda assim, a análise do processo (relato e observação) e a distribuição de níveis da turma 2 permitem sustentar que as adaptações introduzidas entre implementações tornaram a tarefa mais produtiva do ponto de vista didático, reforçando o potencial da abordagem *outdoor* quando acompanhada de estrutura, recursos e momentos de sistematização.

Atividade 5 (A5). A última atividade, pretendi que fosse agregadora, da experiência desenvolvida ao longo das anteriores sequências didáticas. Por força de várias ausências de alunos, em parte por estarmos no final do ano letivo, mas também devido a alguns focos de pandemia que ainda persistiam, esta atividade apenas foi dinamizada na turma 1 e só a realizei já fora do período de estágio, com a devida autorização da professora cooperante, que cedeu uma aula de 45 minutos. Os alunos foram informados de que nessa data precisariam de trazer o telemóvel e foi verificado se existia pelo menos um aparelho por grupo, com uma aplicação para leitura de QRCode. A atividade intitulada “Investigar a utilidade dos

antibióticos”, partia da questão-problema: Quando devem ser utilizados os antibióticos? Propus que preenchessem um quadro, em que eram assinaladas as características de vírus e de bactérias, para perceber-se qual o conhecimento prévio, que os alunos possuíam. (à semelhança dos guiões de atividades anteriores) (Figura 34). Nesta fase os alunos ainda estavam na sala de aula.

Figura 34

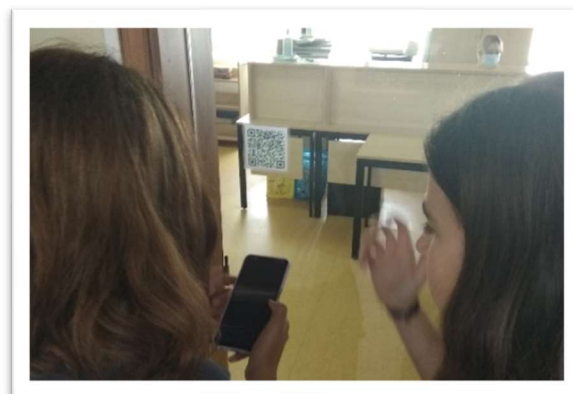
Preenchimento da questão 1 (conhecimento prévio)



De seguida foram entregues as restantes folhas do guião e foi explicado que aquela aula decorreria no exterior e o material utilizado seria: guiões (Apêndice Z); caneta; códigos QRCode (espalhados pelo espaço escolar) e telemóveis. A partir da questão 2 os alunos teriam de seguir uma pista, em cada pergunta, e adivinhar o local em que estaria o QRCode. Chegando ao local digitalizariam o código (figuras 35 e 36), visualizariam um vídeo e em conjunto respondiam às várias questões que fossem surgindo. A dinâmica com QRcodes e pesquisa orientada no exterior concretiza a lógica de *screen time* ao serviço de *green time*, isto é, tecnologia usada como suporte à exploração no ambiente *outdoor*, característica destacada na literatura sobre STEM *outdoor* (Paulsen & Andrews, 2019)

Figuras 35 e 36

Evidências dos alunos à procura dos QRCode, pelo espaço escolar exterior

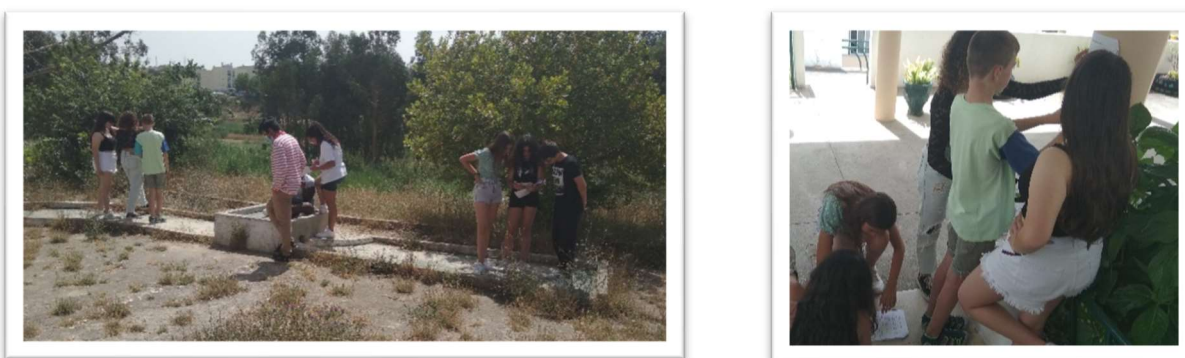


Esta atividade apelava à capacidade de resolução de conflitos e de autonomia na resolução das várias questões, pois os alunos não estavam a ser orientados por mim, que apenas observei a dinâmica dos alunos e elaborei um registo fotográfico. A integração de conteúdos e a autonomia exigida aos alunos na circulação pelo espaço escolar e recolha de informação aproximam-se de propostas de Educação STEM *outdoor* discutidas em contextos de investigação e desenvolvimento (Ludwig et al., 2020), com potencial para favorecer envolvimento (Fredricks et al., 2004)

Foi notório que os alunos, mesmo estando no espaço do recreio, se empenharam na resolução do guião, não perdendo o foco e aproveitando as potencialidades que atividade lhes oferecia (Figuras 37 e 38).

Figuras 37 e 38

Evidências dos alunos a realizar a atividade A5 no espaço exterior de forma autónoma



Esta atividade enquadrava-se como STEM *outdoor*, por interligar ciências naturais, matemática, tecnologia e cidadania, e decorrer no espaço exterior à sala de aula. Avaliei o desempenho através das respostas às questões que constavam do guião e a informação foi organizada numa tabela detalhada (Apêndice AA).

Os resultados obtidos na resolução do guião da A5, foram ainda sistematizados na tabela 11, para perceber o nível médio de desempenho dos alunos na turma 1.

Tabela 11

Nível de desempenho dos alunos na resolução do guião da A5

A5				
Turma 1				
Nível	2	3	4	5
% de alunos	0,00	21,43	78,57	0,00

Através da observação das tabelas 6 a 11, que têm a informação do nível de desempenho dos alunos, durante as atividades propostas ao longo deste projeto, verifica-se que os alunos obtêm não só aproveitamento, bem como têm um desempenho superior àquilo que foi o desempenho, ao longo do ano, nas disciplinas de Matemática e de Ciências Naturais

(Apêndice BB). De ressaltar que os alunos realizaram a maioria das atividades e a respetiva resolução dos guiões em grupo. No entanto mesmo na avaliação individual, através da aplicação Plickers®, que tinha como objetivo avaliar o conhecimento do tema da reprodução das plantas, que tinha sido explorado nas atividades A1, A2 e A3, os alunos apresentaram um desempenho melhor do que o esperado para o seu perfil.

Verifica-se por isso, que apesar de as atividades propostas serem diferentes da rotina dos alunos e socorrerem-se de recursos pedagógicos diferentes dos convencionais, os alunos conseguem aprender e até alcançar resultados um pouco melhores do que o previsto, tendo em conta a avaliação que decorreu ao longo do ano para as disciplinas de Matemática e de Ciências Naturais.

2.4.2. Avaliação do envolvimento dos alunos

No que diz respeito à avaliação do envolvimento dos alunos, foi construída uma rubrica (Apêndice CC), para facilitar a avaliação, conforme já mencionado anteriormente. Foram registadas as observações, durante as atividades desenvolvidas antes da minha intervenção e durante a realização da sequência de cinco atividades propostas.

A partir do registo e da aplicação da rubrica foi construída uma tabela (Apêndice DD), sendo que a utilização da rubrica permitiu valorizar quantitativamente os parâmetros: empenho, autonomia, comunicação e comportamento.

O empenho é observável no esforço, persistência e interesse na execução das tarefas. Relativamente ao empenho são apresentados, de seguida, os valores médios, antes e depois da intervenção, bem como a diferença e a percentagem de aumento do mesmo (Tabela 12).

Tabela 12

Variação do Empenho antes e durante as atividades

Empenho (média em %)			
Turma 1			
Antes	Durante	Diferença	Aumentou
57,00	73,70	16,70	29,30
Turma 2			
Antes	Durante	Diferença	Aumentou
50,83	73,06	22,22	43,71

A autonomia observa-se na capacidade que o aluno tem em realizar as tarefas sem ajuda constante e quando toma iniciativa. Relativamente à autonomia são apresentados, de seguida, os valores médios, antes e depois da intervenção, bem como a diferença e a percentagem de aumento do mesmo (Tabela 13).

Tabela 13
Variação da Autonomia antes e durante as atividades

Autonomia (média em %)			
Turma 1			
Antes	Durante	Diferença	Aumentou
55,00	71,22	16,22	29,49
Turma 2			
Antes	Durante	Diferença	Aumentou
53,33	69,35	16,02	30,04

A comunicação observa-se na forma como o aluno partilha as suas ideias, perguntas, como colabora durante as tarefas, se usa do princípio de cortesia e se utiliza linguagem científica. Relativamente à comunicação são apresentados, de seguida, os valores médios, antes e depois da intervenção, bem como a diferença e a percentagem de aumento do mesmo (Tabela 14).

Tabela 14
Variação da Comunicação antes e durante as atividades

Comunicação (média em %)			
Turma 1			
Antes	Durante	Diferença	Aumentou
54,00	67,00	13,00	24,07
Turma 2			
Antes	Durante	Diferença	Aumentou
52,22	67,78	15,56	29,80

O comportamento observa-se na forma como o aluno se mantém focado e respeita regras durante as tarefas. Relativamente ao comportamento são apresentados, de seguida, os valores médios, antes e depois da intervenção, bem como a diferença e a percentagem de aumento deste parâmetro (Tabela 15).

Tabela 15
Variação do Comportamento antes e durante as atividades

Comportamento (média em %)			
Turma 1			
Antes	Durante	Diferença	Aumentou
66,00	80,82	14,82	22,45
Turma 2			
Antes	Durante	Diferença	Aumentou
53,33	78,70	25,37	47,57

A avaliação dos parâmetros: Empenho, Autonomia, Comunicação e Comportamento, permitiu obter uma avaliação do envolvimento dos alunos. Relativamente ao envolvimento são apresentados abaixo os valores médios, antes e depois da intervenção, bem como a diferença e a percentagem de aumento deste parâmetro (Tabela 16).

Tabela 16

Variação do Envolvimento antes e durante as atividades

Envolvimento (média em %)			
Turma 1			
Antes	Durante	Diferença	Aumentou
58,00	73,18	15,18	26,17
Turma 2			
Antes	Durante	Diferença	Aumentou
52,43	72,22	19,79	37,75

Observando os resultados obtidos (Tabela 16), verifica-se que o envolvimento dos alunos aumentou 26,17% na turma 1 e 37,75% na turma 2. Apesar de a Turma 1 partir de valores superiores, no momento “durante” os níveis tornam-se muito próximos, sugerindo convergência do envolvimento em contexto de atividade.

A turma 1 apresentava grandes dificuldades na autonomia e na comunicação, durante a realização de tarefas na sala de aula. Destaco as notas do ficheiro de observações sobre a aluna 1. A8: “Aluna que tem muitas dificuldades de aprendizagem, demonstrou persistência na atividade A2, à semelhança na atividade da A1, melhorou o seu empenho e contributo para com a colega de grupo. Esteve mais autónoma com o *tablet* e simulador, precisando de uma menor intervenção da docente. Esteve mais focada, com um comportamento melhor e mais envolvida durante toda a atividade.”.

A turma 2 apresentava muitos problemas de comportamento e de empenho durante as aulas. Observou-se uma clara melhoria nos parâmetros assinalados. Destaco as notas do ficheiro de observações sobre o aluno 2. A10: “Aluno com muitas capacidades, mas muito desmotivado com a escola e não demonstrando interesse por aprender. Atualmente já tem três reprovações anteriores. Demonstrou persistência e aplicou-se nas tarefas da A1 e A2 e verbalizou gostar muito de aprender, de forma mais autónoma e ligando a Matemática com as Ciências. Realizou as tarefas com autonomia moderada, solicitando ajuda algumas vezes. Participou de forma regular, mas comunicou usando poucas vezes a linguagem científica. Esteve focado e cumpriu regras, apresentando uma melhoria no comportamento, nomeadamente durante a aula A3, colocando questões e participando de forma muito positiva.”

Estes exemplos são particulares, mas são um espelho do que se passou com a maioria dos alunos, conforme pode ser verificado através da consulta da tabela constante do Apêndice EE.

A análise do indicador Envolvimento por atividade mostra variação entre tarefas e evidencia diferenças entre turmas. Em A1 e A2 (Educação STEM) a Turma 1 apresenta valores médios superiores. Em A3 (*outdoor*), a diferença a favor da Turma 1 é mais marcada. Em A4 (*outdoor*), realizada apenas na Turma 2, observa-se um valor médio elevado. Em A5 (STEM *outdoor*), realizada apenas na Turma 1, regista-se o valor médio mais alto.

A relação entre metodologia e envolvimento evidencia padrões distintos. Na Turma 1, o envolvimento médio é elevado nas atividades STEM (77,39%) e aumenta na atividade STEM *outdoor* (82,69%), sugerindo que a integração simultânea de componentes STEM e *outdoor* pode potenciar a participação e a adesão à tarefa. Nas atividades exclusivamente *outdoor*, o valor médio (70,74%) é inferior, indicando maior exigência na transposição do observado para registos formais e terminologia. Na Turma 2, o envolvimento médio nas atividades STEM (72,50%) é muito próximo do observado nas atividades *outdoor* (71,04%), o que sugere que, nesta turma, a metodologia por si só não explica diferenças de envolvimento com a mesma clareza, sendo plausível a influência de outros fatores (organização da tarefa, dinâmica de grupo, grau de autonomia e complexidade do registo).

Em síntese, a intervenção associou-se a um aumento do envolvimento global nas duas turmas, com melhoria mais expressiva na Turma 2, embora a Turma 1 mantenha valores ligeiramente superiores. Por atividade, a Turma 1 evidencia maior envolvimento nas tarefas STEM e na A3 (*outdoor*), enquanto a Turma 2 se destaca na A4 (*outdoor*). A análise por abordagens sugere que propostas integradas (STEM *outdoor*), quando presentes, podem favorecer níveis mais elevados de envolvimento, ainda que a interpretação deva considerar a assimetria de implementação entre turmas.

Apresenta-se, de seguida, uma síntese comparativa do envolvimento e do desempenho dos alunos das duas turmas participantes, com base (i) nas médias percentuais de envolvimento antes e durante a implementação das atividades e (ii) na distribuição do desempenho por níveis de avaliação em cada atividade.

Globalmente, observou-se um aumento do envolvimento em ambas as turmas durante a realização das atividades. A Turma 2, que partia de valores médios inferiores, registou uma melhoria mais expressiva, aproximando-se da Turma 1 no momento “durante”. A dimensão em que a evolução da Turma 2 foi mais marcada foi o comportamento, seguindo-se o empenho. Na autonomia, as duas turmas apresentaram ganhos de magnitude semelhante.

No desempenho, as duas turmas apresentaram, em geral, percentagens elevadas nos níveis superiores (4 e 5), ainda que com variações entre atividades. Na A1, ambas revelaram desempenho muito elevado, com maior concentração no nível 5 na Turma 2. Na A2, a Turma

1 destacou-se claramente, concentrando a totalidade dos alunos nos níveis 4 e 5, enquanto a Turma 2 se distribuiu pelos níveis 3 e 4. Na A3, observou-se o padrão inverso, com a Turma 2 a apresentar maior percentagem nos níveis 4 e 5.

Em termos comparativos, os dados sugerem (i) uma convergência do envolvimento entre turmas durante a realização das atividades, associada sobretudo aos ganhos da Turma 2 no comportamento e no empenho, e (ii) um desempenho globalmente positivo, mas sensível às exigências específicas de cada tarefa. Assim, a melhoria do envolvimento durante a intervenção ocorre em paralelo com níveis de desempenho maioritariamente elevados, o que reforça a relevância de propostas pedagógicas integradoras e orientadas para a participação ativa dos alunos.

Os resultados evidenciam um aumento do envolvimento global em ambas as turmas durante a intervenção.

Podemos assim verificar que, durante a aplicação da sequência de atividades STEM, *outdoor* e *outdoor* STEM, ocorreu um aumento do envolvimento dos alunos em ambas as turmas.

2.4.3. Potencialidades e desafios das abordagens STEM e *outdoor*

Para avaliar as potencialidades e desafios das abordagens STEM e *outdoor*, realizei uma entrevista de grupo focado. Foi endereçado um pedido de autorização para que os alunos pudessem participar na entrevista e que fosse possível recolher áudio e posteriormente serem transcritas as respostas (Apêndice FF).

Foram assegurados os princípios éticos inerentes à investigação em contexto educativo. Assegurou-se a obtenção de autorizações/consentimento informado para a recolha de dados (incluindo gravações áudio e registos fotográficos), garantindo-se a explicitação da finalidade exclusivamente académica do estudo. Foi garantida a confidencialidade da informação, através do anonimato dos participantes e da utilização de códigos na apresentação dos dados. As transcrições e restantes registos foram mobilizados apenas para efeitos de análise, sendo armazenados de forma segura e não divulgados fora do âmbito do relatório.

Seguidamente apresento os resultados do tratamento dos dados das entrevistas de grupo focado. As perguntas do guião, para o grupo 1, tinham como objetivo caracterizar os entrevistados.

Analisando a tabela 17 verifica-se a presença de alunos com idades superiores ao esperado para o 6.º ano, em ambas as turmas, o que reflete percursos escolares com retenções e pode constituir um elemento relevante na interpretação das perceções de aprendizagem.

Tabela 17
Idade dos entrevistados

1.1. Indiquem a vossa idade		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
11	3	3
12	2	4
13	2	0
14	3	2
15	0	1

Para perceber qual a afinidade com as disciplinas de Matemática e Ciências Naturais, foi questionado sobre as disciplinas favoritas e aquelas em que os alunos apresentavam maiores dificuldades (tabelas 18 e 19).

Observando a tabela 18, na turma 1 verifica-se uma preferência pelas disciplinas de Matemática (MAT) e Ciências Naturais (CN), na turma 2, por TIC e Educação Física (EDF).

Tabela 18
Disciplinas favoritas

1.2. Disciplinas favoritas		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
CN	3	2
EDF	1	3
HGP	1	1
MAT	5	0
TIC	0	4

Na tabela 19, verifica-se que a disciplina considerada mais difícil é Português, enquanto na turma 2 Matemática é referida como a mais difícil.

Tabela 19
Disciplinas mais difíceis

1.3. Disciplinas mais difíceis		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
CN	1	0
ING	2	3
HGP	2	0
MAT	1	5
PORT	4	2

As perguntas do grupo 2 pretenderam aferir as perspetivas dos alunos sobre as práticas relativas à aprendizagem das Ciências e da Matemática ao ar livre.

Antes da intervenção, todos os entrevistados indicam não ter realizado aulas de Ciências Naturais e Matemática ao ar livre (Tabela 20). Após a intervenção, os alunos referem ter participado em várias aulas no exterior no último mês, com valores distintos entre turmas (Turma 1: 3 aulas; Turma 2: 2 aulas). (Tabela 21) Em ambas as turmas, existe concordância total relativamente ao desejo de realizar mais aulas ao ar livre. (Tabela 22)

Tabela 20

Frequência de aulas outdoor antes da intervenção da professora estagiária

2.1. Antes da minha intervenção como estagiária, quantas aulas de ciências e matemática foram lecionadas no espaço exterior?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
0	10	10

Tabela 21

Frequência de aulas outdoor depois da intervenção da professora estagiária

2.2. Recordam-se de quantas aulas de ciências e matemática realizámos na rua, no último mês?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
2	0	10
3	10	0

Tabela 22

Frequência do interesse por realizar aulas outdoor

2.3. Gostariam de realizar mais aulas ao ar livre?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
Sim	10	10

Em ambas as turmas, todos os alunos manifestaram querer fazer mais aulas ao ar livre.

Quando questionados por que motivo manifestam este desejo, alguns alunos da turma 1 indicam que a aula de ciências foi a mais interessante, o aluno 1.A1 disse “Porque gosto de estar na rua. Sinto-me livre. Por mim fazia uma aula assim todas as semanas.”, a aluna 1.A17 “Eu até gostei desta aula de ciências, embora não goste das plantas. Esta aula foi mais interessante, porque vimos as plantas à nossa frente e a explicação com uma planta real, na

rua.” E por último o aluno 1.A18 “Porque foi a demonstração, foi com uma planta real e também deu para ver o interior da maçã e relacionar.”

Relativamente à turma 2, a aluna 2.A9 indicou “Eu gosto mais de estar na rua, queria as aulas todas assim. Fico mais concentrada.”; o aluno 2.A4 mencionou “Porque a aula de matemática foi espetacular. Senti-me envolvido pela matemática. Na rua estivemos em grupo e fiquei mais calmo.” E o aluno 2.A15 referiu “A aula de matemática na rua foi a melhor aula que já tive desde sempre. Subi e desci degraus e usamos giz, fiquei a achar que a matemática pode ser divertida.”

As perguntas do grupo 3 pretenderam aferir as perspetivas dos alunos sobre as potencialidades da aprendizagem das Ciências e da Matemática ao ar livre.

Observando a Tabela 23, verifica-se que na turma 1 a maioria dos alunos prefere que as aulas de matemática decorram dentro da sala de aula e apresentam algumas justificações, Aluna 1.A4: “É mais fácil a matemática na sala de aula. Estou mais habituada.”; aluna 1.A2 “Na sala dá para explicar no quadro.” e a aluna 1.A9 “Eu já tenho boas notas na sala de aula, não sei se com aulas na rua consigo aprender melhor.”

Na turma 2 a maioria dos alunos prefere as aulas de matemática no espaço exterior. A aluna 2.A11 menciona: “A aula de matemática foi muito boa, aprendi muito, porque fico mais calma e concentrada lá fora.”; aluna 2.A21: “Senti-me livre e aprendi de forma mais agradável”.

Tabela 23

Preferência relativamente ao espaço, onde decorrem as aulas de Matemática

3.1. Preferem aulas de matemática no espaço exterior ou na sala de aula?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
Depende do conteúdo	0	1
Espaço exterior	4	6
Sala de aula	6	3

Observando a Tabela 24, verifica-se que na turma 1 três alunos indicam que não existe diferença, a aluna 1.A4 indica “A diferença na aprendizagem para mim tem mais a ver com o professor do que o local.” e a aluna 1.A11 “Acho que é igual, porque o mais importante é o professor.” Nesta turma quatro alunos consideram que aprendem melhor na sala de aula, a aluna 1.A2 “Estou mais confortável e mais concentrada.” E o aluno 1.A5 “Estou mais habituado e penso que a sala de aula é mais apropriada.”

Na turma 2 quatro alunos sentem que aprender melhor na sala de aula, como a aluna 2.A7 “Eu acho que na sala de aula é mais fácil para ver os exercícios no quadro.” e a aluna 2.A12 “Eu gostei da aula da rua, mas na sala de aula o quadro facilita muito.”. Para cinco

alunos é melhor aprender matemática no espaço exterior, aluna 2.A9 “Na rua é sempre melhor. Na sala fico desatenta, na rua aprendi mais.” e o aluno 2.A15 “Eu fico mais concentrado na rua e senti que aprendi mais rapidamente esta matéria”.

Tabela 24

Perceção dos alunos sobre a relação da aprendizagem com espaço onde decorrem as aulas de Matemática

3.2. Consideram que aprendem melhor matemática no espaço exterior ou na sala de aula?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
Depende do conteúdo	1	0
Sem diferença	3	1
Espaço exterior	2	5
Sala de aula	4	4

Observando a Tabela 25, verifica-se que na turma 1 os alunos dividem-se cinco preferem aulas de Ciências na sala de aula, o aluno 1.A5 “Estou mais habituado, é mais fácil de aprender, porque usamos o livro, o projetor e o quadro.” e outros cinco preferem que as aulas decorram no espaço exterior, como por exemplo a aluna 1.A17 “Na rua podemos observar as plantas e ver a natureza.”.

Na turma 2 uma maioria prefere as aulas de Ciências no espaço exterior, como o aluno 2.A17 “Na rua posso mexer-me, não gosto de estar sempre sentado e fico mais concentrado” e a aluna 2.A11 completa “Porque algumas matérias consigo aprender melhor como nas plantas, podemos ver a explicação.”.

Tabela 25

Preferência relativamente ao espaço, onde decorrem as aulas de Ciências Naturais

3.3. Preferem aulas de ciências no espaço exterior ou na sala de aula?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
Depende do conteúdo	0	1
Espaço exterior	5	6
Sala de aula	5	3

Observando a Tabela 26, verifica-se que na turma 1 três alunos indicam que depende do conteúdo que está a ser lecionado: a aluna 2.A2 “Algumas matérias como o corpo humano prefiro na sala, mas as plantas aprendo melhor na rua.” Outros três alunos preferem aulas de ciências na sala de aula, o aluno 1.A5 “Na sala de aula podemos usar simuladores e nem todas as matérias dão para ser ensinadas na rua. Na sala é mais fácil e menos cansativo.” Por

último quatro alunos consideram que as aulas de ciências no exterior são melhores para a aprendizagem, a aluna 1.A13 refere “Na rua estou mais concentrada e sinto que fico com a matéria mais na cabeça, porque é mais interessante”

Na turma 2 a maioria dos alunos considera que o espaço exterior permite aprender Ciências melhor, a aluna 2.A9 refere “Na rua dá para ver a natureza. Nas plantas é bem mais fácil aprender na rua.” e o aluno 2.A11 acrescenta “Acho que na rua estou mais concentrado e por isso aprendo melhor.”

Tabela 26

Perceção da relação entre aprendizagem e o espaço onde decorrem as aulas de Ciências Naturais

3.4. Consideram que aprendem melhor ciências no espaço exterior ou na sala de aula?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
Depende do conteúdo	3	1
Espaço exterior	4	6
Sala de aula	3	3

As perguntas do grupo 4 pretenderam aferir as perspetivas sobre as práticas relativamente à integração de conteúdos de Matemática e de Ciências.

A partir das Tabelas 27, 28 e 29 verifica-se que antes da intervenção, os alunos referem a realização de algumas aulas em conjunto. No último mês, os entrevistados identificam um aumento desse tipo de práticas (Turma 1: 3 aulas; Turma 2: 2 aulas). Quanto às preferências e perceções de aprendizagem, os resultados dividem-se: na Turma 1, observa-se uma ligeira preferência e perceção de maior aprendizagem em aulas em conjunto, enquanto, na Turma 2, as respostas se repartem de forma equilibrada entre aulas em conjunto e aulas separadas. Este padrão sugere que a interdisciplinaridade é valorizada, mas pode exigir momentos de sistematização para reduzir perceções de confusão.

Tabela 27

Frequência de aulas de interdisciplinares de Matemática e Ciências, antes da intervenção da professora estagiária

4.1. Antes da minha intervenção como estagiária, quantas aulas de ciências e matemática foram dadas em conjunto, durante o ano letivo?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
2	10	10

Tabela 28

Frequência de aulas interdisciplinares de Ciências e Matemática, depois da intervenção da professora estagiária

4.2. Recordam-se de quantas aulas de ciências e matemática realizámos em conjunto no último mês?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
2	0	10
3	10	0

Os alunos da turma 1 referiram que tinham realizado três aulas em que integraram os conhecimentos de Matemática e Ciências, enquanto os alunos da turma 2 referiram que tinham realizado duas aulas. Esta diferença está relacionada com o facto de a última atividade A5, ter apenas sido implementada na turma 1.

Quanto às questões das tabelas 29 e 30, os alunos da turma 2 dividem-se e na turma 1 tendem a preferir, ligeiramente, que as aulas sejam dadas em conjunto. Para ambas as questões apresentam os mesmos argumentos.

Os alunos que preferem que as aulas sejam dadas em separado indicam: 1.A5 - “A matemática ajuda a perceber as Ciências, mas é mais confuso perceber qual a disciplina que estamos a trabalhar.”; 2.A6 – “Em conjunto torna-se confuso para depois estudar para os testes.” e 2.A12 – “É mais fácil em separado, menos confuso, porque não estou habituada.”

Os alunos que preferem que as aulas sejam dadas em conjunto referem: 1.A4 - “Mostra a ligação das disciplinas e a matemática ajuda a interpretar os resultados das ciências, por exemplo nos simuladores.”; 2.A4 - “Mais fácil compreender para que serve a matemática e vemos a ligação com o que acontece no real.” e 2.A21 “Têm muita ligação, usamos a matemática para compreender as ciências.”.

Tabela 29

Preferência por as aulas de Ciências e Matemática serem lecionadas em conjunto ou em separado

4.3. Preferem que aulas de ciências e matemática sejam dadas em conjunto ou em separado?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
Conjunto	6	5
Separado	4	5

Tabela 30

Perceção da relação entre aprendizagem e a integração de conteúdos de Matemática e Ciências

4.4. Consideram que aprendem melhor quando as aulas de ciências e matemática são dadas em conjunto ou em separado?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
Conjunto	6	5
Separado	4	5

As perguntas do grupo 5 pretenderam aferir as perspetivas sobre as práticas relativamente a uma abordagem pedagógica STEM.

Observando a Tabela 31, verifica-se que todos os alunos, de ambas as turmas indicaram nunca ter realizado aulas de Matemática e Ciências, em que os mesmos pudessem recorrer a qualquer tipo de tecnologia, fossem simuladores usados em tablets ou telemóveis, robótica ou programação em alguma plataforma. A tecnologia, quando usada, era o projetor e o computador utilizados pela professora. Mas indicaram também que não era só nas aulas de Matemática e/ou Ciências, o mesmo acontecia nas outras disciplinas, com exceção para a disciplina de TIC, em que podiam utilizar o computador para resolver algumas tarefas.

Tabela 31

Frequência de aulas STEM antes da intervenção da professora estagiária

5.1. Antes da minha intervenção como estagiária, quantas aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia foram realizadas?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
0	10	10

Observando a Tabela 32, verifica-se que os alunos da turma 1 referiram que tinham realizado quatro aulas, em que utilizaram tecnologia para resolverem atividades de Matemática e Ciências, enquanto os alunos da turma 2 referiram que tinham realizado três aulas. Esta diferença está relacionada com o facto de a última atividade A5, ter apenas sido implementada na turma 1.

Tabela 32

Frequência de aulas STEM depois da intervenção da professora estagiária

5.2. No último mês quantas aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia, foram realizadas?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
3	0	10
4	10	0

Os alunos, na sua maioria, tanto na turma 1, como na turma 2 preferem aulas envolvendo tecnologia (Tabela 33), entre estes destacam-se: 1.A5 - “Com o simulador e com a ajuda do guião (...) mexemos nas variáveis e vemos que o resultado muda.”; 2.A6 - “A tecnologia ajuda-me a ultrapassar as minhas dificuldades.” e 1.A11 – “Eu adorei usar *tablets* e simuladores, foi mais fácil de perceber a matéria, porque vimos o crescimento e a fotossíntese a acontecer.”

Embora alguns indiquem que preferem aulas convencionais: 2.A11 - “Não estou habituada, sinto-me mais à vontade com as aulas normais.”; 1.A4 – “Gostei de trabalhar com os simuladores, mas prefiro usar o livro e o caderno, fico mais concentrada”.

Em ambas as turmas, um subgrupo refere preferir aulas convencionais, sugerindo a necessidade de estrutura, regras de funcionamento e momentos de síntese para apoiar a autorregulação.

Tabela 33

Preferência por aulas STEM ou convencionais

5.3. Preferem aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia ou aulas convencionais?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
Com tecnologia	7	6
Convencionais	3	4

Observando a Tabela 34, verifica-se que os alunos, na sua maioria, tanto na turma 1, como na turma 2 consideram que aprendem melhor em aulas envolvendo tecnologia, entre estes destacam-se: 1.A18 – “Se posso aprender de várias formas fico com mais informação e por isso aprendo mais.”; 1.A13 – “A tecnologia ajuda-me a sentir que sou capaz, porque sinto que é mais fácil” e 2.A10 – “As aulas com os simuladores foram uma ajuda para eu ter confiança e ter menos dificuldades.

Alguns alunos continuam a preferir aulas convencionais: 1.A10 – “Prefiro estar na sala, sem agitação e não gosto muito de trabalhar em grupo” e 2.A7 – “Não estou habituada, sinto-me mais à vontade com as aulas normais.”.

Tabela 34

Perceção da relação entre aprendizagem e a utilização de tecnologia para resolver tarefas de Matemática e Ciências

5.4. Consideram que aprendem melhor nas aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia ou nas aulas convencionais?		
Respostas	Frequência	
	Turma 1	Turma 2
Com tecnologia	7	6
Convencionais	3	4

As perguntas do grupo 6 pretenderam aferir as perspetivas sobre as vantagens e desvantagens de uma educação STEM *outdoor*.

Todos os alunos da turma ainda não tinham experimentado realizar uma aula STEM *outdoor* (tabela 35), pelo que foi uma experiência completamente nova. Não houve possibilidade de fazer mais do que uma (tabela 36), mas os alunos manifestaram que gostaria de poder fazer mais aulas com esta estrutura e no espaço exterior, à exceção de uma aluna (tabela 37).

Tabela 35

Frequência de aulas STEM outdoor realizadas antes da intervenção da professora estagiária

6.1. Antes da minha intervenção como estagiária, quantas aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia foram realizadas no exterior?	
Respostas	Frequência
	Turma 1
0	10

Tabela 36

Frequência de aulas STEM outdoor realizadas durante o final do mês de maio e o início do mês de junho, pela professora estagiária

6.2. No último mês, quantas aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia foram realizadas no espaço exterior?	
Respostas	Frequência
	Turma 1
1	10

Tabela 37

Preferência por ter mais aulas STEM outdoor

6.3. Gostarias de experienciar mais aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia e que decorrem no espaço exterior?	
Respostas	Frequência
	Turma 1
Não	1
Sim	9

Relativamente à perceção dos alunos quanto às vantagens de aulas STEM *outdoor* (Tabela 38) a maioria apontou a autonomia como a vantagem principal, exemplifico alguns dos comentários dos alunos; 1.A4 – “Os telemóveis, com a utilização dos vídeos podem ajudar na pesquisa ou exploração das atividades, quando estamos na rua e assim conseguimos fazer as atividades sem precisar de tanta orientação dos professores.” e 1.A13 - “O telemóvel ajuda a ver os vídeos e a procurar ajuda para resolver os exercícios e assim não precisei de tanta ajuda da professora.”

Outros alunos apontaram a liberdade como vantagem: 1.A10 – “É mais interessante e divertido usar a tecnologia e podemos fazer as aulas na rua de forma mais livre, sem estarmos sempre sentados.”

Tabela 38

Perceção dos alunos quanto às vantagens de aulas STEM outdoor

6.4. Quais as vantagens de aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia e que decorrem no espaço exterior?		
Respostas	Turma 1	
	Frequência	Alunos
Autonomia	6	1.A1; 1.A4; 1.A5; 1.A9; 1.A13; 1.A18
Diversão	1	1.A11
Liberdade	2	1.A10; 1.A17
Sem vantagens	1	1.A2

Relativamente à perceção dos alunos quanto às desvantagens de aulas STEM *outdoor* (Tabela 39) a maioria apontou o facto de a escola ter um sinal de rede WIFI muito fraco, fora das salas de aula, em certos pontos do recreio é mesmo inexistente, conforme foi confirmado por mim.

Apresentam-se alguns exemplos de comentários dos alunos: 1.A5 – “Fora das salas quase não há sinal de rede e isso é uma grande desvantagem para poder usar os simuladores ou alguma aplicação.”; 1.A17 – “A rede é muito má, só usando os nossos telemóveis.” e 1.A18

– “A rede da escola é muito má, mesmo nas salas às vezes não há, no recreio quase não existe.”

Outra desvantagem apontada foi a escassez de *tablets* disponíveis, uma aluna referiu: 1.A2 – “A escola não tem quase *tablets* a funcionar”.

Tabela 39

Perceção dos alunos quanto às desvantagens de aulas STEM outdoor

6.5. Quais as desvantagens de aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia e que decorrem no espaço exterior?		
Respostas	Turma 1	
	Frequência	Alunos
Poucos <i>tablets</i>	3	1.A1; 1.A2; 1.A10
Sinal de rede fraco	7	1.A4; 1.A5; 1.A9; 1.A11; 1.A13; 1.A17;1.A18

Os dados da entrevista permitem concluir que: (i) as abordagens *outdoor*, STEM e STEM *outdoor* eram praticamente inexistentes antes da intervenção, pelo que a experiência teve um carácter inovador para os alunos; ii) após a intervenção, há aceitação muito elevada e vontade explícita de continuidade, sobretudo no *outdoor*; (iii) a perceção de benefício é especialmente forte quando: há observação direta (CN) e há tarefas que favorecem participação ativa e cooperação (frequentemente associado a maior concentração); (iv) a Turma 2, que reporta mais dificuldades em Matemática, tende a valorizar mais o exterior para Matemática e associa a experiência com calma e concentração sugerindo que o *outdoor* pode funcionar como fator motivador para o envolvimento em grupos com menor predisposição para a disciplina; (v) a interdisciplinaridade é vista como útil, mas requer clarificação para reduzir a perceção de confusão, para que os alunos se sintam mais confiantes para a avaliação formal; (vi) a tecnologia é percebida como facilitadora da aprendizagem e da confiança, mas a implementação STEM *outdoor* enfrenta limitações logísticas (rede/equipamentos), que devem ser assumidas como dimensão crítica do projeto.

Em termos de implicações para a prática, recomenda-se a manutenção de propostas *outdoor* e STEM com planeamento que integre momentos de sistematização e alternativas *offline*, assegurando condições que permitam a continuidade da abordagem e a sua adequação a diferentes perfis de turma.

Fazendo uma leitura integrada dos resultados obtidos nas diferentes subsecções, procurei dar resposta às questões do estudo através da triangulação de três fontes principais: i) desempenho dos alunos nas atividades (guiões, legenda de figura, problema do elevador e avaliação individual em Plickers®); ii) envolvimento observado com recurso à rubrica (parâmetros de empenho, autonomia, comunicação e comportamento); e iii) perceções

recolhidas na entrevista de grupo focado. A integração destas fontes permite relacionar o que os alunos fizeram (produto), como participaram (processo) e como interpretaram a experiência (significado), reforçando a consistência interna da análise.

A intervenção foi organizada numa progressão metodológica: A1 e A2 segundo um modelo STEM; A3 e A4 como atividades *outdoor*; e A5 como atividade integrada STEM *outdoor*. Esta sequência teve, simultaneamente, uma função pedagógica (permitir uma operacionalização progressiva de metodologias mais ativas e abertas, ajustando a estrutura das tarefas e o grau de autonomia exigido aos alunos) e uma função investigativa (comparar a resposta dos alunos em diferentes ambientes e com diferentes combinações de recursos). A opção por integrar tecnologia, resolução de problemas e interdisciplinaridade articula-se com a literatura sobre Educação STEM, que sublinha a importância de integrar conteúdos de diferentes áreas, mobilizando-os em torno de problemas/desafios e de processos de investigação e design (Thibaut et al., 2018). Adicionalmente, a integração STEM é reforçada quando as aprendizagens são situadas em contextos autênticos, nos quais os alunos aplicam conhecimentos disciplinares de forma articulada e significativa (Honey et al., 2014). Do ponto de vista metodológico, a variação deliberada do ambiente (sala/exterior) e dos recursos (com e sem tecnologia) é compatível com o estudo de caso, na medida em que permite analisar o fenómeno no seu contexto real e identificar padrões de resposta a partir de múltiplas fontes de evidência (Yin, 2018). Esta orientação encontra-se ainda em consonância com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, ao valorizar a experimentação, o questionamento da realidade e a integração de saberes dentro e fora da sala de aula (Ministério da Educação, 2017). Por sua vez, a mudança para o espaço exterior introduziu variáveis adicionais (organização do grupo, gestão do ruído, liberdade de circulação), tornando especialmente visível a importância da estrutura e da previsibilidade das tarefas.

A comparação dos dados sustenta três conclusões articuladas, alinhadas com as questões do estudo. Em primeiro lugar, as abordagens STEM, *outdoor* e STEM *outdoor* estiveram associadas a melhorias no envolvimento, com aumentos consistentes nos parâmetros avaliados; os ganhos foram especialmente expressivos na turma 2, sugerindo impacto nas dinâmicas de participação e de regulação do comportamento. Em segundo lugar, o desempenho nas atividades revelou uma tendência global positiva, com uma predominância de níveis superiores em várias tarefas; a heterogeneidade observada em algumas atividades (por exemplo, A3 e a avaliação individual em Plickers®) indica, contudo, a necessidade de complementar a exploração com momentos de sistematização. Em terceiro lugar, a relação entre abordagem e envolvimento não se revela uniforme: na turma 1, o envolvimento foi particularmente elevado nas atividades com tecnologia e na integração STEM *outdoor*, enquanto na turma 2 os valores se mantiveram mais constantes entre STEM e *outdoor*. Estas diferenças sugerem que a eficácia das abordagens depende da adequação ao perfil da turma

e da qualidade da estrutura pedagógica, nomeadamente na definição de papéis, no controlo do tempo e na clareza das instruções. Por fim, importa reconhecer limitações do desenho de recolha: nem todas as atividades tiveram dados de desempenho comparáveis entre turmas (A4 com registo formal apenas na turma 2; A5 apenas na turma 1; Plickers® na turma 1), o que recomenda prudência na generalização, mas não invalida a leitura integrada das tendências observadas.

2.5. Considerações finais

Neste relatório, desenvolvido no âmbito da Investigação na Prática de Ensino Supervisionada, procurei analisar o contributo de um projeto de educação STEM *outdoor* para a promoção da aprendizagem e do envolvimento dos alunos.

Segui uma abordagem qualitativa, configurada como estudo de caso, e implementei uma sequência de atividades com intencionalidade interdisciplinar, articulando Ciências Naturais e Matemática em contexto *outdoor*.

No plano das aprendizagens, a análise dos produtos dos alunos e do desempenho em tarefas específicas sugere que a integração intencional entre Ciências Naturais e Matemática favoreceu a mobilização de conhecimentos em situações mais contextualizadas, contribuindo para uma compreensão mais funcional dos conteúdos. Em particular, a articulação entre observação/experimentação, registo e tratamento de dados, e comunicação de resultados revelou-se relevante para promover um trabalho mais estruturado, aproximando a aprendizagem de práticas de investigação escolar.

A leitura dos resultados beneficia de um enquadramento que sublinha a natureza integradora da educação STEM. Honey et al (2014) destacam que a integração STEM não se reduz à justaposição de conteúdos: implica planificação deliberada, tarefas com propósito e explicitação das ligações entre disciplinas ao serviço da resolução de problemas. Na intervenção realizada, esta orientação concretizou-se na seleção de tarefas que exigiam aos alunos observar, registar, organizar informação e justificar opções, articulando conhecimentos matemáticos (por exemplo, organização e leitura de dados) com conteúdos de Ciências Naturais (por exemplo, interpretação de fenómenos e comunicação de conclusões).

No plano do envolvimento, os registos de observação e o discurso dos alunos nas entrevistas apontam para uma participação mais consistente durante as atividades propostas, com sinais de maior empenho, disponibilidade para comunicar e persistência face a dificuldades. A conceptualização do envolvimento escolar como uma construção multifacetada — que inclui dimensões comportamentais, emocionais e cognitivas — ajuda a interpretar estes dados e a evitar leituras redutoras centradas apenas no comportamento (Fredricks et al., 2004). Nesta perspetiva, o envolvimento evidencia-se não só na adesão às regras e no

foco na tarefa, mas também no interesse, no investimento e na autorregulação perante desafios.

A dimensão *outdoor*, por sua vez, parece ter funcionado como um facilitador do envolvimento e da aprendizagem ao oferecer um contexto mais propício à exploração, à ação e à interação. Dijk-Wesselius et al. (2020) referem que os espaços exteriores escolares podem constituir ambientes de aprendizagem com potencial, mas salientam também barreiras e condições de implementação, como a gestão do grupo, a organização do tempo, a adequação dos recursos e a segurança. Estes aspetos foram particularmente relevantes na intervenção, exigindo definição clara de regras, preparação prévia dos materiais e um acompanhamento mais intencional do trabalho em grupo, de modo a garantir que a aprendizagem se mantinha no centro da atividade.

Em termos globais, os dados sugerem que o valor da abordagem STEM *outdoor* resulta da combinação de três elementos: (i) tarefas com intencionalidade curricular e interdisciplinar; (ii) metodologias ativas que colocam os alunos no centro da ação, com responsabilidade no processo; e (iii) um ambiente de aprendizagem (o *outdoor*) que permite diversificar formas de participação e favorecer a construção de sentido para a aprendizagem.

A implementação da sequência didática reforçou a importância de planificar com intencionalidade e realismo: clarificar objetivos, antecipar dificuldades, definir tempos e papéis, e prever formas de apoio diferenciadas. A experiência mostrou que a interdisciplinaridade exige decisões didáticas explícitas, para que os alunos consigam perceber o “porquê” das tarefas e a relação entre os conteúdos envolvidos.

O trabalho em *outdoor* evidenciou ainda a necessidade de um enquadramento pedagógico rigoroso. A utilização do espaço exterior, por si só, não garante melhor aprendizagem; torna-se eficaz quando integra rotinas de organização, regras consistentes e tarefas bem estruturadas. Ao mesmo tempo, revelou-se uma oportunidade para observar os alunos em condições distintas, valorizando competências como comunicação, colaboração, tomada de decisões e persistência.

Enquanto professora em formação, este percurso contribuiu para consolidar uma postura de professora-investigadora: observar com critério, registar evidências, interpretar dados e ajustar a ação pedagógica em função do que se observa. A utilização de instrumentos simples de registo (por exemplo, grelhas e rubricas de observação) mostrou-se particularmente útil para sustentar decisões durante a implementação, evitando avaliações assentes apenas em impressões gerais.

Importa reconhecer limites ao estudo. Por se tratar de um estudo de caso, desenvolvido em contexto de estágio, com duração temporal delimitada e realizado em duas turmas específicas, os resultados não pretendem generalização estatística. A curta duração da

intervenção não permite observar efeitos sustentados a médio/longo prazo, nem isolar variáveis que possam influenciar o envolvimento e a aprendizagem de forma sustentada.

Acrescem constrangimentos de natureza logística, como a dependência das condições climáticas e a disponibilidade de recursos (espaço, tempo e tecnologia). Estes fatores são relevantes para a adoção regular de práticas *outdoor* e devem ser considerados na planificação e na gestão curricular.

Ainda assim, considero que o valor do estudo reside na compreensão aprofundada do processo e na produção de conhecimento profissional transferível de forma prudente: princípios de ação, condições de implementação e exemplos de tarefas que podem ser adaptados a contextos semelhantes, respeitando as características das turmas e os recursos disponíveis.

Em termos de continuidade, se fosse possível, teria sido pertinente prolongar a implementação ao longo do ano letivo, integrando sequências STEM *outdoor* de forma mais regular, para observar efeitos mais sustentados no envolvimento e na aprendizagem. Um trabalho mais prolongado permitiria também aprofundar rotinas de organização em *outdoor* e avaliar a evolução de competências transversais.

Seria igualmente relevante diversificar os instrumentos de recolha e avaliação, incorporando, sempre que possível, questionários aos alunos para avaliar o envolvimento e perceções de aprendizagem, complementando a observação do professor. Do mesmo modo, a análise poderia ser enriquecida com momentos de auto e heteroavaliação.

Por fim, a continuidade deste trabalho beneficiaria de maior colaboração entre docentes, reforçando a interdisciplinaridade e contribuindo para que a educação STEM *outdoor* se consolide como prática curricular e não apenas como iniciativa pontual.

Os resultados e os constrangimentos observados apontam para implicações diretas na formação inicial e contínua, sobretudo no que respeita à planificação e implementação de atividades interdisciplinares em espaços exteriores, seria por isso fundamental que os professores fossem suportados por formação com foco na planificação deliberada de tarefas integradas, assim como promover e incentivar formações sobre trabalho prático com foco na gestão pedagógica do *outdoor*, atendendo a que a eficácia do *outdoor* depende de enquadramento rigoroso e não apenas da mudança de cenário.

De um modo geral, os professores já têm ao seu alcance dispositivos de desenvolvimento profissional baseados em observação interpares, supervisão e reflexão sobre a prática, mas seria pertinente fazê-lo em articulação com as escolas de formação inicial e contínua de professores, para desta forma favorecer a transferência para a sala de aula e a mudança gradual de rotinas. Outro ponto fundamental é que os agrupamentos de escolas, por exemplo, promovam o trabalho colaborativo entre docentes e criem condições para a

interdisciplinaridade se consolidar como prática curricular e não apenas como iniciativa pontual.

A interpretação dos resultados do presente estudo beneficia de uma comparação com evidência recente produzida em contexto português sobre Educação STEM/STEAM em ambiente *outdoor* e sobre condições de implementação. No artigo publicado na revista *Interações*, Correia et al. (2024a) evidenciam que educadores e professores reconhecem os espaços exteriores escolares como contextos com potencial pedagógico para a abordagem STEAM, mas reportam uma frequência reduzida de atividades de articulação curricular envolvendo duas ou mais áreas STEAM nesses espaços. Os autores associam este afastamento entre potencial reconhecido e prática efetiva a fatores como a extensão e rigidez curriculares e a ausência de formação específica. Em paralelo, o estudo sublinha a relevância de oportunidades de formação orientadas para a mudança de práticas e para a promoção da interdisciplinaridade, incluindo modalidades colaborativas de aprendizagem entre pares (Correia et al., 2024a).

Esta evidência converge com o presente estudo em dois aspetos centrais. Em primeiro lugar, confirma-se que o trabalho em *outdoor* exige mais do que a deslocação para fora da sala: requer organização do grupo, gestão do tempo, regras explícitas, preparação prévia de materiais e acompanhamento intencional do trabalho em equipa, para que a aprendizagem se mantenha no centro da atividade. Em segundo lugar, a referência à formação docente como condição de viabilidade é coerente com a experiência de planificação e ajuste da intervenção, uma vez que a integração entre Ciências Naturais e Matemática implica decisões didáticas deliberadas e competências profissionais que nem sempre estão estabilizadas na prática corrente (Correia et al., 2024a).

O estudo de Correia et al. (2024b), publicado na *Education Sciences*, reforça esta leitura ao mostrar que as perceções dos docentes sobre as características do espaço exterior podem funcionar como fatores que facilitam ou inibem a implementação de atividades pedagógicas ao ar livre. Apesar do reconhecimento do valor do *outdoor* para atividades interdisciplinares e colaborativas, os docentes admitem utilizá-lo apenas ocasionalmente, e essa utilização tende a diminuir à medida que aumenta o nível de ensino. Entre os fatores limitadores, voltam a destacar-se o cumprimento dos currículos e a falta de formação docente para o uso interdisciplinar do espaço exterior (Correia et al., 2024b).

Neste ponto, o presente estudo acrescenta um contributo relevante ao incidir no 6.º ano (2.º CEB), dialogando diretamente com a tendência identificada por Correia et al. (2024b) de diminuição do uso do *outdoor* em níveis de ensino mais avançados. A operacionalização de uma sequência de atividades com diferentes combinações (STEM; *outdoor*; STEM *outdoor*) evidencia que a utilização do exterior pode ser viável e produtiva no 2.º CEB quando se asseguram condições concretas: estrutura e clareza do guião, definição de papéis e tempos,

regras de funcionamento, recursos adequados e momentos de sistematização em sala. Assim, o estudo contribui para explicitar como se pode contrariar uma utilização episódica do exterior, tornando-a uma prática com intencionalidade curricular e com potencial para sustentar o envolvimento observado.

Por fim, o relatório de estágio de Lopes (2025), desenvolvido no âmbito da Educação Pré-Escolar e do 1.º CEB, descreve contributos da abordagem STEAM para as aprendizagens e para as perceções dos alunos, a partir de atividades interdisciplinares e de uma orientação metodológica próxima de abordagens de investigação. Esta evidência sustenta a ideia de continuidade da Educação STEM/STEAM ao longo dos ciclos. O presente estudo complementa esta linha ao deslocar a análise para o 2.º CEB, onde as exigências de rigor conceptual, de avaliação e de gestão do trabalho autónomo tendem a ser mais marcadas, e ao explorar a interseção entre interdisciplinaridade e *outdoor*. Em conjunto, os trabalhos sugerem que os ganhos em envolvimento e aprendizagem dependem menos do “cenário” em si e mais da coerência entre tarefas, objetivos e condições de implementação (Correia et al., 2024a, 2024b; Lopes, 2025).

Em síntese, os dados recolhidos sugerem que a educação STEM em contexto *outdoor* pode constituir uma via pedagógica relevante no 2.º CEB, ao favorecer aprendizagens mais integradas e ao potenciar o envolvimento dos alunos nas tarefas. Mais do que uma mudança de cenário, trata-se de uma opção didática que exige rigor na planificação, clareza na intencionalidade curricular e atenção à organização do trabalho, de modo a criar condições para que mais alunos participem e aprendam com significado.

A intervenção desenvolvida confirma que a integração STEM, quando articulada com metodologias ativas e com o uso intencional do *outdoor*, pode contribuir para uma prática mais centrada nos alunos e mais alinhada com os desafios atuais do ensino das Ciências Naturais e da Matemática.

Referências bibliográficas

- Appleton, J. J., Christenson, S. L., & Furlong, M. J. (2008). Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools*, 45(5), 369–386. <https://doi.org/10.1002/pits.20303>
- Arsyad, M., Layli R, N., & Abdullah, G. (2024). The role of nature education in building students' emotional connections with the environment. *Scientica Education Journal*, 1(5), 1–9. <https://doi.org/10.62872/Oss24v15>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Correia, M., Beirante, D., Serrão-Arrais, A., Catela, D., Santos, R., Martins, M. C., Galinha, S., Luís, H., Dias, I., Ramos, L., Portelada, A., Simões, V., Pinto, P., Franco, S., Ferreira, R., & Ribeirinha, T. (2024a). Educação STEAM outdoor: Perceções dos docentes e oportunidades de formação. *Revista Interações*, 20(68), 1–26. <http://hdl.handle.net/10400.15/4958>
- Correia, M., Ribeirinha, T., Beirante, D., Santos, R., Ramos, L., Dias, I. S., Luís, H., Catela, D., Galinha, S., Arrais, A., Portelada, A., Simões, V., Pinto, P., Franco, S., Ferreira, R., & Martins, M. C. (2024b). Outdoor STEAM education: Opportunities and challenges. *Education Sciences*, 14(7), 688. <https://doi.org/10.3390/educsci14070688>
- Crompton, H. (2020). Contextualizing STEM Learning: Frameworks & Strategies. In M. Ludwig, S. Jablonski, A. Caldeira, & A. Moura (Eds.), *Research on Outdoor STEM Education in the digiTal Age. Proceedings of the ROSETA Online Conference, June 2020* (pp.13–22). Münster: WTM. <https://doi.org/10.37626/GA9783959871440.0.02>
- Dijk-Wesselius, J. E., Berg, A. E., Maas, J., & Hovinga, D. (2020). Green schoolyards as outdoor learning environments: Barriers and solutions as experienced by primary school teachers. *Frontiers in Psychology*, 10(2919). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02919>
- Direção-Geral da Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais: Articulação com o Perfil dos Alunos – 1.º Ciclo do Ensino Básico: Teatro (1.º, 2.º, 3.º e 4.º anos)*. Ministério da Educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/1c_teatr_o.pdf
- Finn, K. E., Yan, Z., & McInnis, K. J. (2018). Promoting physical activity and science learning in an outdoor education program. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 89(1), 35–39. <https://doi.org/10.1080/07303084.2017.1390506>
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18612>
- Junior, E., Oliveira, G., Santos, A., & Schnekenberg, G. (2021). Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. *Cadernos da Fucamp*, 20(44), 36–51. <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2356>
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2015). *Focus groups: A practical guide for applied research* (5.ª ed.). Sage Publications.
- Lopes, B. I. A. (2025). *Contributos da abordagem STEAM no ensino e aprendizagem em crianças de Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico* [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Santarém]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Santarém. <http://hdl.handle.net/10400.15/5730>
- Ludwig, M., Jablonski, S., Caldeira, A., & Moura, A. (Eds.). (2020). *Research on outdoor STEM education in the digital age: Proceedings of the ROSETA Conference, June 2020* (Vol. 6). WTM. <https://doi.org/10.37626/GA9783959871440.0>
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. EPU.
- Mann, J., Gray, T., Truong, S., Brymer, E., Passy, R., Ho, S., Sahlberg, P., Ward, K., Bentsen, P., Curry, C., & Cowper, R. (2021). A systematic review protocol to identify the key benefits and efficacy of nature-based learning in outdoor educational settings. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1199. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031199>

- Martins, I., Pereira, C., & Almeida, A. (2016). Potencialidades e utilização do espaço recreio: Um estudo em escolas do 1.º ciclo do ensino básico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 15(1), 98–120. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_1_6_ex977.pdf
- Mata-Pereira, J., & Ponte, J. P. (2018). Promover o raciocínio matemático dos alunos: Uma investigação baseada em design. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(62), 781–801. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a02>
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Ministério da Educação. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Direção-Geral da Educação.
- Neto, C. (2020). *Libertem as crianças: A urgência de brincar e ser ativo* (1.ª ed.). Contraponto Editores.
- Pappámikail, L., Beirante, D., & Cardoso, I. (2022). *Educação inclusiva: Módulo 2 – Diversidade, equidade e inclusão*. Direção-Geral da Educação. <http://hdl.handle.net/10400.15/4660>
- Paulsen, C. A., & Andrews, J. R. (2019). Using screen time to promote green time: Outdoor STEM education in OST settings. *Afterschool Matters*, 30, 24–32. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1236075.pdf>
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105–132. <http://hdl.handle.net/10451/3007>
- Ramos, L., Simões, V., Santos, M., & Franco, S. (2023, maio). *Matemática Ativa – Classroom project based physical activity for quality-of-life improvement in children* [Comunicação]. II CIEQV'S International Congress, ESECS, IPLeiria, Portugal. <https://doi.org/10.25766/aks2-6363>
- Santos, L., & Pinto, J. (2018). Ensino de conteúdos escolares: a avaliação como fator estruturante. In F. H. Veiga (Coord.), *O ensino na escola de hoje: teoria, investigação e aplicação* (pp. 503-539). Climepsi.
- Schmidt, L., Guerra, J., & Prata, L. (2021). Escola, educação ambiental e crises múltiplas: notas para um futuro juvenil. In CNE – Conselho Nacional de Educação (Ed.), *Estado da Educação 2020*, (pp. 308–317). Conselho Nacional de Educação <http://hdl.handle.net/10451/51207>
- Silva, P., & Fortunato, M. (2021). Modera, observa, escuta e foca-te na conversa de grupo. In P. Sá, A. P. Costa, & A. Moreira (Coords.), *Reflexões em torno de metodologias de investigação: Recolha de dados* (Vol. 2, pp. 37–51). UA Editora. <http://hdl.handle.net/10773/30772>
- Sjöblom, P., & Svens, M. (2019). Learning in the Finnish outdoor classroom: Pupils' views. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 19(4), 301–314. <https://doi.org/10.1080/14729679.2018.1531042>
- Skinner, E. A., & Pitzer, J. R. (2012). Developmental dynamics of student engagement, coping, and everyday resilience. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 21–44). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_2
- Son, J. S., Houge Mackenzie, S., Eitel, K., & Luvaas, E. (2017). Engaging youth in physical activity and STEM subjects through outdoor adventure education. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 20(2), 32–44. <https://doi.org/10.1007/BF03401012>
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage Publications.
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Hellinckx, A., Knipprath, H., Langie, G., Struyf, A., & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 2. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*. Carnegie Mellon University. <https://www.cmu.edu/gelfand/archive/archived-documents/stem-survey-report-cmu-iu1.pdf>
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. <https://doi.org/10.54675/ASRB4722>
- Veiga, F. H. (2013). Envolvimento dos alunos na escola: Elaboração de uma nova escala de avaliação. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 441-449. <http://hdl.handle.net/10451/10032>

- Veiga, F. H. (2016). Assessing student engagement in school: Development and validation of a four dimensional scale. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 217, 813–819. <http://hdl.handle.net/10451/22741>
- Veiga, F. H. (2018). Ensino na escola: Perspetivas da psicologia da educação. In F. H. Veiga (Org.), *O ensino na escola de hoje: Teoria, investigação e aplicação* (pp. 1–41). Climepsi Editores.
- Vilelas, J. (2017). *Investigação: O processo de construção do conhecimento* (2.^a ed.). Edições Sílabo.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 1–13. <https://doi.org/10.5703/1288284314636>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage Publications.

Apêndices

Apêndice A

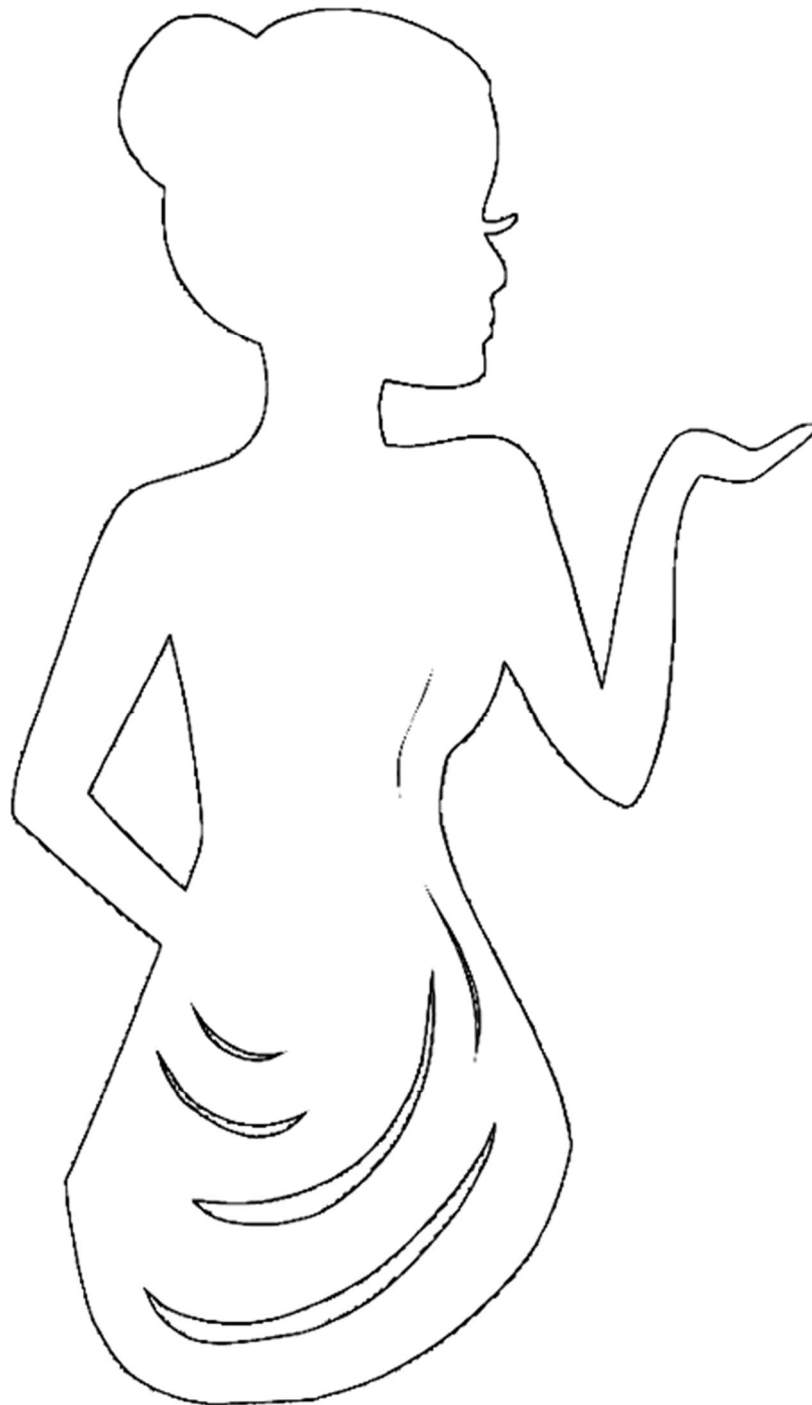
4ª feira – 20 de janeiro de 2021								
Tempos	Área Curricular	Domínio	Objetivos (AE)	Estratégias	Atividades	Recursos	Avaliação	Obs.
14h30 - 15h30	Educação Artística - Dança	Apropriação e reflexão	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar movimentos do Corpo com diferentes Relações: entre os diversos elementos do movimento e ambiências várias do concreto/literal ao abstrato pela exploração do imaginário (neve, vento, chuva etc.). Construir, de forma individual, sequências dançadas 	<ul style="list-style-type: none"> Começar por desafiar os alunos para que ouçam com muita atenção diversos sons da natureza: vento, chuva, fogo (fogueira), trovoadas. Perguntar se associam aqueles sons a alguma estação do ano. (inverno). Os alunos devem identificar os sons isoladamente, quando apresentados em conjunto, por forma a promover o processamento auditivo. Propor aos alunos que imaginem movimentos com o corpo que sejam adequados àqueles sons, por forma a se assemelhar a uma sequência coreográfica de improviso. 	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos deverão concentrar-se nos sons que são propostos e identificá-los de forma isolada, e por fim fazer a identificação da estação do ano. Tomando como ponto de partida os sons, os alunos deverão personificar o vento, a chuva, o fogo, a trovoadas, mas também os sons calmos da floresta e em função destes desenhar 	<ul style="list-style-type: none"> Anexo 6 - links da plataforma <i>Youtube</i>, com sons da natureza e o trecho do inverno da peça música “Quatro Estações” de Vivaldi. Computador com colunas. 	<ul style="list-style-type: none"> A avaliação será feita através da apreciação dos movimentos executados, nomeadamente o sentido de ritmo, capacidade de apreciação estética. Por ser uma área eminentemente prática e de caráter artístico, assume-se que o 	

4ª feira – 20 de janeiro de 2021								
Tempos	Área Curricular	Domínio	Objetivos (AE)	Estratégias	Atividades	Recursos	Avaliação	Obs.
		Experimentação e Criação	a partir de estímulos auditivos. ● Criar, de forma individual ou em grupo, pequenas sequências de movimento a partir de dados concretos ou abstratos, em processos de improvisação.	<ul style="list-style-type: none"> ● Deverão executar os movimentos individualmente e posteriormente a pare colocando-se frente-a-frente, salvaguardando a devida distância, por forma a executarem o movimento em espelho. ● Depois de trabalhados os movimentos do corpo, solicitar a atenção dos alunos para escutarem a obra “Quatro Estações – Inverno, de Vivaldi” ● Questionar que tipo de género música estamos a ouvir. (Música Clássica) 	<p>movimentos com o corpo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Na tarefa coreografia a pares, deverão seguir o movimento que o colega executa, por forma a conseguir imitar e concretizar em espelho. ● Em grande grupo, os alunos deverão identificar a peça musical de Vivaldi proposta, como sendo música clássica. 		próprio processo de construção é a avaliação, denotando-se como uma avaliação formativa, em que o objetivo final é o enriquecimento artístico de cada criança a título individual.	

4ª feira – 20 de janeiro de 2021

Tempos	Área Curricular	Domínio	Objetivos (AE)	Estratégias	Atividades	Recursos	Avaliação	Obs.
				<ul style="list-style-type: none"> • Fazer a associação em conjunto com alunos, dos sons dos instrumentos clássica na referida peça musical, com os sons do inverno. • Pedir que cada um dos alunos faça a sua dança interpretativa livremente, baseada nos sons inicialmente propostos e partindo da base musical da obra de Vivaldi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos fazem ligação dos sons da natureza e da peça musical referida anteriormente e manifestam oralmente, quais os sons são semelhantes. • Executam de forma livre, respeitando o ritmo, uma dança interpretativa que deve ser individual e criação de cada um, a partir da peça musical de Vivaldi, já referida. 			

Apêndice B



Apêndice C

5ª feira – 29 de abril de 2021								
Horas	Área Curricular	DOMÍNIO/ Conteúdos	Objetivos (AE)	Estratégias	Atividades	Recursos	Avaliação	Obs.
9h00 - 10h15	Português	LEITURA E ESCRITA • Escrita	<ul style="list-style-type: none"> • Redigir textos coerentes e coesos, recorrendo à planificação através do conhecimento de género textual e da definição do destinatário a quem se destina o texto. 	<ul style="list-style-type: none"> • A propósito da proximidade do Dia da Mãe, é proposto aos alunos que realizem um poema visual, à semelhança do expresso em anexo. • É fornecida uma imagem (em forma de silhueta) e nesta os alunos poderão treinar o texto que pretendem construir. • Os alunos são incitados a escreverem sobre a mãe de cada um, pelo que se pretendem mensagens diferenciadas. • A estagiária deve orientar a construção do texto, sem que para isso prescreva o que cada um tem de escrever, atuando como mediadora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos executam a construção de uma mensagem para mãe, que deve ser escrito à volta da silhueta fornecida. • Começaram a lápis, para poderem construir e aperfeiçoar a escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manual «Eureka! – Português – 2.º Ano Página 126 • Folha com a silhueta da mãe. 	<ul style="list-style-type: none"> • A avaliação é realizada a através da análise de conteúdo produzido, avaliando a coesão e a coerência. • A correção de eventuais erros ortográficos deve ser feita no imediato e questionando os alunos se sabem porque erraram e sem tem ideia de como se escrevem as palavras incorretas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Espera-se envolvimento dos alunos, embora alguns possam manifestar dificuldades que devem ser colmatadas com a ajuda da estagiária, tentando perceber o que desejam escrever e promovendo a sua textualização.

5ª feira – 29 de abril de 2021								
Horas	Área Curricular	DOMÍNIO/ Conteúdos	Objetivos (AE)	Estratégias	Atividades	Recursos	Avaliação	Obs.
			<ul style="list-style-type: none"> Realizar revisão e aperfeiçoamento textual e correção do que se escreveu. 					

Apêndice D



O QUE É A ARTE?
Vamos explorar...

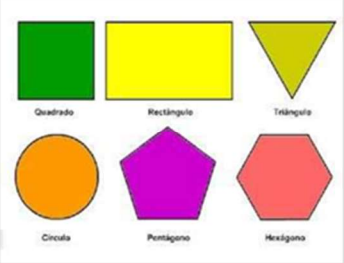
Professora
Rita Ferreira



Nesta imagem,
temos arte?

Artista Plástico: Johannes Vermeer
Quadro: *A Rapariga do Brinco de Pérola*, 1665

E nesta imagem? Isto é arte?



Porquê?

Quadrado Rectângulo Triângulo
Círculo Pentágono Hexágono

E agora estamos perante uma obra de arte?



Artista Plástico:
Wassily Kandinsky

Quadro:
Composição VIII, 1923

Porquê?
Uma obra de arte é a harmonia entre:

- ✓ Luz;
- ✓ Forma;
- ✓ Cor;
- ✓ Movimento.

Kandinsky, vamos
explorar...



05/12/2024

Kandinsky, vamos
explorar...



05/12/2024

Agora a partir das obras
de Kandinsky,
cria a tua obra de arte!!!

05/12/2024

Apêndice E

3ª feira – 4 de maio de 2021								
Horas	Área Curricular	DOMÍNIO/ Conteúdos	Objetivos (AE)	Estratégias	Atividades	Recursos	Avaliação	Obs.
		GRAMÁTICA • Classes de palavras-Nome	• Identificar a classe das palavras: nome (próprio e comum).		interpretação dos enunciados.			
14h30 - 15h30	Educação Artística – Artes Visuais	INTERPRETAÇÃO E COMUNICAÇÃO EXPERIMENTAÇÃO E CRIAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Apreciar as diferentes manifestações artísticas e outras realidades visuais. • Integrar a linguagem das artes visuais com a técnica de pintura. • Experimentar possibilidades expressivas dos materiais (pincéis) 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos são convidados a visualizar um <i>PowerPoint</i> que questiona “O que é a arte?” • A estagiária fomenta o debate em torno das questões que vão sendo suscitadas pelo <i>PowerPoint</i>. • Tendo em conta que os alunos têm estado a bordar as figuras geométricas, a estagiária questiona se conseguem identificar algumas figuras nas imagens apresentadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos serão solicitados a responder e questionar ao longo da visualização do <i>PowerPoint</i>. • Pretende-se que se apropriem de alguma linguagem visual e que encontrem as diferenças e semelhanças entre os vários quadros apresentados. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>PowerPoint</i> “O que é a Arte?” • Guaches • Pincéis • Copo de água • Papel tipo cavalinho 	<ul style="list-style-type: none"> • A avaliação é realizada através do registo em fotografia da atividade realizada. • Durante a apreciação dos quadros dos colegas deve verificar-se se mobilizam 	

3ª feira – 4 de maio de 2021								
Horas	Área Curricular	DOMÍNIO/ Conteúdos	Objetivos (AE)	Estratégias	Atividades	Recursos	Avaliação	Obs.
				<ul style="list-style-type: none"> • São apresentadas imagens de quadros de <i>Wassily Kandinsky</i> e desafiados os alunos a produzirem a sua própria obra de arte, com guaches e pincéis. • Em simultâneo os alunos irão em grupos de 4 terminar a árvore da primavera, pintada com pincéis e guaches. • Depois de finalizadas as pinturas, os alunos são convidados a apreciar as várias obras e incitados a usar algum do vocabulário de linguagem das artes visuais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos vão buscar de forma autónoma os copos para a água e prepararam a sua mesa com o pano de proteção, guaches e pincéis. • No final apreciam a obra de todos os colegas, como se fosse um museu. 		<p>vocabulário que constava do PowerPoint.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Através de uma conversa no final, a avaliação passa também por perceber o que gostaram mais e que sugestões têm quanto a uma atividade futura. 	

Apêndice F

4ª feira – 2 de junho de 2021								
Horas	Área Curricular	DOMÍNIO/ Conteúdos	Objetivos	Estratégias	Atividades	Recursos	Avaliação	Obs.
8h45 - 10h15	PORTUGUÊS	LEITURA E ESCRITA • Texto informativo - A notícia	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a estrutura de uma notícia. • Explorar notícias de jornal e interpretar a informação nela contida. 	<ul style="list-style-type: none"> • A estagiária questiona se conhecem o que a mesma tem na mão, se algum chegar à conclusão de que é um jornal, a partir daí começa a recolher as conceções que os alunos têm acerca do que é um jornal e para que serve. • Para estruturar as ideias que alunos têm sobre o jornal, coloca no centro do quadro a pergunta: <u>“Para que serve um jornal?”</u> • Caso algum aluno refira que serve para informar ou para se ler notícias, parte-se então para a abordagem do conceito de notícia. • Coloca-se a questão: <u>“O que é uma notícia?”</u>, recolhem-se algumas das noções sobre a notícia, nomeadamente questiona-se em grande grupo se consideram que a notícia tem uma estrutura e procura-se fazer o enquadramento no tipo de texto a que corresponde (Texto informativo). • Para dar início ao estudo da estrutura da notícia, é projetado no quadro interativo um vídeo da escola virtual 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos respondem e colocam questões sobre a notícia e o jornal, esperase que já tenham alguns conhecimentos prévios. • Espera-se que os alunos respeitem o princípio de cortesia nas suas intervenções e 	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro de giz; • Quadro interativo; • Jornal; • <i>Padlet</i>; • Manual «Projeto Desafios – Português – 3º Ano» da Editora Santillana 	<ul style="list-style-type: none"> • A avaliação será realizada tendo em conta a participação e empenho demonstrado durante a exploração da notícia, bem como através das respostas que serão dadas às questões 	

Apêndice G

Área Curricular: Matemática	Área Curricular: Ciências Naturais	
Tema Matemático: ÁLGEBRA	Organizador PROCESSOS VITAIS COMUNS AOS SERES VIVOS	
Conteúdos de Aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionalidade direta; • Resolução de problemas; • Comunicação matemática. 	Temas <ul style="list-style-type: none"> • Alimentos e nutrientes; • Ementas equilibradas. 	
Objetivos <ul style="list-style-type: none"> • Conceber e aplicar estratégias de resolução de problemas envolvendo regularidades, sequências ou proporcionalidade direta, em contextos matemáticos e não matemáticos. 	Objetivos <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar algumas ementas equilibradas e discutir os riscos e os benefícios dos alimentos para a saúde humana. 	
Sumário: <ul style="list-style-type: none"> • Atividade Interdisciplinar: A proporcionalidade direta nas Ementas. 		
Estratégias e Atividades: <ul style="list-style-type: none"> • Os alunos são informados de que irão realizar uma atividade, que consiste em construir em uma ementa saudável. Os alunos irão trabalhar em grupos de 4 alunos, previamente formados, que deverão ser o mais equilibrado possível, tendo particular atenção aos alunos que apresentem necessidades educativas especiais. O número do grupo é sorteado aleatoriamente. • Estarão à disposição em cada mesa, de cada grupo 2 ou 3 receitas diferentes. Cada grupo terá de escolher a receita que consideram a mais saudável. O “prato” estipulado para cada grupo, será no seguinte esquema: <ul style="list-style-type: none"> • Grupo I – Sopa; • Grupo II - Prato de carne; • Grupo III – Prato de peixe; • Grupo IV – Prato Vegetariano; 	Recursos: <ul style="list-style-type: none"> • Canetas de feltro; • Cartolina; • Guião plastificado (reutilizável); • Receitas plastificadas (reutilizadas); • Pioneses; • <i>Bostik</i>. 	

- Grupo V – Sobremesa.

- As instruções, de como os alunos devem proceder, estão contidas no Guião intitulado “A Proporcionalidade Direta nas Ementas Saudáveis”. As respostas deverão ser colocadas na cartolina que será disponibilizada para o efeito e que estará pré-preenchida com algumas tabelas e caixas de texto, por forma a ajudar os alunos a estruturar a resolução.
- Pretende-se que haja a menor intervenção possível da estagiária, no entanto sempre que for necessário a mesma estará disponível para esclarecer alguma dúvida associada à interpretação das questões que constam do guião.
- Uma vez que as duas turmas estão em fases de aprendizagem diferente em relação ao conteúdo da proporcionalidade direta, é possível que o 6.º D apresente maiores dificuldades, servindo a atividade como forma de explorar o conteúdo, já o 6.º C terá à partida mais facilidade, porque já estão a trabalhar o tema há mais aulas, servindo neste caso o propósito de consolidar aprendizagens.
- A opção de aplicar o guião às duas turmas permite comparar desempenhos, dificuldades e diferentes estratégias, uma vez que embora se proponha a proporcionalidade direta para a resolução da conversão de quantidades nas receitas, os alunos poderão usar a propriedade fundamental das proporções, ou por estimativa. Esperam-se dificuldades adicionais na conversão das quantidades de 4 para 10 pessoas, por não existir uma relação tão intuitiva e, por isso mesmo, acarreta maior dificuldade em perceber, por exemplo, qual é a constante de proporcionalidade.
- Depois de realizadas as cartolinas, estas serão colocadas com *Bostik* no quadro ou no quadro de cortiça (conforme a sala). A estagiária solicita que cada representante do grupo apresente a sua cartolina.
- A estagiária irá questionar qual a receita escolhida e que justifiquem a razão pela qual consideram uma receita saudável.
- Pede-se também que os alunos partilhem as respostas fornecidas às restantes perguntas constantes do guião de forma breve. (5 minutos para cada grupo)

- Na questão 6 poderemos ter respostas muito diversificadas, no entanto o objetivo é que os alunos percebam que se programarem as quantidades corretamente, em função do número de pessoas, poderão reduzir o desperdício alimentar.

Avaliação:

A avaliação será realizada através da observação do desempenho dos alunos, para isso serão feitos registos em grelhas de observação e registo fotográfico, das evidências do trabalho realizado.

Apêndice G

Proporcionalidade Direta nas Ementas Saudáveis

Conhecer os alimentos é essencial para se possam fazer escolhas saudáveis. Se combinarmos vários alimentos, obtemos ementas e é essencial que estas sejam equilibradas. A alimentação saudável e variada previne doenças cardíacas, hipertensão arterial, diabetes, entre outras.



Assim considerando a **Roda dos Alimentos** devemos orientar a nossa dieta para o consumo de alimentos que se organizam em sete grupos: **cereais, seus derivados e tubérculos (28%), hortícolas (23%), frutas (20%), laticínio (18%), carne, pescado e ovos (5%), leguminosas (4%), gorduras e óleos (2%)**.

Hoje propomos que a vossa turma construa uma ementa saudável, formada por: **sopa, prato de carne, prato de peixe, prato vegetariano, sobremesa**.

Guião

Cada grupo deve dirigir-se à mesa que está identificada com o número do seu grupo, e escolher apenas uma receita. **Atenção que queremos construir uma ementa saudável!!!**

Todas as respostas devem ser registadas na cartolina, que se encontra na vossa mesa.

1. Indiquem a receita que foi escolhida pelo grupo e justifiquem a vossa escolha.

2. Seleccionem 2 alimentos, que constam da receita. Indiquem o principal nutriente, para cada alimento escolhido.

3. Desafio: Cada receita está programada para poder alimentar 4 pessoas. Imaginem que precisamos de adaptar a receita para 8 pessoas e para 10 pessoas. Preenham a 1ª tabela com os valores que aparecem na receita e de seguida, recorrendo ao princípio da proporcionalidade direta preencham as restantes tabelas.

4. Apresentem todos os cálculos necessários para o correto preenchimento das tabelas.

5. Os cálculos que realizaram para as tabelas são importantes para que a receita seja adaptada ao número de pessoas. Se não fizessem os cálculos o que acham que iria acontecer quando se fosse cozinhar a receita para 8 ou 10 pessoas?

6. O que é para ti o desperdício alimentar?

6.1. Como o poderemos combatê-lo?

7. Escolham um representante do vosso grupo para partilhar com toda a turma as vossas escolhas e respostas.

Bons cozinhados!



Esboço do esquema da cartolina

Grupo_____ Ano_____ Turma_____
Nomes _____

1 Nome da Receita

2

Alimento	Nutriente principal

3

Ingredientes						
Quantidade para 4 pessoas						
Quantidade para 8 pessoas						
Quantidade para 10 pessoas						

4

Cálculos

5

Resposta à questão 5

6

Resposta à questão 6

Apêndice H

Área Curricular: Matemática
Tema matemático: Organização e tratamento de dados
Conteúdos de aprendizagem: - Representação e interpretação de dados
Sumário: - Tarefa exploratória: “A matemática e os sapatos solidários” - Revisão sobre organização e tratamento de dados: <ul style="list-style-type: none">• tabelas de frequência absoluta e relativa, gráficos de barras;• moda, média e amplitude.
Objetivos: - Recolher, organizar e representar dados recorrendo a tabelas de frequência absoluta e relativa e gráficos de barras, e interpretar a informação representada. - Resolver problemas envolvendo a organização e tratamento de dados em contextos familiares variados e utilizar medidas estatística (média, moda e amplitude).

Estratégias e Atividades:

- A professora estagiária propõe a tarefa exploratória que está explícita no PPT “A matemática e os sapatos solidários.” É apresentada a situação fictícia “A turma está a organizar uma doação de calçado para uma associação. Cada aluno vai doar um dos seus pares de sapatos. É necessário dar alguma informação à organização sobre o número de sapatos angariados. “

- A professora estagiária, vai colocando questões à turma à medida que vai passando os slides, seguindo a seguinte sequência:

- Propor à turma fazer o levantamento o n.º do calçado que cada aluno utiliza;
- Dispor os números no quadro, conforme os alunos vão dizendo;
- Questionar à turma de que forma poderemos organizar os dados;
- Caso não surja a ideia na turma, sugerir organizar numa tabela, realizando a contagem de quantos alunos têm números de calçados iguais;
- Organizar uma tabela de frequências absolutas;
- Questionar se existe outra forma de representar os dados diferente da tabela. Sugerir um gráfico de barras, caso os alunos não mencionem o mesmo;
- Projetar uma grelha quadriculada e desenhar o gráfico no quadro, em conjunto com os alunos;

Recursos:

- Caderno;
- Material de escrita;
- Quadro;
- Marcadores de quadro;
- Régua ou esquadro de quadro;
- Computador;
- Projetor;
- Grelha quadriculada;
- PPT “A matemática e os sapatos solidários”

- Destacar a importância da escala escolhida e da distância que tem de ser mantida entre as barras, assim como a largura de cada barra, que terá de ser igual. O desenho do gráfico deverá ser executado com régua e/ou esquadro para facilitar a correta construção;
- A partir da tabela e do gráfico, questionar qual é a moda, caso exista.
- Questionar se os alunos se recordam de como se calcula a amplitude e qual o seu significado.
- Relembrar como se calcula a média e avaliar se esta é indicada para avaliar os dados que obtivemos;
- Recordar a noção de frequência relativa e calcular, adicionando para isso mais uma coluna à tabela;
- Por fim completar espaços no texto final, por forma a compreender a distribuição do número de sapatos na turma, para serem dados

Avaliação: Registo da participação na grelha criada para o efeito.



Tarefa
exploratória

“A matemática
e os sapatos
solidários”

Prof.ª Rita Ferreira

ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS - 6.º ANO


1

DESAFIO

A turma está a organizar uma
doação de calçado para uma
associação.

Cada aluno vai doar um dos seus
pares de sapatos.

É necessário dar alguma informação
à organização sobre o número de
sapatos angariados.



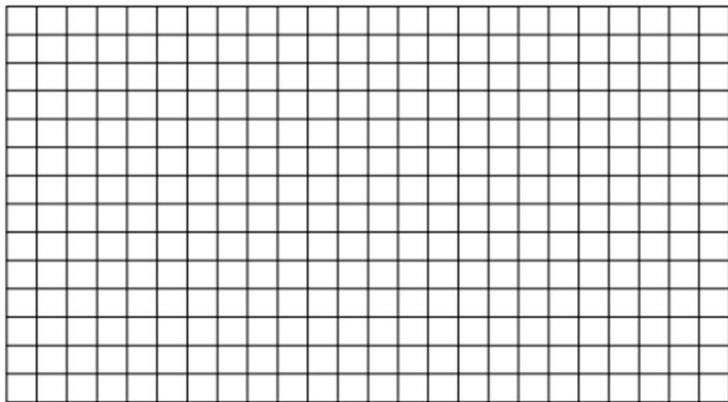
2

1 - QUAIS OS DADOS QUE
TEMOS DE RECOLHER?

2 - COMO DEVEMOS
ORGANIZAR A
INFORMAÇÃO RECOLHIDA?

3 - DE QUE OUTRA FORMA
PODEREMOS ORGANIZAR
A INFORMAÇÃO?

3



4

4 - QUAL É A MODA?

5 - QUAL É A AMPLITUDE DO CONJUNTO DE DADOS?

6 - COMO PODEREMOS ADICIONAR UMA COLUNA À TABELA, COM AS FREQUÊNCIAS RELATIVAS?

5


Analistem a tabela...

Se quiséssemos calcular a média, como deveríamos proceder?

Qual a percentagem de alunos que calça acima de 38?

E a percentagem de alunos que calça até 38?

6



Analistem os dados recolhidos.

Vamos elaborar uma breve mensagem, com a informação essencial para a organização:

O número de calçado varia entre __ e __, a maioria do calçado recolhido é do número __.

No total serão doados __ sapatos.

7

Apêndice I

		Níveis de desempenho			
Critérios	1	2	3	4	
Envolvimento	Não se esforça por participar na atividade, nem demonstra interesse na mesma	Participa pouco na atividade e demonstra pouco interesse na mesma	Participa pouco na atividade, embora demonstre interesse na mesma	Participa ativamente na atividade e demonstra bastante interesse na mesma	
Participação oral	Não realiza intervenções ou realiza intervenções não pertinentes	Realiza intervenções com alguma pertinência e não respeita o princípio de cortesia	Realiza intervenções pertinentes, com um tom de voz audível e não respeita o princípio de cortesia	Realiza intervenções pertinentes, com um tom de voz audível, boa articulação, vocabulário diversificado e respeita o princípio de cortesia	

Apêndice J

Dimensão	Indicador	Nível 1 (20%)	Nível 2 (40%)	Nível 3 (60%)	Nível 4 (80%)	Nível 5 (100%)
Empenho	Demonstra esforço e persistência na tarefa	Desiste e não executa a tarefa.	Cumpe o mínimo, mas desiste quando é mais difícil.	Demonstra persistência na tarefa, mas não se aplica.	Demonstra persistência e aplica-se na tarefa.	Demonstra persistência e apresenta um resolução completa.
Autonomia	Realiza tarefas sem ajuda constante	Depende sempre de ajuda.	Precisa de apoio frequente dos colegas e/ou da docente.	Realiza as tarefas com pouca autonomia, só solicitando ajuda algumas vezes.	Realiza as tarefas com autonomia.	Realiza as tarefas com autonomia e toma iniciativa em propor alternativas ou ajudar os colegas.
Comunicação	Partilha ideias, faz perguntas, colabora	Não comunica, nem participa.	Participa pouco e sem linguagem científica.	Participa de forma regular, mas comunica usando poucas vezes a linguagem científica.	Participa frequentemente e comunica usando quase sempre a linguagem científica	Participa sempre que solicitado, comunica com clareza e usando de linguagem científica.
Comportamento	Mantém-se focado e respeita regras	Não está focado e não cumpre regras.	Está pouco focado e /ou nem sempre cumpre as regras.	Está focado algumas vezes e/ou cumpre algumas regras.	Está focado e cumpre regras.	Está sempre concentrado e cumpre as regras.

Apêndice K

<i>Categoria</i>	<i>Tópicos orientadores</i>
1. Caracterização do inquirido	Idade
	Disciplinas favoritas
	Disciplinas em que sentem maior dificuldade
2. Práticas relativamente da aprendizagem das ciências e da matemática ao ar livre.	Antes da minha intervenção como estagiária, quantas aulas de ciências e matemática foram lecionadas no espaço exterior?
	Recordam-se de quantas aulas de ciências e matemática realizámos na rua, no último mês?
	Conseguem fazer uma breve descrição do que como decorreram essas aulas?
	Gostariam de realizar mais aulas ao ar livre? Quais os conteúdos de matemática e ciências, que consideram que seriam mais adequados para as aulas no espaço exterior? Porquê?
3. Potencialidades e desafios da aprendizagem das ciências e da matemática ao ar livre.	Preferem aulas de matemática no espaço exterior ou na sala de aula? Porquê?
	Consideram que aprendem melhor matemática no espaço exterior ou na sala de aula? Porquê?
	Preferem aulas de ciências no espaço exterior ou na sala de aula? Porquê?
	Consideram que aprendem melhor ciências no espaço exterior ou na sala de aula? Porquê?
4. Práticas relativamente à integração de conteúdos de matemática e de ciências.	Antes da minha intervenção como estagiária, quantas aulas de ciências e matemática eram dadas em conjunto?
	Recordam-se de quantas aulas de ciências e matemática realizámos em conjunto no último mês?
	Conseguem descrever uma dessas aulas?
	Preferem que aulas de ciências e matemática sejam dadas em conjunto ou em separado? Porquê?
	Consideram que aprendem melhor quando as aulas de ciências e matemática são dadas em conjunto ou em separado? Porquê?

5. Práticas relativamente a uma abordagem pedagógica STEM.	Antes da minha intervenção como estagiária, quantas aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia foram realizadas? No último mês quantas aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia foram realizadas? Preferem aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia ou aulas convencionais? Porquê? Consideram que aprendem melhor nas aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia ou aulas convencionais? Porquê?
6. Vantagens e desvantagens de uma educação STEM outdoor.	Antes da minha intervenção como estagiária, quantas aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia foram realizadas no espaço exterior? No último mês, quantas aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia foram realizadas no espaço exterior? Quais as vantagens de aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia e que decorrem no espaço exterior? Quais as desvantagens de aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia e que decorrem no espaço exterior? Gostarias de experienciar mais aulas de ciências e matemática, envolvendo tecnologia e que decorrem no espaço exterior? Porquê?

Apêndice L

Área Curricular: Ciências Naturais	
Organizador: Processos vitais comuns aos seres vivos	
Tema: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio nas plantas	
Sumário: - Atividade Experimental “Investigar o efeito dos fatores do meio na fotossíntese”, através do simulador	
Objetivos: - Explicar a influência de fatores que intervêm no processo fotossintético, através da realização de atividades experimentais, analisando criticamente o procedimento adotado e os resultados obtidos;	
Estratégias e Atividades: - Previamente são reservados 10 tablets na biblioteca da escola e deve ser instalado o atalho para a aplicação do simulador <i>Photosynthesis Lab</i> . - A professora estagiária divide os alunos para que possam trabalhar a pares. - São distribuídos um guião e um tablet (previamente ligado) para cada par. a- A professora propõe que os alunos visualizem o vídeo que está no guião.	Recursos: - Caderno; - Material de escrita; - Quadro; - Marcadores de quadro; - Computador;

- De seguida os alunos deverão abrir o simulador no tablet, seguir as instruções do guião e conforme solicitado preencher os valores de oxigénio (que irão variar conforme as alterações solicitadas para a temperatura, a luminosidade e a concentração de dióxido de carbono).
- Para facilitar o processo, a professora estagiária deverá abrir o simulador no computador e projetar a imagem, para assim explicar alguma dúvida que possa existir.
- No final da atividade, a professora estagiária deve solicitar aos alunos que tentem responder à questão-problema. As respostas serão dadas oralmente e registadas pela professora no quadro branco.

- Internet;
- Projetor;
- 10 Tablets;
- 10 guiões – “Investigar o efeito dos fatores do meio na fotossíntese”.

Avaliação: Será realizada através das respostas ao guião, que será recolhido para perceber quais as respostas que os alunos colocaram no ponto **Explicar**.

Investigar o efeito dos fatores abióticos do meio na fotossíntese

Identificação dos elementos do grupo

_____ N.º: _____
_____ N.º: _____
_____ N.º: _____

Envolver

Observem o vídeo seguinte sobre a fotossíntese, através da leitura do seguinte QR Code



Questão-problema:

De que modo os fatores abióticos do meio influenciam a atividade

1. Assinalem com um X os fatores abióticos do meio que consideram que têm influência na ocorrência da fotossíntese.

- Água com sais minerais
- Intensidade luminosa
- Nitrogénio
- Dióxido de carbono
- Energia eólica
- Temperatura

Explorar

Abre o simulador *Photosynthesis Lab* (Laboratório de Fotossíntese), no tablet que foi fornecido para o efeito.

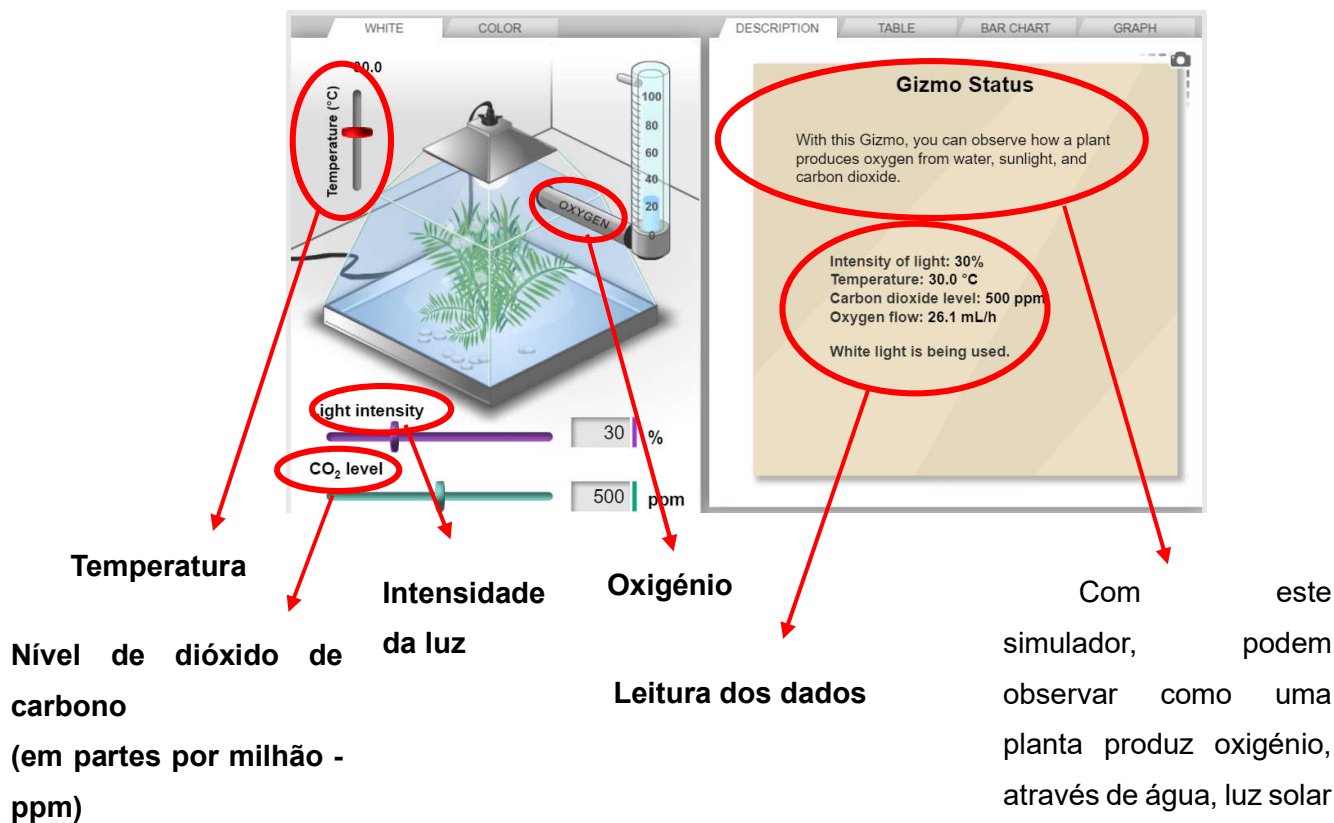


Fig. 1 - Legenda do simulador *Photosynthesis Lab* (Laboratório de Fotossíntese)

2. Influência da temperatura na fotossíntese

Mantém os valores da intensidade da luz e do nível de dióxido de carbono e varia a temperatura, conforme a informação da tabela abaixo e regista os valores de oxigénio para cada situação:

Intensidade da Luz	Nível de dióxido de carbono (CO ₂)	Temperatura	Oxigénio (mL/h)
80%	250 ppm	0 °C	
		25 °C	
		50 °C	

3. Influência do dióxido de carbono na fotossíntese

Mantém os valores da temperatura e da intensidade da luz e varia nível de dióxido de carbono, conforme a informação da tabela abaixo e regista os valores de oxigénio para cada situação:

Temperatura	Intensidade da Luz	Nível de dióxido de carbono (CO ₂)	Oxigénio (mL/h)
25 °C	80%	0 ppm	
		250 ppm	
		500 ppm	

4. Influência da luz na fotossíntese

Mantém os valores da temperatura e do nível de dióxido de carbono e varia a intensidade da luz, conforme a informação da tabela abaixo e regista os valores de oxigénio para cada situação:

Temperatura	Nível de dióxido de carbono (CO ₂)	Intensidade da Luz	Oxigénio (mL/h)
25 °C	250 ppm	0%	
		50%	
		100%	

5. Qual o fator abiótico do meio que não foi testado no simulador?

Explicar

6. De acordo com o observado, completem as seguintes afirmações.

A – Quando se _____ o nível de dióxido de carbono disponível no meio, existe uma maior produção de _____

B - Quando o nível de dióxido de carbono é nulo, não existe produção de _____ e, conseqüentemente, não ocorre a _____.

C - Quando se aumenta a intensidade luminosa, existe uma _____ produção de _____.

D - Quando se _____ a intensidade luminosa, existe uma menor produção de oxigénio.

E - Quando a intensidade _____ é nula, não existe produção de _____ e, conseqüentemente, não ocorre a fotossíntese.

Apêndice N – A1 - Avaliação do Guião

<i>Turma 1</i>	<i>Questões</i>			<i>Total</i>	<i>%</i>
	1. (8 pts)	5. (3 pts)	6. (9 pts)		
			20 pts	Total	
1.A1	8	3	8	19	95
1.A2	8	3	9	20	100
1.A3	8	3	9	20	100
1.A4	8	3	8	19	100
1.A5	8	3	8	19	95
1.A7	6	0	8	14	70
1.A8	8	3	7	18	90
1.A9	8	3	7	18	90
1.A10	8	3	9	20	100
1.A11	8	0	6	14	70
1.A12	0	3	8	11	55
1.A13	8	3	8	19	95
1.A14	2	3	6	11	55
1.A15	8	3	9	20	100
1.A16	8	3	9	20	100
1.A17	8	3	9	20	100
1.A18	2	3	6	11	55
1.A20	0	3	8	11	55
1.A21	8	3	9	20	100
1.A22	6	0	8	14	70
Média				84,75	

<i>Turma 2</i>	<i>Questões</i>			<i>Total</i>	<i>%</i>
	1. (8 pts)	5. (3 pts)	6. (9 pts)		
			20	Total	
2.A1	6	3	9	18	90
2.A3	8	3	9	20	100
2.A4	8	3	9	20	100
2.A5	8	3	8	19	95
2.A6	8	3	8	19	95
2.A7	6	3	9	18	90
2.A8	8	3	7	18	90
2.A9	8	3	7	20	100
2.A10	8	3	9	18	90
2.A11	6	0	8	14	70
2.A12	6	0	8	14	70
2.A13	8	3	7	18	90
2.A14	8	3	6	17	85
2.A15	8	3	8	19	95
2.A17	8	3	9	20	100
2.A19	8	3	9	20	100
2.A20	8	3	6	17	85
2.A21	8	3	8	19	95
Média				91,11	

Apêndice O

Área Curricular: Ciências Naturais	
Organizador: Processos vitais comuns aos seres vivos	
Tema: Reprodução nas plantas.	
Sumário: <ul style="list-style-type: none">- Investigar a germinação da semente, através da utilização do simulador <i>Germination</i>, em ambiente <i>outdoor</i>.- Condições necessárias para ocorrer a germinação.	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none">- Identificar os principais órgãos constituintes da flor, efetuando registos de forma criteriosa; Reconhecer a importância dos agentes de polinização, da dispersão e da germinação das sementes na manutenção das espécies e equilíbrio dos ecossistemas.	
Estratégias e Atividades: <ul style="list-style-type: none">- Previamente são reservados 10 tablets na biblioteca da escola e deve ser instalado o atalho para a aplicação do simulador <i>Germination</i>.- A professora estagiária divide os alunos para que possam trabalhar a pares.	Recursos: <ul style="list-style-type: none">- Caderno;- Material de escrita;- 10 tablets

- Os alunos são informados que irão realizar a aula na rua e que por isso devem observar o princípio de cortesia para com os demais colegas. São também alertados para o facto de irem utilizar os tablets, para usarem um simulador, pelo que a responsabilidade de o fazerem na rua é ainda mais acrescida.
- A turma acompanha a professora até ao espaço conhecido como “Pátio da Alegria” e de seguida dirigem-se ao auditório exterior.
- São distribuídos um guião e um tablet (previamente ligado) para cada par.
- Por forma a fazer ligação com a aula anterior solicita-se que os alunos realizem o ponto de partida do guião. Os alunos recolhem os vários elementos solicitados, flores, frutos, sementes e outros elementos da planta e em grande grupo tentam organizar em cima de duas cartolinas, por forma a observarem alguns exemplos da biodiversidade existente na escola.
- Depois de colocarem os vários elementos recolhidos no chão, os alunos dispõem-se em U e a professora pega numa semente (que foi recolhida) e questiona aos alunos “O que é a germinação? Vamos recordar...” e acrescenta “E será que as sementes germinam sempre?” “Será que os fatores do meio podem influenciar a germinação?”
- A professora solicita que os alunos respondam à pergunta 1 do guião, para averiguar as conceções prévias.
- A professora propõe que os alunos visualizem o vídeo que está no guião.
- De seguida os alunos deverão abrir o simulador no tablet, seguir as instruções do guião e conforme solicitado preencher a quantidade de sementes que germinam (em função da quantidade de água, temperatura e quantidade de luminosidade).

- 10 Guião – Germinação;
- Marcadores de quadro;
- Quadro branco;
- 2 cartolinas.

- No final da atividade, retorna-se à sala de aula e a professora estagiária deve solicitar aos alunos que tentem responder à questão-problema. As respostas serão dadas oralmente e registadas pela professora no quadro branco.

Avaliação: Através das respostas dadas no guião e da observação direta do desempenho, empenho e comportamento dos alunos em aula.

Guião da Atividade – 6.º ano

Germinação

Identificação dos elementos do grupo

_____ N.º: _____
_____ N.º: _____

Parte I – Ponto de partida

Antes de iniciares o estudo da germinação, recorda as várias estruturas que constituem a flor, nomeadamente: pedúnculo, recetáculo, pétalas, sépalas, estames e carpelos.

Desafio prévio

Faz uma **pesquisa pelo espaço da escola** e procura **até 5 estruturas** que tenham feito parte de uma flor e se tiveres sorte tenta encontrar algumas sementes e/ou frutos. **A regra é: não danificar nenhuma planta**, apenas podes trazer elementos da planta que estejam “caídos”, ou seja, elementos que a planta já não necessite.

Tens **5 minutos** para concluir este 1º desafio.

Coloca, o que encontraste, em cima de uma folha branca que foi fornecida para o efeito.

Depois de todos os grupos partilharem o que encontraram, devem identificar oralmente a que estruturas da flor correspondem.

Uma das estruturas identificadas anteriormente é o carpelo, dentro deste encontra-se o ovário. Quando o tubo polínico encontra o ovário, o núcleo sexual masculino vai unir-se ao óvulo e ocorre a fecundação, formando um ovo e posteriormente um embrião.

Ao conjunto do **embrião**, das **substâncias de reserva** e do **tegumento** chamamos semente.

Questão-problema:

Quais são as condições necessárias para que ocorra germinação?

Visualiza o vídeo, usando o QRCode aqui disponibilizado.

Depois de dispersas as sementes, estas esperam pelas condições ambientais ideais à sua germinação.

A germinação é o processo de desenvolvimento de uma nova planta a partir do embrião, contido na semente.

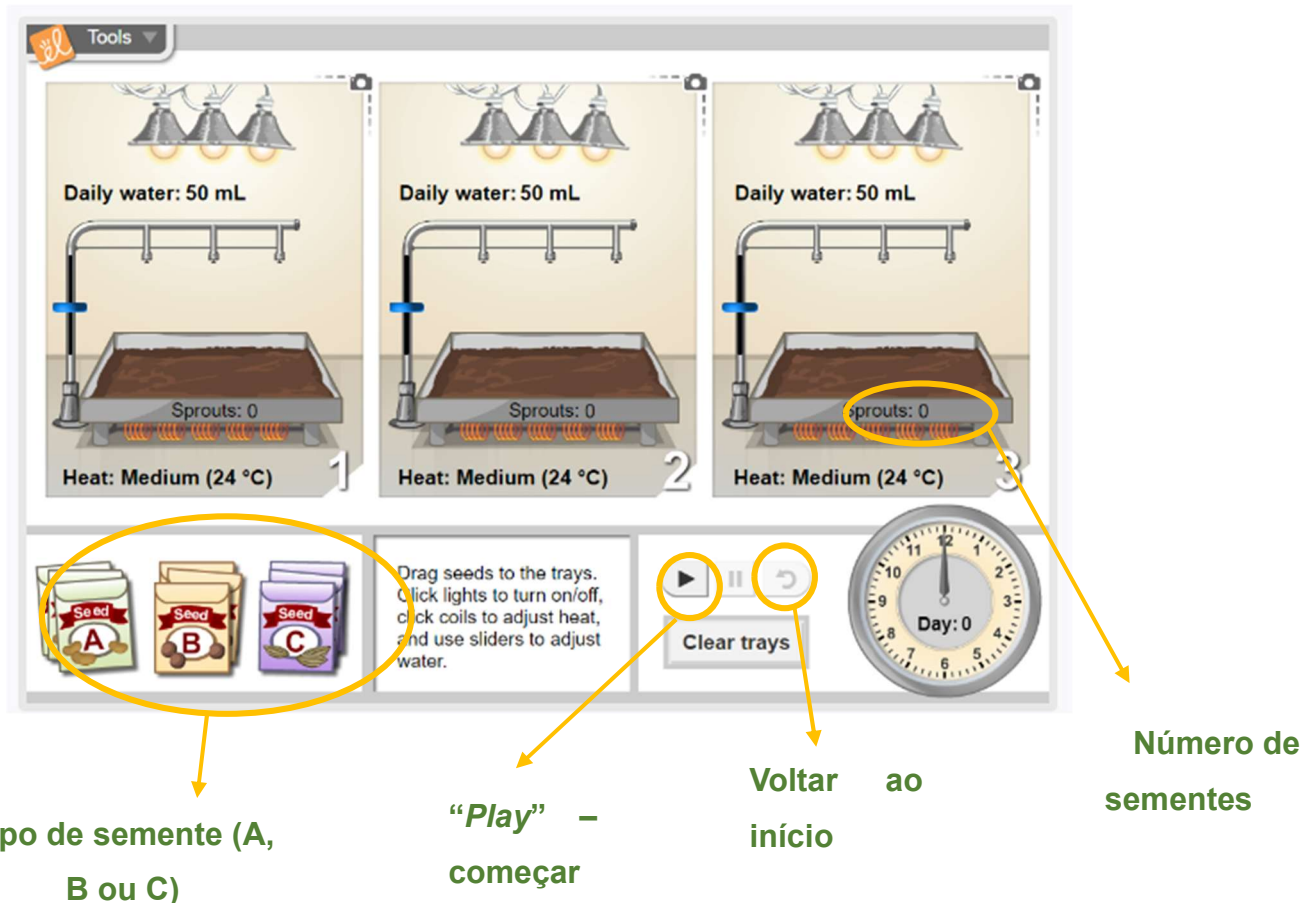


Assinalem com um X quais as condições que consideras necessárias para que ocorra a germinação das sementes.

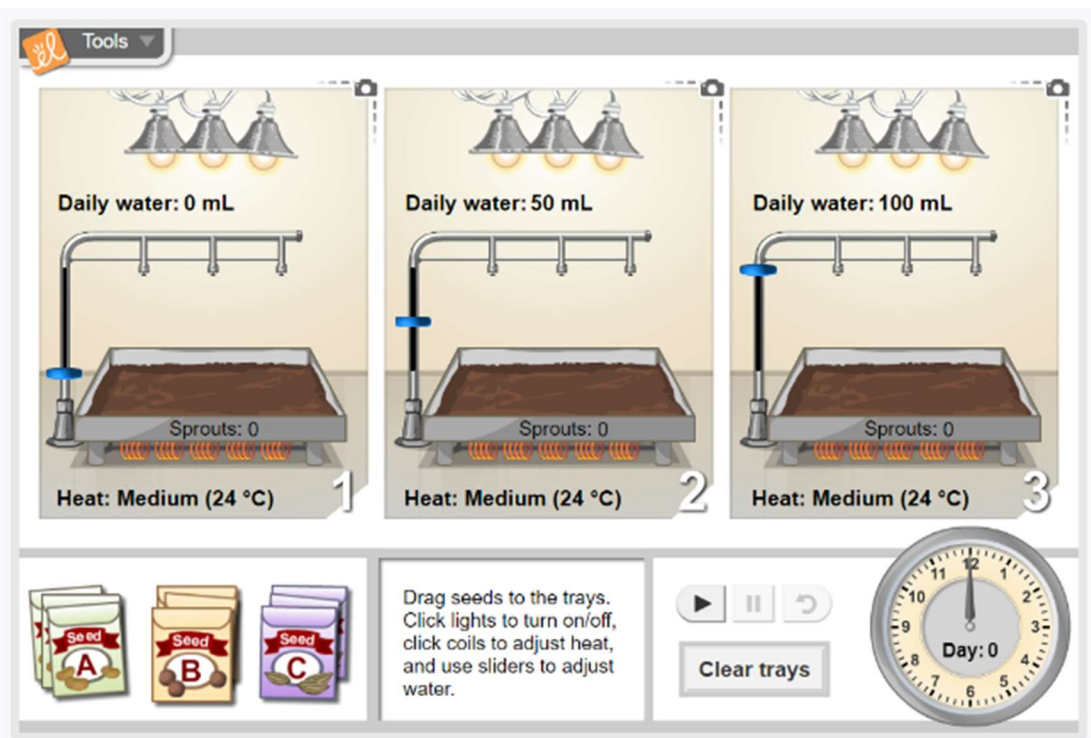
- Água em quantidade certa
- Oxigénio no solo
- Semente em boas condições
- Luz solar
- Dióxido de carbono atmosférico
- Temperatura adequada

Parte II – Exploração

1. Entrem no simulador *Germination*, através do seguinte QRCode e explorem-no livremente.



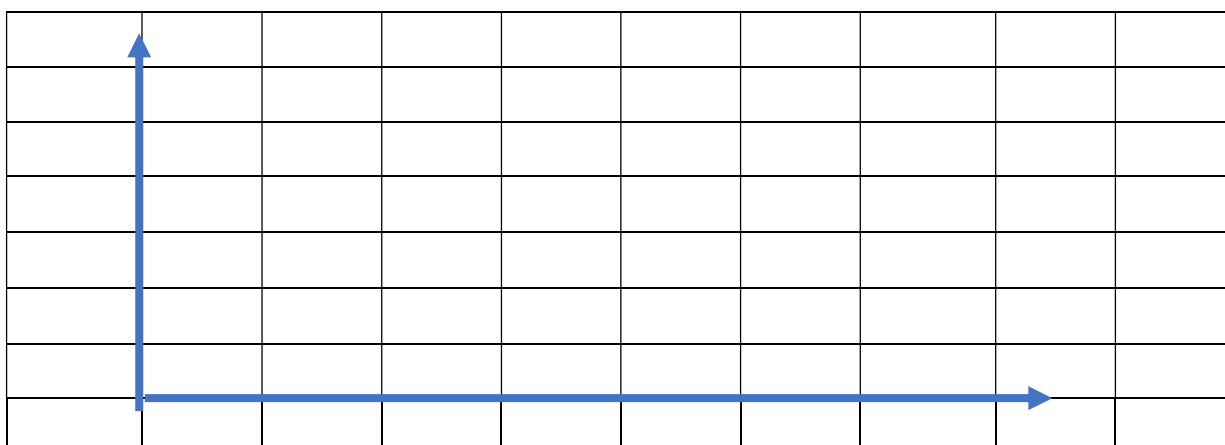
2. Escolham uma espécie de semente (A, B ou C) e respondam às questões seguintes.
3. Coloquem a água, em cada tabuleiro, a 0 ml, 50 ml e 100 ml, respetivamente. De seguida, cliquem no “*play*” e observem o que acontece.



3.1. Registrem na tabela o que observaram.

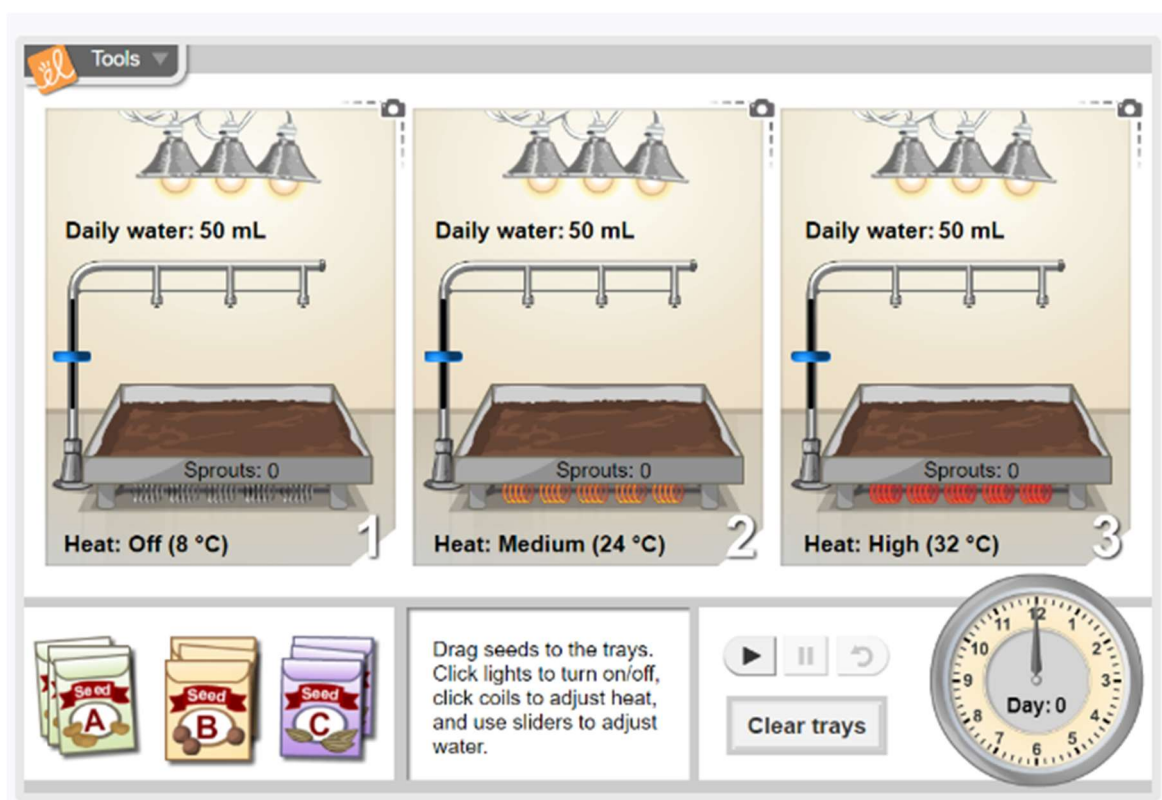
Quantidade de água	Número de sementes germinadas	% de sementes que germinaram (incluir cálculos)
0 ml		
50 ml		
100		

3.2. Constrói o gráfico de barras, que representa a variação do número de sementes germinadas, em função da quantidade de água.



3.3. Qual a quantidade de água que fez germinar um maior número de sementes?

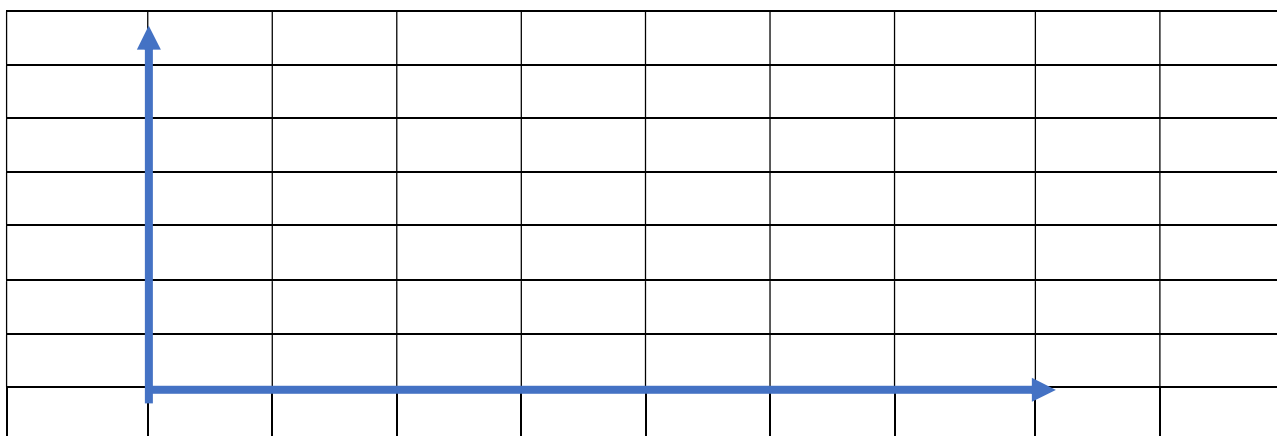
4. Coloquem o valor de água mencionado, na resposta anterior, nos três tabuleiros da experiência. Posto isto, alterem a temperatura de cada tabuleiro para 8° C, 24° C e 32° C. De seguida, carreguem no “play” e observem.



4.1. Registem na tabela o que observaram.

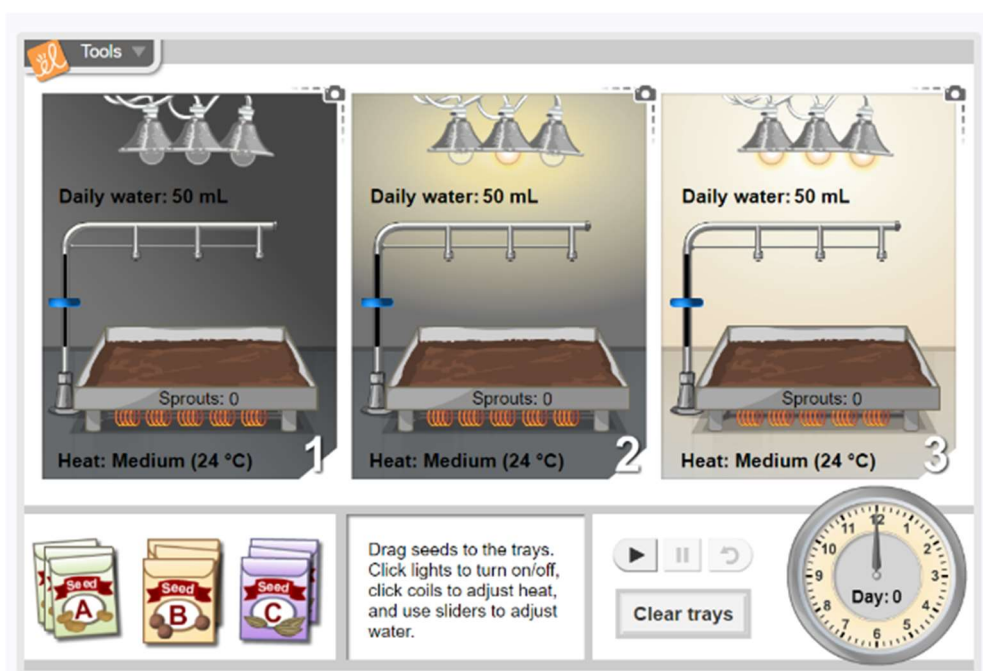
Temperatura	Número de sementes germinadas	% de sementes que germinaram (incluir cálculos)
8 °C		
24 °C		
32 °C		

- 4.2. Constrói o gráfico de barras, que representa a variação do número de sementes germinadas, em função da temperatura.



- 4.3. Qual a temperatura que fez germinar mais sementes?
-

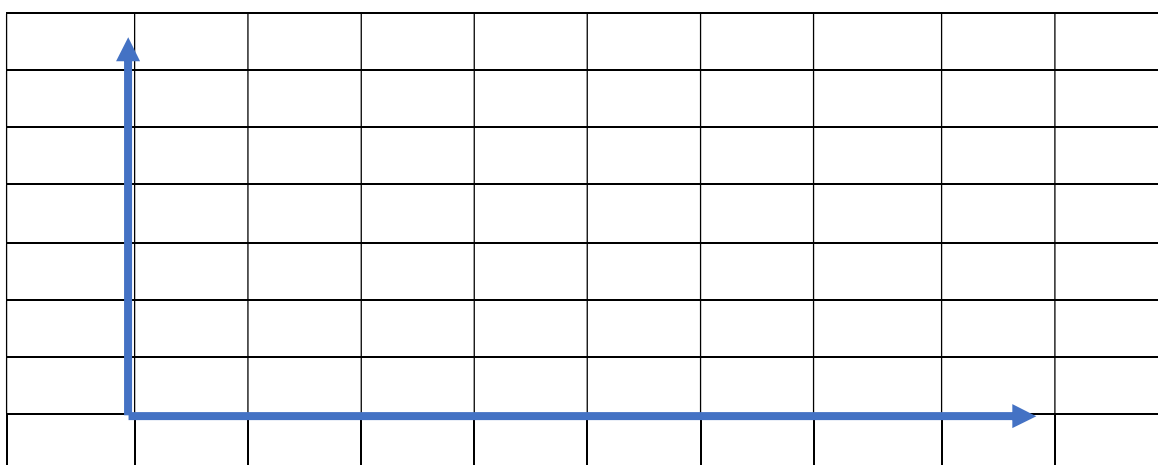
5. Mantenham a quantidade de água e, nos três tabuleiros, coloquem o valor da temperatura que responderam na pergunta anterior. Seguidamente, apaguem as luzes de cada um dos tabuleiros, deixando num todas apagadas, noutra uma acesa e no outro as três acesas. De seguida, carreguem no “play” e observem.



5.1. Registrem na tabela o que observaram.

Número de luzes acesas	Número de sementes germinadas	% de sementes que germinaram (incluir cálculos)
0		
1		
3		

5.2. Constrói o gráfico de barras, que representa a variação do número de sementes germinadas, em função do número de luzes.



5.3. Qual a quantidades de luzes que fez germinar mais sementes?

Apêndice Q - A2 - Avaliação do Guião

<i>Turma 1</i>	<i>Questões</i>												<i>Total</i>	<i>%</i>
	1.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.	7.	30	100
Cotação	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2		
1.A1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.A2	1,5	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	0,5	28	93
1.A3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	0	26	87
1.A4	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	1,5	2	27,5	92
1.A5	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	30	100
1.A7	2	3	2	2	3	3	2	3	2	0	1	0	23	77
1.A8	2	3	3	2	2,5	2,5	2	0	3	2	2	2	26	87
1.A9	1,5	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	0,5	28	93
1.A10	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	0	26	87
1.A11	2	3	3	2	2,5	2,5	2	0	3	2	2	2	26	87
1.A12	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	27	90
1.A13	1,5	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	0	27,5	92
1.A14	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	30	100
1.A15	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	27	90
1.A16	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	1,5	2	26,5	88
1.A17	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.A18	1,5	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	0	27,5	92
1.A20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.A21	2	3	2	2	3	3	2	3	2	0	1	0	23	77
1.A22	2	3	2	2	3	3	2	3	2	0	1	0	23	77
Média														88,76

<i>Turma 2</i>	<i>Questões</i>												<i>Total</i>	<i>%</i>
	1.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	5.1.	5.2.	5.3.	6.	7.	30	100
Cotação	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2		
2.A1	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1	0	15,5	52
2.A3	1	3	2,5	2	3	2	2	3	2	2	2	2	26,5	88
2.A4	1	3	2,5	2	3	2	2	3	2	2	2	2	26,5	88
2.A5	1	3	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	25	83
2.A6	1	3	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	25	83
2.A7	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1	0	15,5	52
2.A8	2	3	3	2	2,5	2,5	2	0	3	2	2	2	26	87
2.A9	1	1,5	2	2	1,5	2	2	3	2	2	0,5	0	19,5	65
2.A10	1,5	1,5	1	2	1,5	1	2	1,5	1	2	1	0	16	53
2.A11	2	1,5	3	2	1,5	3	2	1,5	3	2	2	2	25,5	85
2.A12	2	1,5	3	2	1,5	3	2	1,5	3	2	2	2	25,5	85
2.A13	1	1,5	2	2	1,5	2	2	3	2	2	0,5	0	19,5	65
2.A14	1,5	3	2	2	3	2	2	3	2	0	1,5	2	24	80
2.A15	1	3	2	2	3	2	0	3	2	2	1	0	21	70
2.A17	2	3	2	2	3	1	2	3	1	0	1	0	20	67
2.A19	2	3	2	2	3	1	2	3	1	0	1	0	20	67
2.A20	1,5	3	2	2	3	2	2	3	2	0	1,5	2	24	80
2.A21	1	3	2	2	3	2	0	3	2	2	1	0	21	70
Média														73,33

Apêndice Q

Área Curricular: Ciências Naturais	
Organizador: Processos vitais comuns aos seres vivos	
Tema: Reprodução nas plantas.	
Sumário: - A fecundação e a frutificação.	
Objetivos: - Identificar os principais órgãos constituintes da flor, efetuando registos de forma criteriosa; - Reconhecer a importância dos agentes de polinização, da dispersão e da germinação das sementes na manutenção das espécies e equilíbrio dos ecossistemas.	
Estratégias e Atividades: - A professora solicita que os alunos visualizem o vídeo “A Fecundação das Plantas”, da Escola Virtual (que segue em anexo no e-mail), que irá projetar. De seguida solicita-se que os alunos abram o manual na página 190 e que um dos alunos que descreva o processo que está representado na figura 1.194 da referida página.	Recursos: - Computador; - Projetor; - Caderno; - Material de escrita;

- A professora informa que irão ao espaço exterior e solicita que alunos a acompanhem para observarem uma flor. A professora expõe o ovário da flor abrindo o carpelo. A professora recorda, que à semelhança da reprodução humana, nas plantas também ocorre a fecundação e por isso depois do tubo polínico alcançar o ovário, irá ocorrer a fecundação resultando a formação de um ovo e após sucessivas divisões forma-se um embrião. A rodear o embrião desenvolve-se um tecido nutritivo, as substâncias de reserva, constituindo-se desta forma a semente.

- De seguida abre uma maçã e questiona aos alunos, se conseguem identificar as sementes e questiona “Estas sementes formaram-se a partir de que estrutura?” Espera-se que os alunos indiquem que as sementes se formam a do óvulo fecundado. A professora acrescenta que as sementes se desenvolvem dentro do ovário, à medida que todo o conjunto se transforma num fruto e que o fruto é formado pelo pericarpo e por uma ou várias sementes.

- A professora distribui um esquema aos alunos para ser legendado para aplicarem os conhecimentos aprendidos durante a aula e na aula seguinte aplica um questionário através da aplicação *Plickers*®

- Manual;
- Flor com carpelo de boa dimensão;
- Maçã.
- Faca;
- Esquema para ser legendado.

Avaliação: Através da observação dos alunos, de que forma intervêm e como se comportam na aula. O registo é realizado na grelha para o efeito.

03 A fecundação e o fruto

O **estigma** da flor produz uma substância pegajosa à qual ficam presos os grãos de pólen. Cada **grão de pólen** germina, isto é, forma um tubo, o **tubo polínico**, que cresce no interior do estilete até chegar a um dos **óvulos** que estão contidos no ovário. No tubo polínico forma-se o **núcleo sexual masculino**, que, uma vez depositado no óvulo, irá unir-se ao **núcleo sexual feminino** aí existente, ocorrendo a **fecundação** e formando-se o **ovo**.

Formado o ovo, este sofre sucessivas divisões celulares e transforma-se num **embrião**. A rodear o embrião desenvolve-se um tecido nutritivo, as **substâncias de reserva**, constituindo-se a **semente**.

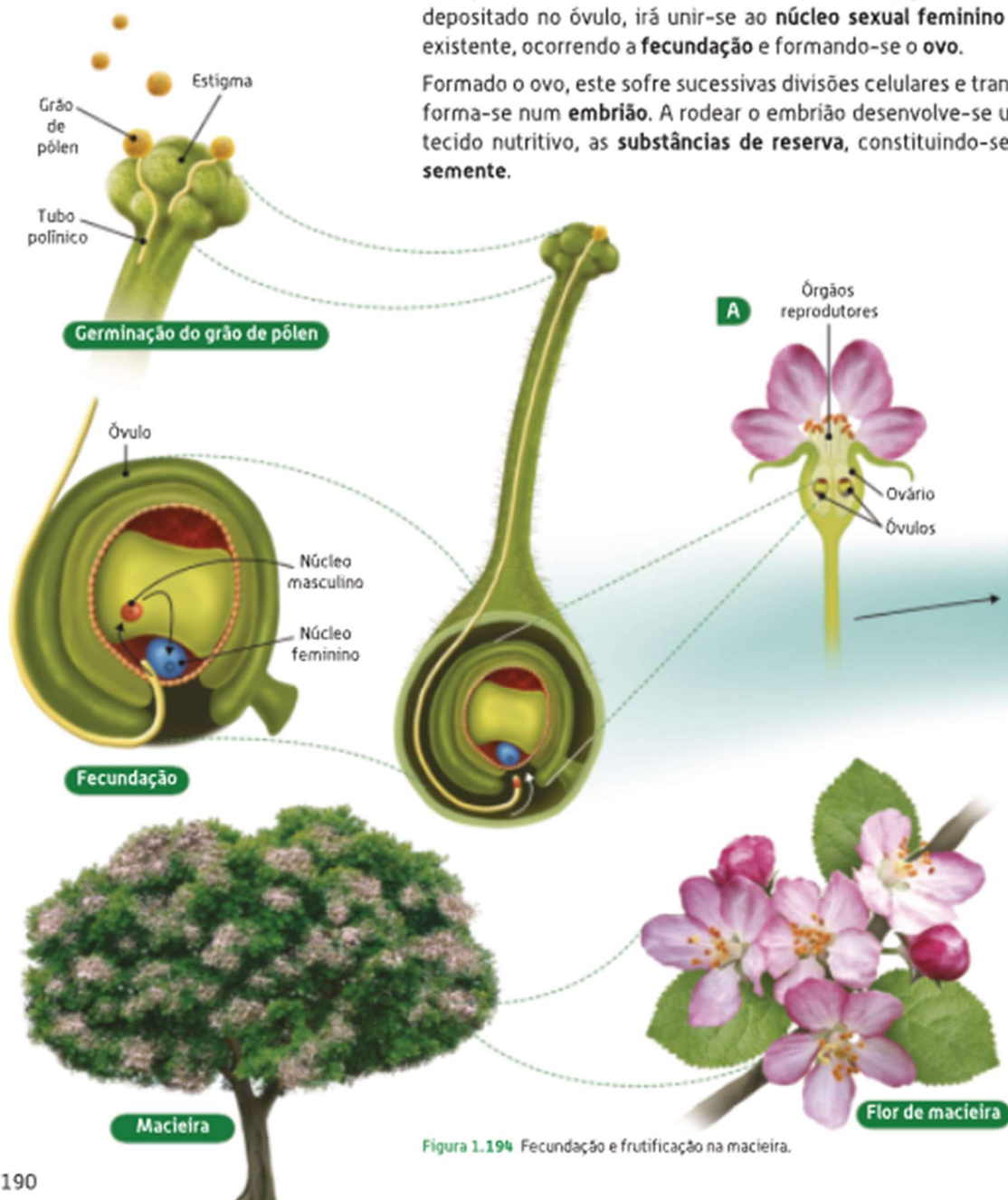
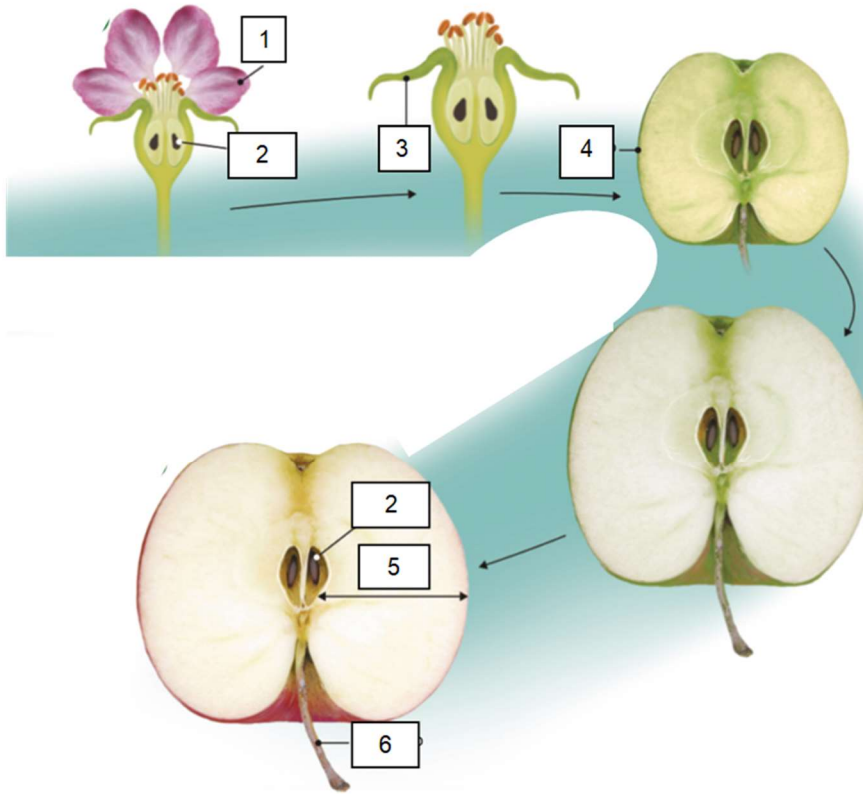


Figura 1.194 Fecundação e frutificação na macieira.



Apêndice R



- Pétala
- Pericarpo
- Fruto
- Pedúnculo
- Semente
- Sépala

1-

2- _____

3- _____

4- _____

5- _____

6- _____

Apêndice S - A3 – Legenda de Esquema

<i>Turma 1</i>	<i>Questões</i>					
	2.	3.	4.	5.	6.	Total (%)
Cotação	20	20	20	20	20	100
1.A1	20	20	0	0	20	60
1.A2	20	20	20	20	20	100
1.A3	20	20	20	20	20	100
1.A4	20	0	20	20	20	80
1.A5	20	0	20	0	0	40
1.A7	20	20	20	20	20	100
1.A8	0	20	20	0	20	60
1.A9	20	20	0	20	20	80
1.A10	0	20	0	20	20	60
1.A11	20	0	0	20	20	60
1.A12	20	20	20	0	0	60
1.A13	0	0	20	20	0	40
1.A14	20	0	20	0	0	40
1.A15	20	20	0	0	20	60
1.A16	20	20	20	20	20	100
1.A17	--	--	--	--	--	--
1.A18	0	20	20	0	20	60
1.A20	--	--	--	--	--	--
1.A21	20	20	0	0	20	60
1.A22	0	20	0	20	20	60
Média (%)						67,78

<i>Turma 2</i>	<i>Questões</i>					
	2.	3.	4.	5.	6.	Total (%)
Cotação	20	20	20	20	20	100
2.A1	20	20	0	20	20	80
2.A3	--	--	--	--	--	--
2.A4	20	20	20	20	20	100
2.A5	20	20	0	0	20	60
2.A6	0	20	20	20	20	80
2.A7	20	20	20	0	20	80
2.A8	20	20	20	20	20	100
2.A9	20	0	0	20	20	60
2.A10	20	20	0	0	20	60
2.A11	20	20	20	20	20	100
2.A12	20	20	20	20	20	100
2.A13	20	0	0	0	0	20
2.A14	20	0	20	0	0	40
2.A15	20	20	20	20	20	100
2.A17	0	20	20	0	20	60
2.A19	20	20	20	20	20	100
2.A20	0	20	0	20	20	60
2.A21	0	20	20	20	20	80
Média (%)						75,29

Apêndice T

Reprodução nas plantas

- 1 **A semente é constituída por:**
 - A Embrião, pedúnculo e pericarpo
 - B Embrião, substâncias de reserva e tegumento
 - C Embrião, sépala e óvulo

- 2 **Qual das opções é um órgão reprodutor masculino?**
 - A Carpelo
 - B Recetáculo
 - C Estame

- 3 **O fruto é composto por:**
 - A Estigma e por uma ou várias sementes
 - B Casca e por uma ou várias sementes.
 - C Pericarpo e por uma ou várias sementes.

- 4 **Qual das opções não é um agente polinizador?**
 - A Água
 - B Vento
 - C Mamíferos de meio aquático
 - D Insetos

- 5 **Na dispersão de sementes qual das opções é um agente de dispersão?**
 - A Os sucos gástricos das aves
 - B Vento
 - C Mel

Apêndice U – A1, A2 e A3 – Plickers® sobre a reprodução nas plantas

<i>Turma 1</i>	<i>Questões</i>					Total (%)
	1.	2.	3.	4.	5.	
Cotação	20	20	20	20	20	100
1.A1	--	--	--	--	--	--
1.A2	20	0	0	20	20	60
1.A3	0	0	0	0	20	20
1.A4	0	0	20	20	20	60
1.A5	20	0	20	20	20	80
1.A7	0	20	0	20	20	60
1.A8	20	20	20	20	20	100
1.A9	0	0	0	0	20	20
1.A10	20	20	20	20	20	100
1.A11	20	20	20	20	20	100
1.A12	20	20	20	20	20	100
1.A13	0	0	20	20	0	40
1.A14	20	0	20	0	0	40
1.A15	20	0	20	0	20	60
1.A16	0	0	20	20	20	60
1.A17	--	--	--	--	--	--
1.A18	0	20	20	0	20	60
1.A20	--	--	--	--	--	--
1.A21	20	0	20	20	0	60
1.A22	20	0	0	20	20	60
Média (%)						63,5

Apêndice V

Dia: 31 de maio	Turma: 6.º C	Horário: 10:30 -12:10h (100 min)	Á
Tema matemático: Números e operações			
Conteúdos de aprendizagem: <ul style="list-style-type: none">- Números inteiros;- Resolução de problemas;- Raciocínio matemático.			
Sumário: <ul style="list-style-type: none">- Adição de números inteiros de sinal diferente: “O problema do elevador”.- Segmentos de reta orientados.- Exercícios de aplicação.			
Objetivos: <ul style="list-style-type: none">- Comparar e ordenar números inteiros, em contextos diversos, com e sem recurso à reta numérica;- Adicionar e subtrair números inteiros recorrendo ao cálculo mental e a algoritmos e fazer estimativas- Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliar os resultados;- Expressar oralmente e por escrito, ideias matemáticas, com precisão e rigor, e justificar raciocínios, procedimentos e resultados, utilizando o vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).			
Estratégias e Atividades:			

- A professora informa a turma que irão ter a primeira parte da aula no espaço exterior à sala de aula, junto ao edifício da direção. Os alunos deverão trazer consigo o caderno, caneta, lápis e borracha.
- Dirigem-se para o local referido anteriormente. A professora solicita que se disponham em U, para todos poderem observar a situação inicial que vai ser colocada:

“O elevador de um prédio estava no 8º andar. A Francisca entrou no elevador e desceu 10 andares.”
- A professora solicita que os alunos elaborem questões que podem ser colocadas a partir da situação mencionada.
- Espera-se que os alunos cheguem à questão “Qual o andar em que a Francisca saiu?”
- A metodologia abordada será adaptada da seguida pela professora de 5.ºano do seguinte site:
<https://lessonresearch.net/teaching-problem-solving/overview/?tab=1#tab-box|0>
- A aula seguirá a sequência:
 - Entender o problema;
 - Tentar resolver;
 - Apresentar e discutir;
 - Concluir e Aplicar.
- Para facilitar a comunicação e para que alunos acompanhem e registem a resolução no caderno a professora coloca no chão cartolinas com os tópicos:
 - Situação inicial
 - Questão que podemos colocar...
 - Operação matemática que traduz o nosso problema
- A professora vai questionando os alunos nesta fase e registando o que for pertinente. Os alunos devem registar no caderno.
- Depois de colocada a operação na cartolina, a professora coloca a cartolina “As minhas ideias” e todos os alunos devem resolver individualmente a operação. Espera-se que os alunos possam usar esquemas

- Caderno;
- Material de escrita;
- Cartolinas;
- Quadro;
- Marcadores de quadro;
- Manual.

ou a reta numérica para apresentarem as suas resoluções. A professora deve circular entre os alunos para verificar as resoluções, deve incluir 2 ou 3, sendo que também é útil incluir resoluções erradas para trazer para discussão as dúvidas dos alunos quanto a este tipo de resolução.

- Aos alunos selecionados é facultada uma cartolina e estes devem apresentar a sua resolução.
- No final é solicitado que os alunos que estão a assistir à resolução coloquem questões aos alunos que resolveram.
- Depois de confrontadas as várias resoluções solicita-se que os alunos reflitam sobre o que aprenderam de nova e em conjunto com estes é elaborada a conclusão em outra cartolina
- Por último a professora propõe que apliquem o que aprenderam para resolver a operação $(-3) + 5$.
- O exercício é corrigido oralmente.
- A professora apresenta a opção de usarem tanto uma reta numérica horizontal, como vertical, que neste caso do elevador poder ser mais facilitador (Caso nenhum aluno o tenha feito anteriormente).
- Os alunos regressam com a professora à sala de aula e partindo da situação anteriormente a professora explica de que forma se podem usar segmentos de reta orientados sobre a reta numérica para realizar a resolução de problemas semelhantes, adaptando os exemplos da página 91 do manual
- Solicita-se que os alunos resolvam o exercício 2, da página 94, à medida que forem resolvendo. A professora vai selecionando quem deverá ir ao quadro para se realizar a correção.
- Para TPC a professora seleciona o ex. 1 da pág.105 do manual.

Avaliação: Será preenchida a grelha com registo da participação.

Problema:

Situação inicial

Questão que podemos colocar!...

Operação matemática que traduz
o nosso problema ...

As minhas ideias ...

Conclusões

Apl. car ...
 $-3 + 5 =$

Apêndice W

Área Curricular: Matemática

Tema matemático: Números e operações

Conteúdos de aprendizagem:

- Números inteiros;
- Resolução de problemas;
- Raciocínio matemático.

Sumário:

- Adição de números inteiros de sinal diferente: “O problema do elevador”.
- Exercícios de aplicação.

Objetivos:

- Comparar e ordenar números inteiros, em contextos diversos, com e sem recurso à reta numérica;
- Adicionar e subtrair números inteiros recorrendo ao cálculo mental e a algoritmos e fazer estimativas plausíveis;
- Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliar a plausibilidade dos resultados;

- Expressar oralmente e por escrito ideias, com precisão e rigor, e justificar raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia).

Estratégias e Atividades:

- A professora organiza os alunos em pares e de seguida informa a turma que irão ter a primeira parte da aula no anfiteatro exterior, junto ao pátio da alegria. Os alunos deverão trazer consigo o caderno, caneta, lápis e borracha.

- Dirigem-se para o local referido anteriormente e solicita que os grupos se distribuam pelo anfiteatro para poderem resolver um desafio matemático.

- A aula seguirá a sequência:

- Entender o problema;
- Tentar resolver;
- Apresentar e discutir;
- Concluir e Aplicar.

- A professora estagiária distribui a folha que contém o enunciado e espaço de resposta.

- O enunciado é o seguinte: “A Francisca mora no 8.º andar de um prédio. Quando foi para a escola, a Francisca entrou no elevador e desceu 10 andares até à garagem, para ir de automóvel para a escola.

Regressou à hora do almoço, entrou no mesmo piso de onde tinha saído e subiu 4 andares para almoçar com a sua avó.

Por volta das 16h voltou a entrar no elevador e subiu 3 andares, para ir lanchar a casa da amiga Joana. Quantos andares terá a Francisca de percorrer, dentro do elevador, para regressar à sua casa.”

Recursos:

- Caderno;
- Material de escrita;
- Giz;
- Folha de resposta ao problema;
- Quadro;
- Marcadores de quadro;

- É distribuído giz a cada par para que possam desenhar no chão um plano que permita resolver o problema proposto.

- A professora vai circulando para verificar as várias estratégias utilizadas e coloca algumas questões no sentido de tentar conduzir os alunos a analisarem as resoluções de forma criteriosa, nomeadamente se os resultados que vão obtendo fazem sentido no contexto do problema.

- São possíveis de observar diversas resoluções tais como:

$$8-10=-2 \quad -2+4=2 \quad 2+3=5 \quad 8-5=3$$

$$8-10=-2+4=2+3=5 \quad 8-5=3$$

$$8-10=2 \quad 2+4=6 \quad 6+3=9 \quad 8-9=1$$

- Espera-se que os alunos possam usar esquemas ou a reta numérica para apresentarem as suas resoluções. A professora deve circular entre os alunos para verificar as resoluções, deve incluir 2 ou 3, sendo que também é útil incluir resoluções erradas para trazer para discussão as dúvidas dos alunos quanto a este tipo de resolução.

- São fornecidos 20 minutos para a tentativa de resolução. Quando faltam 5 minutos a professora informa os alunos para que possam finalizar.

- Depois de todos os pares terminarem a resolução, solicita-se aos alunos que regressem à sala de aula, para que se possam partilhar diversas resoluções.

- Já na sala de aula, a professora indica quais são as resoluções selecionadas, que devem ser 2 ou 3 resoluções diferentes.
- Os alunos resolvem o problema, de forma sequencial e as resoluções deverão ficar registadas lado a lado para permitir uma comparação.
- Solicita-se que cada aluno explique a sua resolução. Caso surjam resoluções erradas a professora deve indicar o erro e se possível socorrer-se de outra resolução de outro par, que esteja correta.
- Depois de confrontadas as várias resoluções solicita-se que os alunos reflitam sobre o que aprenderam e em conjunto com estes é elaborada a conclusão, que na adição de dois números inteiros o resultado ser um número inteiro negativo.
- Para consolidar a professora propõe que os alunos realizem o exercício 2, da página 94. A correção é feita pelos alunos no quadro e sempre que possível solicita-se que os alunos expliquem as suas resoluções.
- Para TPC a professora seleciona o ex. 1 da pág.105 do manual.

Avaliação: Será preenchida a grelha com registo da participação e analisadas as respostas na folha de resposta ao problema fornecida.

Apêndice X

<p>Data: __/__/____ Turma: _____</p> <p>Nomes:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	Resolução
<p>Problema:</p> <p>A Francisca mora no 8.º andar de um prédio. Quando foi para a escola, a Francisca entrou no elevador e desceu 10 andares até à garagem, para ir de automóvel para a escola.</p> <p>Regressou à hora do almoço, entrou no mesmo piso onde tinha saído e subiu 4 andares para almoçar com a sua avó. Por volta das 16h, voltou a entrar no elevador e subiu 3 andares, para ir lanchar a casa da amiga Joana. Quantos andares terá a Francisca de percorrer, dentro do elevador, para regressar a casa.</p>	

Apêndice Y – A4 – Problema do Elevador

<i>Turma 2</i>	<i>Cotação</i>			<i>Total</i>	<i>%</i>
	Dados (3 pts)	Resolução (4 pts)	Resultado e resposta (3 pts)	10	Total
2.A1	3	2	0	5	50
2.A3	3	4	3	10	100
2.A4	3	3	3	9	90
2.A5	3	3	3	10	100
2.A6	3	4	3	10	100
2.A7	3	4	3	10	100
2.A8	3	2	0	5	50
2.A9	2	2	0	4	40
2.A10	3	4	3	10	100
2.A11	2	2	0	4	40
2.A12	3	4	3	10	100
2.A13	2	2	0	4	40
2.A14	3	4	3	10	100
2.A15	3	4	3	10	100
2.A17	3	3	3	9	90
2.A19	3	4	3	10	100
2.A20	3	3	3	9	90
2.A21	3	3	3	10	100
Média					83

Apêndice Z
Guião da Atividade – 6.º ano
Investigar a utilidade dos antibióticos
Identificação dos elementos do grupo__

N.º: _____
N.º: _____
N.º: _____
N.º: _____

Questão-problema: Quando devem ser utilizados os antibióticos?

Os antibióticos são usados no combate a doenças infecciosas, provocadas por microrganismos. Para começar vamos investigar dois tipos de microrganismos: os vírus e as bactérias.

1. Assinalem com um X as características que correspondem aos vírus e às bactérias.

Vírus	Bactérias
<input type="checkbox"/> São seres vivos.	<input type="checkbox"/> São seres vivos.
<input type="checkbox"/> Podem transmitir doenças ao ser humano.	<input type="checkbox"/> Podem transmitir doenças ao ser humano.
<input type="checkbox"/> Podem viver dentro do intestino humano e melhorar a imunidade.	<input type="checkbox"/> Podem viver dentro do intestino humano e melhorar a imunidade.
<input type="checkbox"/> Os antibióticos são usados para os combater.	<input type="checkbox"/> Os antibióticos são usados para as combater.
<input type="checkbox"/> As vacinas são a melhor arma para os combater.	<input type="checkbox"/> As vacinas são a melhor arma para as combater.

O que é um vírus?

2.1 Explorar

Para saberem mais sobre os vírus, sigam a pista e encontrem o QRCode.

Pista A

Esta casa é bem bonita,
Toda feita de madeira
O Ambiente mora aqui
Tem um estilo à maneira.

2.2 Explicar

Depois de visualizarem o vídeo, seleccionem a opção correta.

2.2.1 Os vírus são...

- (A) eliminados com antibióticos.
- (B) seres unicelulares.
- (C) combatidos com recurso a vacinas.
- (D) são seres complexos de grande dimensão.

2.2.2 Se por cada célula infetada por um vírus, se produzirem 5 novos vírus, se considerarmos 10 células infetadas, quantos novos vírus teremos:

- (A) 10
- (B) 50
- (C) 100
- (D) 500

O que é uma bactéria?

3.1 Explorar

Para conhecerem mais sobre bactérias sigam a pista e encontrem o QRCode.

Pista B

Aqui sinto-me bem

Posso ler sem parar.

Os livros são tantos,

Que nem os consigo contar

3.2 Explicar

Leiam o texto e selecionem as opções corretas.

3.2.1 Todas as bactérias...

- (A) provocam doenças.
- (B) são seres unicelulares.
- (C) devem ser eliminadas.
- (D) são benéficas para o ser humano.

3.2.2 Para combater as bactérias patogénicas, devemos...

- (A) utilizar vacinas.
- (B) não lavar as mãos.
- (C) utilizar antibióticos prescritos pelo médico.
- (D) deixar que a doença passe sozinha.

4. Quais as diferenças entre vírus e bactérias?

4.1 Explicar

Após terem visualizado o vídeo e analisado o texto anteriores, expliquem a diferença entre vírus e bactérias, completando os espaços, usando as palavras abaixo.

patogénicas	célula	unicelulares	iogurtes
mãos	benéficas	antibióticos	reduzida
vírus	digestão	vacinas	doenças

Os vírus têm uma dimensão muito_____.

A melhor arma contra os vírus são as_____ e lavar bem as_____.

Para que ocorra reprodução de um vírus é necessário, que este, entre para dentro de uma _____ e esta passa a produzir novos_____.

As bactérias são seres _____ e podem ser _____ ou _____.

As bactérias patogénicas provocam_____ e por isso devem ser utilizados_____ para as eliminar, mas apenas quando receitados por um médico.

Mas nem todas as bactérias causam doenças, algumas ajudam o ser humano na _____, pois vivem no interior do intestino,

Também são as bactérias, os seres responsáveis por podermos comer _____.

5. O que são antibióticos e que cuidados devemos ter na sua utilização?

5.1 Explorar

Para conhecerem em que situações devemos utilizar os antibióticos, sigam a pista C e encontrem o QRCode.

Pista C

Lá dentro está uma máquina,
Que parece fazer magia.
Entram folhas de um lado,
Saem cópias com mestria.

5.2 Explicar

Depois de visualizarem o vídeo, selecionem a opção correta.

5.2.1 Os antibióticos devem ser tomados...

- (A) sempre que estamos doentes.
- (B) sempre como o médico prescreve.
- (C) só até nos sentirmos melhores, depois paramos de tomar.
- (D) quando uma constipação piora.

5.2.2 O uso de antibióticos de forma descontrolada tem vindo a provocar o aumento das bactérias multirresistentes. Estas bactérias são...

- (A) mais fracas e não resistem ao antibiótico.
- (B) são benéficas para o ser humano.
- (C) resistem aos antibióticos, podendo levar à morte.
- (D) São iguais às outras bactérias e conseguem ser eliminadas pelos antibióticos comuns.

6. Depois de terem explorado mais acerca das diferenças entre os vírus e as bactérias:

6.1 Avaliar

Assinalem com um **X** as características que correspondem aos vírus e às bactérias.

Vírus	Bactérias
<input type="checkbox"/> São seres vivos.	<input type="checkbox"/> São seres vivos.
<input type="checkbox"/> Podem transmitir doenças ao ser humano.	<input type="checkbox"/> Podem transmitir doenças ao ser humano.
<input type="checkbox"/> Podem viver dentro do intestino humano e melhorar a imunidade.	<input type="checkbox"/> Podem viver dentro do intestino humano e melhorar a imunidade.
<input type="checkbox"/> Os antibióticos são usados para os combater.	<input type="checkbox"/> Os antibióticos são usados para as combater.
<input type="checkbox"/> As vacinas são a melhor arma para os combater.	<input type="checkbox"/> As vacinas são a melhor arma para as combater.

7. Como sensibilizar para o uso correto dos antibióticos?

7.1 Elaborar

Os antibióticos são uma grande conquista para a humanidade. No entanto, atualmente existe um consumo inadequado dos mesmos. Como consequência têm surgido bactérias multirresistentes, que conseguem resistir aos antibióticos que até agora se utilizavam.

Escrevam um conjunto de medidas que promovam uma melhor utilização dos antibióticos._____

8. O que posso fazer para promover um consumo mais consciente dos antibióticos?

8.1 Partilhar

Construam um vídeo ou um cartaz online para sensibilizar os portugueses para que sejam conscientes no consumo de antibióticos e assim evitar que continuem a proliferar as bactérias multirresistentes. Sejam criativos!

Partilhem os vossos vídeos ou cartazes no *Padlet* criado para o efeito. Podem aceder através do seguinte QRCode.

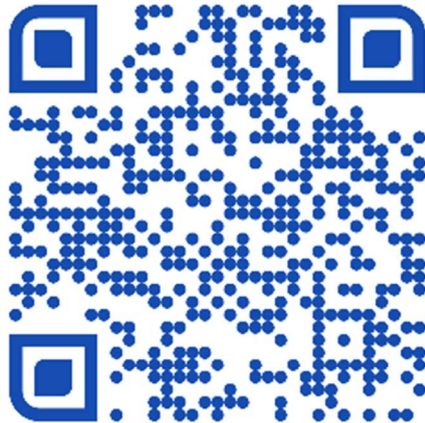


Casinha do Ambiente

Vídeo vírus

<https://www.youtube.com/watch?v=rPuFUR>

[1DVVw](#)

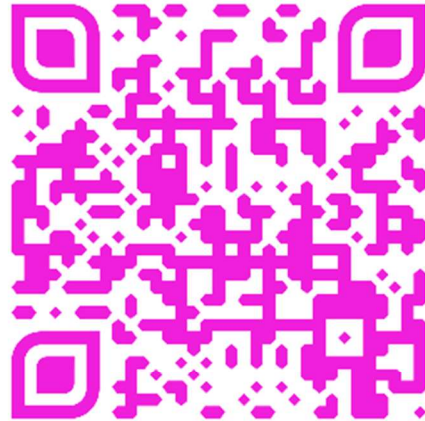


Reprografia

Vídeo Antibióticos

https://www.youtube.com/watch?v=8pEmI0L_

[vMs](#)

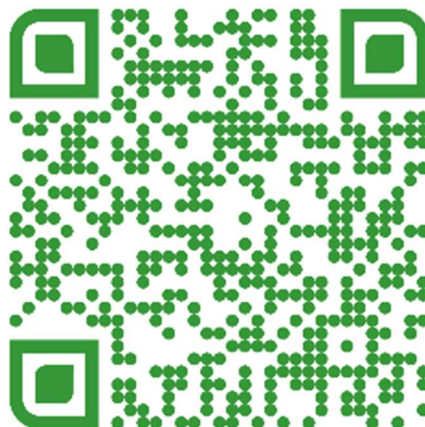


Biblioteca

Texto bactérias

<https://ccci.pt/bacterias-nao-as-vemos-mas->

[elas-andam-por-ai/](#)



Apêndice AA – A5 – Utilidade dos Antibióticos

<i>Turma 1</i>	<i>Questões</i>									<i>Total</i>	<i>%</i>
	2.2.1	2.2.2	3.2.1	3.2.2	4.1.	5.2.1	5.2.2	6.1.	7.1.		
			50	100
Cotação	4	4	4	4	12	4	4	6	8		
1.A1	0	4	2	2	12	2	4	3,5	0	29,5	59
1.A2	4	4	4	4	8	4	4	2,5	8	42,5	85
1.A3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.A4	0	4	2	2	12	2	4	3,5	0	29,5	59
1.A5	4	4	4	4	8	4	4	2,5	8	42,5	85
1.A7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.A8	4	0	2	2	10	4	4	3	8	37	74
1.A9	4	4	2	2	12	4	0	2	8	38	76
1.A10	0	4	2	2	12	2	4	3,5	0	29,5	59
1.A11	4	4	2	2	12	4	0	2	8	38	76
1.A12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.A13	4	4	4	2	12	0	4	3	8	41	82
1.A14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.A15	4	0	2	2	10	4	4	3	8	37	74
1.A16	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.A18	4	4	2	2	12	4	0	2	8	38	76
1.A17	4	4	4	4	8	4	4	2,5	8	42,5	85
1.A20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.A21	4	4	4	2	12	0	4	3	8	41	82
1.A22	4	0	2	2	10	4	4	3	8	37	74
Média											75

Apêndice BB

Avaliação Final do Ano Letivo - Matemática

Turma 1

Nível	2	3	4	5
% de alunos	45,00	40,00	15,00	0

Turma 2

Nível	2	3	4	5
% de alunos	27,78	61,11	11,11	0

Avaliação Final do Ano Letivo – Ciências Naturais

Turma 1

Nível	2	3	4	5
% de alunos	20,00	65,00	15,00	0

Turma 2

Nível	2	3	4	5
% de alunos	33,33	50,00	11,11	5,56

Apêndice CC

Dimensão	Indicador	Nível 1 (20%)	Nível 2 (40%)	Nível 3 (60%)	Nível 4 (80%)	Nível 5 (100%)
Empenho	Demonstra esforço e persistência na tarefa	Desiste e não executa a tarefa.	Cumpe o mínimo, mas desiste quando é mais difícil.	Demonstra persistência na tarefa, mas não se aplica.	Demonstra persistência e aplica-se na tarefa.	Demonstra persistência e apresenta um resolução completa.
Autonomia	Realiza tarefas sem ajuda constante	Depende sempre de ajuda.	Precisa de apoio frequente dos colegas e/ou da docente.	Realiza as tarefas com pouca autonomia, só solicitando ajuda algumas vezes.	Realiza as tarefas com autonomia.	Realiza as tarefas com autonomia e toma iniciativa em propor alternativas ou ajudar os colegas.
Comunicação	Partilha ideias, faz perguntas, colabora	Não comunica, nem participa.	Participa pouco e sem linguagem científica.	Participa de forma regular, mas comunica usando poucas vezes a linguagem científica.	Participa frequentemente e comunica usando quase sempre a linguagem científica	Participa sempre que solicitado, comunica com clareza e usando de linguagem científica.
Comportamento	Mantém-se focado e respeita regras	Não está focado e não cumpre regras.	Está pouco focado e /ou nem sempre cumpre as regras.	Está focado algumas vezes e/ou cumpre algumas regras.	Está focado e cumpre regras.	Está sempre concentrado e cumpre as regras.

Apêndice DD

	Código	Empenho			Autonomia			Comunicação			Comportamento			Envolvimento		
		Antes	Durante Atividades	Diferença	Antes	Durante Atividades	Diferença	Antes	Durante atividades	Diferença	Antes	Durante atividades	Diferença	Antes	Durante atividades	Diferença
Turma 1	1.A1	60	60	0	40	53,3333333	13,3333333	40	60	20	40	66,666667	26,666667	45	60	15
	1.A2	60	76	16	40	68	28	60	80	20	100	0	0	65	81	16
	1.A3	40	70	30	40	55	15	60	80	20	40	70	30	45	68,75	23,75
	1.A4	80	84	4	100	100	0	100	100	0	100	100	0	95	96	1
	1.A5	100	100	0	100	100	0	80	80	0	100	100	0	95	95	0
	1.A6															
	1.A7	40	70	30	60	60	0	40	60	20	40	70	30	45	65	20
	1.A8	20	64	44	40	60	20	40	60	20	60	84	24	40	67	27
	1.A9	80	84	4	100	100	0	80	100	20	80	96	16	85	95	10
	1.A10	80	96	16	60	80	20	60	80	20	100	100	0	75	89	14
	1.A11	60	88	28	40	80	40	40	60	20	60	80	20	50	77	27
	1.A12	40	70	30	60	70	10	40	60	20	40	60	20	45	65	20
	1.A13	60	60	0	60	76	16	40	60	20	60	80	20	55	69	14
	1.A14	80	80	0	20	40	20	40	40	0	100	100	0	60	65	5
	1.A15	80	96	16	60	80	20	80	80	0	80	88	8	75	86	11
	1.A16	60	60	0	40	50	10	40	40	0	80	80	0	55	57,5	2,5
	1.A17	40	60	20	40	60	20	40	40	0	40	66,666667	26,666667	40	56,666667	16,666667
	1.A18	60	60	0	60	80	20	60	80	20	60	75	15	60	73,75	13,75
	1.A20	40	60	20	60	80	20	60	60	0	40	40	0	50	60	10
	1.A21	20	72	52	40	68	28	40	80	40	40	80	40	35	75	40
	1.A22	40	64	24	40	64	24	40	40	0	60	80	20	45	62	17
	Média		57,00	73,70	16,70	55,00	71,22	16,22	54,00	67,00	13,00	66,00	80,82	14,82	58,00	73,18
Mediana		60	70	16	50	69	20	40	60	20	60	80	18	52,5	68,875	14,5
Desvio Padrão		21,7885	13,5844		22,3607	16,7853		18,4676	18,6660		24,3656	16,0644		18,1659	13,0464	
Turma 2	2.A1	60	65	5	60	80	20	60	80	20	80	85	5	65	77,5	12,5
	2.A3	80	100	20	80	93,3333333	13,3333333	80	100	20	60	86,666667	26,666667	75	95	20
	2.A4	60	85	25	80	85	5	60	95	35	60	80	20	65	86,25	21,25
	2.A5	40	85	45	40	80	40	60	75	15	40	75	35	45	78,75	33,75
	2.A6	60	75	15	60	70	10	40	65	25	80	90	10	60	75	15
	2.A7	60	75	15	60	60	0	40	55	15	60	70	10	55	65	10
	2.A8	40	65	25	40	65	25	40	60	20	40	80	40	40	67,5	27,5
	2.A9	20	70	50	40	45	5	40	55	15	20	65	45	30	58,75	28,75
	2.A10	20	80	60	40	60	20	40	65	25	20	85	65	30	72,5	42,5
	2.A11	60	60	0	60	70	10	60	60	0	60	80	20	60	67,5	7,5
	2.A12	60	75	15	60	75	15	60	80	20	60	75	15	60	76,25	16,25
	2.A13	20	45	25	40	45	5	40	55	15	20	80	60	30	56,25	26,25
	2.A14	75	75	0	80	95	15	80	80	0	100	100	0	83,75	87,5	3,75
	2.A15	80	80	0	40	65	25	60	75	15	60	75	15	60	73,75	13,75
	2.A17	40	75	35	40	65	25	40	60	20	40	80	40	40	70	30
	2.A19	60	75	15	60	80	20	40	55	15	60	80	20	55	72,5	17,5
	2.A20	40	70	30	40	50	10	40	45	5	40	55	15	40	55	15
2.A21	40	60	20	40	65	25	60	60	0	60	75	15	50	65	15	
2.A23																
Média		50,83	73,06	22,22	53,33	69,35	16,02	52,22	67,78	15,56	53,33	78,70	25,37	52,43	72,22	19,79
Mediana		60	75		50	67,5		50	62,5		60	80		55	72,5	
Desvio Padrão		19,2698	11,89895		15,3393	14,6766776		13,956	14,8742		21,693046	9,7443725		15,4971073	10,663258	

Apêndice EE

Turma	Código de aluno	Empenho					Total ponderado	Autonomia					Total ponderado	Comunicação					Total ponderado	Comportamento					Total ponderado	Envolvimento					Total ponderado	
		A1	A2	A3	A4	A5		A1	A2	A3	A4	A5		A1	A2	A3	A4	A5		A1	A2	A3	A4	A5		A1	A2	A3	A4	A5		
1	1.A1	60			60	60	60	60			40	60	53,33333	60			40	60	53,33333	60			60	80	66,66667	60			50	65	58,33333	
	1.A2	80	80	80	60	80	76	60	60	80	60	80	68	60	80	80	60	80	72	100	100	100	100	100	100	70	75	80	85	70	85	79
	1.A3	80	80	60	60		70	60	60	60	40		55	80	80	60	60		70	80	80	60			70	75	75	60	55		66,25	
	1.A4	80	80	80	80	100	84	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	95	95	100	96
	1.A5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	100	92	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100	98
	1.A6																															
	1.A7	80	80	60	60		70	60	60	60	60		60	60	60	60	40		55	80	80	60	60		70	70	70	60	55		63,75	
	1.A8	60	60	60	60	80	64	60	60	60	40	80	60	60	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80	100	84	65	65	65	60	80	67
	1.A9	80	80	80	80	100	84	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	96	100	100	100	80	100	96	95	95	95	85	100	94
	1.A10	100	100	100	80	100	96	80	80	80	60	100	80	80	80	100	60	80	80	80	100	100	100	100	100	100	90	90	95	75	95	89
	1.A11	80	80	100	80	100	88	80	80	80	60	100	80	60	60	80	80	80	68	80	80	80	80	80	80	80	75	75	85	70	90	79
	1.A12	80	80	60	60		70	80	80	60	60		70	60	60	60	60		60	60	60	60	60		60	70	70	60	60		65	
	1.A13	60	60	80	40	60	60	80	80	80	60	80	76	60	60	60	40	60	60	60	80	80	80	80	80	80	80	60	55	70	69	
	1.A14	80	80	80	80		80	40	40	20			40	40	40	40	40		40	100	100	100	100		100	65	65	70	60		65	
	1.A15	100	100	100	80	100	96	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	76	100	100	80	80	80	80	88	90	90	85	75	85	85
	1.A16	60	60	60	60		60	60	60	40	40		50	40	40	40	40		40	80	80	80	80		80	60	60	55	55		57,5	
	1.A17	80			40	60	60	80			40	60	60	60			40	60	53,33333	80			60	60	66,66667	75			45	60	60	
	1.A18	60	60	80	40		60	80	80	80	80		80	80	80	80	60		75	80	80	80	60		75	75	75	80	60		72,5	
	1.A20	60					60	80					80	60					60	40					40	60					60	
	1.A21	80	80	60	60	80	72	80	80	60	40	80	68	80	80	60	60	60	68	80	80	80	80	80	80	80	80	80	65	60	75	72
	1.A22	80	80	60	40	60	64	80	80	60	40	60	64	80	80	80	60	80	76	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	55	70	71
	GLOBAL	77	78,8235	76,4706	64,2105	83,0769	73,7	75	75,29412	72,94118	58,94737	83,07692	71,21667	70	72,94118	72,94118	57,89474	76,92308	67,73333	83	87,05882	83,52941	78,94737	87,69231	84,04558	76,25	78,52941	76,47059	65	82,69231	75,78846	
2	2.A1	60	60	60	80		65	80	80	80		80	80	80	80		80	80	80	80	80	100		85	75	75	75	85		77,5		
	2.A3	100	100		100		100	100	100		80		93,33333	100	100		100	80	80		80	100		86,66667	95	95	95	95		95		
	2.A4	80	80	80	100		85	80	80	80	100		85	100	100		80	100	95	80	80	80	80	80	80	85	85	80	95	86,25		
	2.A5	80	80	80	100		85	80	80	80	80		80	80	80	60	80		75	80	80	60	80		75	80	80	70	85	78,75		
	2.A6	80	80	60	80		75	80	80	60	60		70	60	60	60	80		65	80	80	100	100		90	75	75	70	80	75		
	2.A7	60	80	80	60		70	60	60	60	60		60	60	60	60	40		55	80	80	60	60		70	65	70	65	55	63,75		
	2.A8	60	60	60	80		65	60	60	60	80		65	60	60	60	60		60	80	80	80	80		80	65	65	65	75	67,5		
	2.A9	60	60	80	80		70	40	40	60	40		45	60	60	60	40		55	60	60	80	60		65	55	55	70	55	58,75		
	2.A10	80	80	80	80		80	60	60	60	60		60	60	60	80	60		65	80	80	80	100		85	70	70	75	75	72,5		
	2.A11	60	60	60	60		60	80	80	60	60		70	60	60	60	60		60	80	80	80	80		80	70	70	65	65	67,5		
	2.A12	80	80	60	80		75	80	80	60	80		75	80	80	80	80		80	80	80	60	80		75	80	80	65	80	76,25		
	2.A13	40	40	60	40		45	40	40	60	40		45	60	60	60	40		55	80	80	80	80		80	55	55	65	50	56,25		
	2.A14	80	80	60	80		75	100	100	80	100		95	80	80	80	80		80	100	100	100	100		100	90	90	80	90	87,5		
	2.A15	80	80	80	80		80	60	60	60	80		65	80	80	60	80		75	80	60	80	80		75	75	70	70	80	73,75		
	2.A17	80	80	60	80		75	60	60	60	80		65	60	60	60	60		60	80	80	80	80		80	70	70	65	75	70		
	2.A19	80	80	60	80		75	80	80	80	80		80	60	60	40	60		55	80	80	80	80		80	75	75	65	75	72,5		
	2.A20	80	80	60	60		70	60	60	40	40		50	40	40	40	60		45	60	60	40	60		55	60	60	45	55	55		
	2.A21	60	60	60	60		60	60	60	60	80		65	60	60	60	60		60	80	80	60	80		75	65	65	60	70	65		
	2.A23																															
	GLOBAL	72,22222	73,33333	67,05882	76,66667		72,77778	70	70	64,70588	71,11111		69,35185	68,88889	68,88889	63,52941	67,77778		67,77778	78,88889	77,77778	75,29412	82,22222		78,54575	72,5	72,5	67,64706	74,44444	71,77288		

Apêndice FF



Autorização para participação em entrevista de grupo

Sou a Rita Ferreira, atualmente encontro-me a estagiar com a Professora Conceição Moreira e por isso acompanho e leciono aulas ao seu educando. Sou aluna do 2.º Ano de Mestrado em ensino do 1.º ciclo e 2.º Ciclo em Matemática e Ciências, na Escola Superior de Educação de Santarém.

Estou a fazer um estudo subordinado ao tema "O Ensino das Ciências e da Matemática no 2º Ciclo do Ensino Básico: um projeto de promoção da aprendizagem STEM em ambiente outdoor."

Venho solicitar autorização para que o seu educando possa participar numa entrevista de grupo, com duração aproximada de 10 minutos, em que apenas será recolhido registo áudio, para ser passado posteriormente a suporte escrito. Depois desta transcrição o registo áudio será destruído. A entrevista terá como objetivo perceber quais as perceções dos alunos, relativamente ao ensino interdisciplinar de matemática e ciências em espaço exterior à sala de aula.

Todos os dados recolhidos serão tratados de forma confidencial e apenas serão utilizados para fins do estudo mencionado em epígrafe.

Agradeço desde já a colaboração

Rita Ferreira
(Professora Estagiária de Matemática e Ciências)



Eu _____ (Encarr
egado/a de Educação), autorizo o meu educando _____
_____, aluno do 6.º ano, da
turma ____ da Escola Básica de 2º e 3º ciclo _____, a participar da
entrevista de grupo, inserida no estudo "O Ensino das Ciências e da Matemática no 2º
Ciclo do Ensino Básico: um projeto de promoção da aprendizagem STEM em ambiente
outdoor." E que será realizada pela professora estagiária Rita Gabriela Sá Caetano
Ferreira, aluna da Escola Superior de Educação de Santarém.

