

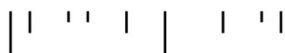


Como desenvolver o Conhecimento do Processo Científico em Alunos do 6.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico através de Estratégias de Abordagem Reflexiva Explícita?

Lara Ascenso

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

2024-2025



Como desenvolver o Conhecimento do Processo Científico em Alunos do 6.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico através de Estratégias de Abordagem Reflexiva Explícita?

Lara Ascenso

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

Orientadora: Professora Doutora Bianor Valente

Júri

Presidente: Professora Doutora Margarida Rodrigues

Arguente: Professor Doutor Paulo Maurício

Orientadora: Professora Doutora Bianor Valente

2024-2025

| ' ' | | ' ' |

AGRADECIMENTOS

| ' ' | | ' ' |

Não há palavras suficientes que consigam quantificar toda gratidão que sinto no meu coração... Foram muitas as pessoas que passaram pelo meu caminho e que contribuíram para que esta etapa do meu percurso académico fosse concluída com sucesso. Deixo um grande obrigado:

A todos os meus colegas que trabalharam comigo e com quem aprendi a colaborar e a fazer muitas e muitas planificações e trabalhos escritos!

A todos os meus professores da Escola Superior de Educação de Lisboa que me ensinaram não só a ser uma boa profissional, mas também a ser uma professora com valores e princípios.

A todas as minhas professoras supervisoras e cooperantes que acompanharam o meu crescimento enquanto futura docente deixando marcas de uma reflexão constante, construtiva e enriquecedora.

Às professoras Ana Monteiro e Andreia Graça que não só me permitiram fazer este estudo com a sua turma como também me motivaram a procurar saber mais e a nunca me contentar com o conhecido.

A todas as turmas a quem tive o privilégio de dar aulas durante os meus estágios. São meninos de ouro que guardarei para sempre no meu coração!

À incrível turma com quem estive durante mais de 2 meses a implementar o meu estudo. Nunca parem de sonhar e não desistam de ser boas pessoas, mesmo que a tendência do mundo seja a violência e a injustiça.

À minha orientadora, por quem tenho um enorme carinho. Não há palavras para todo o apoio que me deu. Por me compreender face a tantos imprevistos que me aconteceram. Por ser uma professora e investigadora exemplar que me inspira a ser uma eterna estudante.

Ao Miguel, meu colega e irmão escuta, que no meio de tantos trabalhos e conversas despertou sempre o meu lado mais descontraído e divertido.

À Susana, minha colega e amiga de coração, por ter paciência para as minhas teorias da conspiração, por me ter acolhido nesta cidade estranhamente linda chamada Lisboa, por ser sempre um ombro amigo com quem posso contar.

À Bia, minha colega de estágio e amiga de peito. Obrigada pelas conversas, desabafos, conselhos, choros de alegria e risadas que me proporcionaste. Acima de tudo, obrigada por toda esta relação de trabalho e amizade que construímos!

A todos os meus amigos que nos momentos em que precisava de desanuviar estiveram presentes seja através de chamadas, mensagens ou encontros presenciais!

Ao Pedro e à Rita, meus colegas de casa e amigos do coração, por me terem escutado, abraçado e conversado em todos os momentos que necessitava de consolo.

À minha madrinha Inês, que mesmo estando longe, foi sempre a minha maior *cheerleader* e a minha maior companheira em todo o tipo de aventuras possíveis e inimagináveis!

Ao meu irmão mais velho Duarte. Podes não ser de sangue, mas és família e sempre serás! Obrigada por entrares nas minhas loucuras e por sempre acreditares nas minhas capacidades!

Ao Diogo, meu amor maior do mundo. Agradeço todo o amor e apoio que sempre me deste ao longo de todo o meu percurso. Obrigada por seres porto de abrigo, por acolheres os meus problemas e as minhas dores, por me confortares com as tuas palavras e os teus abraços. Como dizemos muitas vezes, “as conquistas e as vitórias um do outro são nossas”, portanto esta é mais uma!

A toda a minha família por não só compreender as minhas ausências em diversos momentos, como também por ser um pilar inquebrável na minha vida.

Ao meu irmão Artur, por sempre me fazer rir e pensar sobre o mundo à minha volta. Por me receber sempre com um abraço quando regressava de Lisboa, por se preocupar sempre comigo mesmo quando eu não reparava e por ser o meu fiel confidente.

Aos meus queridos pais, por me compreenderem quando mais ninguém o fazia, por apoiarem os meus sonhos, objetivos e loucuras, por não duvidarem das minhas capacidades mesmo quando eu própria duvidava. Obrigada por serem o meu lar e o meu chão. Espero ter-vos orgulhado.

RESUMO

|' '' | | ''

O presente relatório insere-se na Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e do 2.º CEB de Matemática e Ciências Naturais, dividindo-se em duas partes.

Na primeira parte, são descritas duas práticas pedagógicas, uma realizada em duas turmas do 6.º ano de 2.º CEB de um contexto público e outra numa turma do 3.º ano de 1.º CEB de um contexto privado. Na segunda parte, aborda-se a problemática “Como desenvolver o conhecimento do processo científico em alunos do 6.º ano do 2.º CEB através de estratégias de abordagem reflexiva explícita?”, explorando o impacto das estratégias de abordagem reflexiva explícita no desenvolvimento do conhecimento do processo científico dos alunos de 6.º ano.

O estudo procura responder a três questões principais: i) Que conhecimento os alunos detêm relativamente ao processo científico?; ii) Qual o impacto das estratégias de reflexão explícita na evolução do conhecimento dos alunos acerca do processo científico?; iii) De que forma a reflexão potencia o desenvolvimento de competências nos alunos?. Para tal, implementaram-se estratégias de abordagem reflexiva explícita ao longo da intervenção como momentos de discussão e partilha, realização de uma atividade experimental e de atividades de pesquisa autónomas e um questionário preenchido pelos alunos antes e depois da intervenção que permitiu avaliar o impacto dessas estratégias no desenvolvimento do conhecimento do processo científico dos mesmos.

Os resultados obtidos indicam que existiu uma evolução do conhecimento do processo científico em alguns parâmetros. Os alunos ficaram com maior consciência de que todas as investigações partem de uma questão investigativa, da importância das conclusões serem consistentes com os dados recolhidos e perceberam de maneira mais abrangente o que é ser cientista e qual a sua ação. No entanto, a noção do que é uma experiência e de que as explicações são desenvolvidas a partir dos dados recolhidos e do conhecimento prévio foram ideias que não ficaram bem aprofundadas nos alunos. Embora o conhecimento do processo científico não tenha sido desenvolvido em todos os aspetos, aqueles em que foi teve como principal influência a implementação de atividades e estratégias de abordagem reflexiva explícita relacionadas com esses mesmos aspetos.

Palavras-chave: Processo Científico, 2.º Ciclo do Ensino Básico, Abordagem Reflexiva Explícita, Reflexão

ABSTRACT

| | ' ' | | ' '

This report is part of the Curricular Unit Supervised Teaching Practice II of the Master's Degree in Teaching for the 1st Cycle of Basic Education (CEB) and the 2nd Cycle of Basic Education in Mathematics and Natural Sciences, and it is divided into two parts.

The first part describes two pedagogical practices: one carried out in two 6th-grade classes of the 2nd CEB in a public-school context, and the other in a 3rd-grade class of the 1st CEB in a private-school context. The second part addresses the research question: "How can the understanding of the scientific process be developed in 6th-grade students of the 2nd CEB through explicit reflective approach strategies?", exploring the impact of such strategies on students' knowledge development regarding the scientific process.

The study aims to answer three main questions: i) What knowledge do students have regarding the scientific process?; ii) What is the impact of explicit reflection strategies on the development of students' understanding of the scientific process?; iii) In what ways does reflection foster the development of students' competencies? To this end, explicit reflective approach strategies were implemented throughout the intervention, including moments of discussion and sharing, an experimental activity, autonomous research activities, and a questionnaire applied to students before and after the intervention. This questionnaire made it possible to assess the impact of the strategies on the development of their understanding of the scientific process.

The results indicate that there was a progress in students' knowledge of the scientific process in several areas. Students showed increased awareness that all investigations come from a research question, recognizing the importance of drawing conclusions that are consistent with the data collected, and developed a broader perception of what it means to be a scientist and their role. However, the concepts of what constitutes an experiment and that explanations are developed from collected data and prior knowledge were not fully consolidated among the students. Although not all aspects of scientific process knowledge were developed, those that showed progress were mainly influenced by the implementation of activities and explicit reflective approach strategies related to those specific aspects.

Keywords: Scientific Process, 2nd Cycle of Basic Education, Explicit Reflective Approach, Reflection

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
PARTE I: Prática de Ensino Supervisionada em 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico	1
Descrição Sintética da Prática Pedagógica Desenvolvida em 1.º Ciclo do Ensino Básico	5
Caracterização do Contexto	6
A Instituição Cooperante e o Projeto Educativo	6
A turma.....	7
Problematização dos Dados Recolhidos e Identificação da Problemática de Intervenção	7
Estratégias Globais de Intervenção e de Integração Curricular	8
Processos de Avaliação e Regulação	10
Descrição Sintética da Prática Pedagógica Desenvolvida em 2.º Ciclo do Ensino Básico	12
Caracterização do contexto.....	13
A Instituição Cooperante e o Projeto Educativo	13
As turmas.....	13
Problematização dos Dados Recolhidos e Identificação da Problemática de Intervenção	14
Estratégias Globais de Intervenção e de Integração Curricular	15
Processos de Avaliação e Regulação	17
Análise Crítica da Prática Ocorrida em Ambas as Práticas.....	18
Desenvolvimento e Respetivas Competências Esperadas dos Alunos	19
Métodos de Ensino/Aprendizagem: Processos de Organização e Desenvolvimento do Currículo	20
Relação Pedagógica.....	21
Processos de Regulação e Avaliação das Aprendizagens e dos Comportamentos Sociais	22
Parte II: Estudo do Desenvolvimento do Processo Científico através de Estratégias de Abordagem Reflexiva Explícita	25
Apresentação do Estudo	26
Revisão da Literatura.....	29
Finalidades do Ensino das Ciências	30
Aprender sobre a Ciência	30

Como aprender sobre a Ciência – as abordagens reflexivas.....	33
Visões dos alunos sobre a Ciência.....	34
Metodologia.....	36
Caracterização Sumária do Contexto.....	37
Opções Metodológicas.....	38
Métodos, Instrumentos, Técnicas e Procedimentos de Recolha de Dados.....	38
Métodos, Instrumentos, Técnicas e Procedimentos de Análise de Dados.....	42
Princípios Éticos.....	44
RESULTADOS.....	45
Questionários.....	46
Pergunta 1: Percepções sobre ser cientista e a sua ação.....	47
Pergunta 2 a): Todas as investigações científicas começam com uma pergunta e não testam necessariamente hipóteses.....	53
Perguntas 3 a) e 3 b): As conclusões devem ser consistentes com os dados recolhidos ...	54
Pergunta 4: Os processos de questionamento são guiados a partir da questão investigativa.....	56
Pergunta 2 b): Percepções sobre o que é uma experiência.....	58
CONCLUSÕES.....	62
Que conhecimento os alunos detêm relativamente ao processo científico?.....	63
Qual o impacto das estratégias de reflexão explícita na evolução do conhecimento dos alunos acerca do processo científico?.....	64
De que forma a reflexão potencia o desenvolvimento de competências nos alunos?.....	65
Constrangimentos e desvios ao desenvolvimento do estudo.....	66
Conclusões Finais: Como desenvolver o conhecimento do processo científico em alunos do 6.º ano do 2.º CEB através de estratégias de abordagem reflexiva explícita?.....	67
PARTE III: REFLEXÃO FINAL.....	71
REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICES.....	82
APÊNDICE 1: QUESTIONÁRIO INSPIRADO VASI E VASI-E.....	83
APÊNDICE 2: TAREFA “REFLETE... SAÚDE DA PELE”.....	88
APÊNDICE 3: TAREFA “ISTO É CIÊNCIA: PROTEÇÃO DA PELE”.....	90
APÊNDICE 4: TAREFA “REFLETE... SISTEMA REPRODUTOR”.....	97

APÊNDICE 5: SISTEMA DE PONTUAÇÃO PARA A ANÁLISE DA QUESTÃO 1 DO QUESTIONÁRIO INSPIRADO EM DAST	104
APÊNDICE 6: DESCRITORES PARA A ANÁLISE DAS QUESTÕES 2 A), 3 A), 3 B) E 4 DO QUESTIONÁRIO	106
ANEXOS	108
ANEXO 1: PRODUÇÕES DOS ALUNOS REFERENTE À ATIVIDADE “REFLETE... SAÚDE DA PELE”	109
ANEXO 2: FICHAS DE TRABALHO “ISTO É CIÊNCIA: PROTEÇÃO DA PELE” REALIZADAS PELOS ALUNOS	117
ANEXO 3: RESPOSTAS DOS ALUNOS À TAREFA “REFLETE... SISTEMA REPRODUTOR”	145

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Associação de Perguntas do Questionário às Orientações do Conhecimento Científico sobre o Processo Científico.....	40
Tabela 2: Contabilização de elementos (dia 24 de janeiro de 2025)	48
Tabela 3: Contabilização de elementos (dia 21 de março de 2025)	49
Tabela 4: Classificação das respostas dos alunos na questão 2 a).....	54
Tabela 5: Classificação das respostas dos alunos na questão 3 a).....	54
Tabela 6: Classificação das respostas dos alunos na questão 3 b).....	55
Tabela 7: Classificação das respostas dos alunos na questão 4	57
Tabela 8: Análise de Conteúdo das respostas à questão 2 b) no dia 24 de janeiro de 2025	58
Tabela 9: Análise de Conteúdo das respostas à questão 2 b) no dia 21 de março de 2025.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS

UC – Unidade Curricular

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PE – Projeto Educativo

CEB – Ciclo de Ensino Básico

MSAI – Medidas de Suporte à Aprendizagem e à Inclusão

MAPA – Medidas de Adaptação ao Processo de Avaliação

PI – Projeto de Intervenção

RTP – Relatório Técnico-Pedagógico

MorE - Modelo de Organização Educativa

NOSI – Nature of Scientific Inquiry

NOS – Nature of Science

VASI – Views About Scientific Inquiry

VASI-E – Views About Scientific Inquiry – Elementary

DAST – Draw-A Scientist Test

NI – Narrative Inquiry

VIN – Visão Ingénua

VL – Visão Limitada

VI – Visão Informada

INTRODUÇÃO

| ' ' | | ' ' |

No âmbito da Unidade Curricular (UC) de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), inserida no plano de estudos do 2.º ano do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e em Ensino de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB realizado na Escola Superior de Educação de Lisboa, foi solicitada a apresentação de um relatório final.

A PES II tem um carácter predominantemente prático e visa proporcionar aos alunos a realização de diversos estágios em contextos de educação formal. A primeira intervenção ocorre em 2.º CEB, nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais, correspondendo às disciplinas específicas do 2.º CEB deste mestrado; a segunda intervenção decorre em 1.º CEB.

Este relatório final encontra-se dividido em três partes principais: (i) Prática de Ensino Supervisionada em 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico; (ii) Estudo do Desenvolvimento do Processo Científico através de Estratégias de Abordagem Reflexiva Explícita; (iii) Reflexão Final. Na primeira parte, é realizada a descrição de ambas as práticas, abordando para cada um dos contextos a sua caracterização, a problematização dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção, as estratégias globais de intervenção e de integração curricular e os processos de avaliação e regulação. Na mesma parte, é também elaborada uma análise crítica e comparativa de aspetos concretos das mesmas, nomeadamente o desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos, os métodos de ensino/aprendizagem: processos de organização e desenvolvimento do currículo, a relação pedagógica e os processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais.

A segunda parte do relatório, refere-se ao estudo realizado denominado de “Como desenvolver o Conhecimento do Processo Científico em Alunos do 6.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico através de Estratégias de Abordagem Reflexiva Explícita”. O mesmo tem como principal objetivo não só expor e ilustrar estratégias de abordagem reflexiva explícita no desenvolvimento do conhecimento do processo científico dos alunos, mas também perceber se as mesmas são eficazes e promotoras de uma aprendizagem mais significativa. Esta parte do trabalho é constituída por 5 capítulos: (i) Apresentação do estudo, no qual é definido e apresentado o tema, problemática, objetivos e questões de investigação do estudo; (ii) Revisão da Literatura, no qual se apresenta uma fundamentação teórica dos conceitos relativos à problemática; (iii) Metodologia, onde se inclui a caracterização sumária do contexto do estudo, as opções metodológicas, isto é os métodos, instrumentos, técnicas e procedimentos de recolha e análise de dados, e os princípios éticos tidos em conta para a realização da investigação; (iv) Apresentação e Discussão de Resultados, no qual são apresentados os resultados do estudo e a sua discussão, para a qual é mobilizada a revisão de

literatura; e (v) Conclusões, no qual são apresentadas as respostas às questões de investigação do estudo, assim como as conclusões e os constrangimentos associados à realização do estudo.

Na terceira parte do documento é realizada uma reflexão final referente ao impacto das práticas pedagógicas realizadas enquanto futura docente e ao próprio processo de investigação como promotor de um maior desenvolvimento de competências profissionais e pessoais e de conhecimento de processos de ensino e aprendizagem no exercício da profissão docente e investigadora.

PARTE I: Prática de Ensino
Supervisionada em 1.º e 2.º
Ciclo do Ensino Básico

|' '' | | ''

Descrição Sintética da
Prática Pedagógica
Desenvolvida em 1.º Ciclo
do Ensino Básico

|' '' | | ''

O presente capítulo, destinado à descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida em 1.º CEB, contempla a caracterização das finalidades educativas da Instituição Cooperante e da turma em que foi realizada a intervenção, assim como a problematização dos dados recolhidos, nomeadamente os objetivos gerais, as estratégias de intervenção e integração curricular, as atividades implementadas e os processos de avaliação e regulação.

Caracterização do Contexto

A Instituição Cooperante e o Projeto Educativo

A PES foi realizada numa Escola privada, localizada na freguesia de PN no concelho e distrito de Lisboa. A instituição tem como principal finalidade proporcionar vivências educativas e espirituais através de Pedagogias Inacianas (Projeto Educativo [PE], 2023). Este colégio apresenta jardim de infância e ensino básico e secundário encontrando-se matriculadas crianças e jovens entre os 3 e os 18 anos de idade.

Sendo esta uma instituição assente nos princípios e valores cristãos, a formação religiosa na fé católica integra-se no PE, centrado no desenvolvimento das dimensões física, intelectual, afetiva, moral e espiritual de cada aluno valorizando a autonomia e a responsabilidade pessoal (Projeto Educativo [PE], 2023). O seu PE, baseado no lema “Ser a Servir”, insere-se no Modelo de Aprendizagem de Organização Educativa (MorE) que promove uma aprendizagem ativa, interdisciplinar e autorregulada (Projeto Educativo [PE], 2023). Este modelo corresponde a uma estrutura organizativa, metodológica, didática e pedagógica pensada para responder ao perfil do aluno que o colégio pretende construir, ou seja, um aluno competente, comunicativo, cooperante, comprometido, criativo, inovador, consciente e compassivo (Projeto Educativo [PE], 2023). O MorE manifesta-se como uma mudança de paradigma na medida em que promove autonomia e flexibilidade curricular no contexto (Projeto Educativo [PE], 2023). A prática educativa valoriza a autonomia dos alunos, o trabalho em equipa, e o uso de tecnologia, como o iPad, integrando metodologias como o trabalho por projetos, guiões de aprendizagem e tempos de trabalho autónomo (Projeto Educativo [PE], 2023).

A turma

Antes de proceder à caracterização da turma, é importante explicitar neste parâmetro a organização das turmas do 1.º CEB desta instituição. Cada ano de escolaridade (XL) possui duas turmas (grupos L), em que cada uma delas é acompanhada por 3 professores. Consoante o trabalho a ser desenvolvido em sala de aula, os mesmos podem ser divididos em grupos M (2 grupos compostos cada um por cerca de 27 alunos) ou em grupos S (3 grupos compostos cada um por cerca de 17 alunos). Cada professor de turma é responsável por um grupo S, no entanto os mesmos trabalham colaborativamente em regime de codocência levando a que na prática leccione ao grupo L e não somente ao seu grupo S.

A intervenção teve como principal foco o grupo S B3 composto por 17 alunos, com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos, em que 5 deles possuem MSAI, sendo inserida no grupo L 3.º B. Apesar de nós como par de estágio termos realizado o nosso PI conforme as necessidades do grupo S que nos foi atribuído, acabamos por intervir nas modalidades M e L, acabando por recolher uma maior diversidade de dados relativos ao nosso grupo S.

Problematização dos Dados Recolhidos e Identificação da Problemática de Intervenção

A problemática de intervenção “Como potenciar a autonomia dos alunos do 3.º ano nas capacidades de recolha e tratamento de informação através de estratégias de Diferenciação Pedagógica?” foi construída partindo das potencialidades menos desenvolvidas dos alunos do grupo S B3, já que ao longo do período de observação, não foram detetadas fragilidades significativas. No entanto, como refere Rodrigues, et al. (2016), a autonomia das crianças tem sido influenciada pelos fatores protetores e controladores dos adultos. Atualmente, a preocupação de colocar o aluno no centro da aprendizagem tem aumentado para que as necessidades e as opiniões do aluno sejam atendidas. No entanto, tem se levantado o paradoxo de que mesmo a criança estando no centro de aprendizagem, a diminuição da sua participação ativa e autónoma no processo de aprendizagem é um aspeto que está a emergir em muitos contextos educativos. Muitos são os fatores provocadores do mesmo, nomeadamente a altura da pandemia da Covid-

19, em que todas as pessoas tiveram de ficar confinadas nas suas casas a trabalhar e a ter aulas remotamente. A inexistência de contacto físico e ausência de convivialidade criaram dificuldades no estabelecimento de relações afetivas podendo afetar significativamente o desenvolvimento afetivo e social nos alunos (Fraga, et al., 2021). Por isso, de forma a promover um maior desenvolvimento da participação ativa e autónoma do aluno, consideramos pertinente ao longo da intervenção construir ferramentas que potenciasses essa mesma competência, como por exemplo a realização de atividades de pesquisa e síntese de informação.

No caso dos alunos do grupo S B3, embora tenham demonstrado uma enorme autonomia na realização de diversas tarefas e atividades, consideramos pertinente potenciar esta mesma competência nos momentos de pesquisa e interpretação de informação, ou seja, aquando da realização de tarefas que impliquem aos alunos desenvolverem a sua capacidade de recolha e tratamento de dados. Ainda que os alunos tenham na altura revelado que a sua capacidade de síntese e de identificação de dados relevantes seja notoriamente desenvolvida, acreditámos que poderia ainda ser mais potenciada, nomeadamente em momentos de exposição oral, discussão e escrita de respostas a partir de textos e pesquisa efetuada.

Desta forma, desenvolvemos os seguintes objetivos para que de maneira mais eficaz e coesa colmatássemos a nossa problemática: a) Participar cooperativamente em trabalhos de grupo heterogéneo, contribuindo para a dinâmica e sucesso do grupo; b) Assumir responsabilidade na realização de tarefas em momentos de trabalho e/ou rotina; c) Desenvolver competências de autonomia na recolha, seleção e tratamento de informação através de abordagens pedagógicas diferenciadas. A elaboração dos mesmos teve em conta as necessidades individuais de cada aluno, principalmente daqueles que possuem MSAI, por isso, de forma a concretizar estes objetivos, foram adotadas estratégias de intervenção inclusivas atendendo a essas mesmas necessidades.

Estratégias Globais de Intervenção e de Integração Curricular

Como referido anteriormente, as estratégias adotadas de intervenção e de integração curricular articularam-se com o Modelo de Aprendizagem MorE e com metodologias ativas como a Sala de Aula Invertida e a Aprendizagem por Descoberta Guiada, tendo em conta as necessidades individuais dos alunos. As mesmas assentam numa abordagem flexível, motivadora e centrada na personalização da aprendizagem, apresentando os conteúdos curriculares através de narrativas contextualizadas e atividades interdisciplinares de forma a promover a participação ativa dos alunos e a criatividade e inovação no processo de ensino-aprendizagem.

As estratégias globais de intervenção estão diretamente alinhadas com os três objetivos definidos no PI, articulando-se com o currículo do 1.º CEB e promovendo o desenvolvimento das competências previstas no PASEO.

1. **Participar cooperativamente em trabalhos de grupo heterogéneo:** A cooperação é incentivada através da atribuição de papéis (líder, secretário, gestor de tempo, relator) em trabalhos de grupo, bem como com tarefas de produção coletiva (ex.: cartazes, apresentações orais, fichas de síntese) e jogos cooperativos. Estas práticas promovem a interdependência positiva, o sentido de pertença e o espírito de entreajuda.
2. **Assumir responsabilidade na realização de tarefas e rotinas:** Apesar de em sala de aula terem sido definidas as responsabilidades de cada aluno para a realização das tarefas de rotina de sala de aula, mostrou-se ser necessário incentivá-los a tomarem a iniciativa para as cumprir, ou seja, promover a autonomia e a iniciativa própria de as fazer cumprir sem ser necessário o docente avisar. Assim, a afixação das tarefas na sala e a definição das responsabilidades no início de cada guião de aprendizagem são estratégias de promoção da autonomia na realização de tarefas e rotinas.
3. **Desenvolver competências de autonomia na recolha, seleção e tratamento de informação:** Propõem-se projetos de pesquisa orientada, construção de recursos gráficos (mapas de ideias, quadros de dupla entrada, esquemas), apresentação de “menus de aprendizagem” e tarefas abertas, bem como tutorias entre pares com

apoio individualizado. Estas estratégias permitem aos alunos explorar temas em profundidade, selecionar fontes, sistematizar a informação e expressar o conhecimento de forma variada.

Estas ações pedagógicas são sustentadas por metodologias diferenciadas e inclusivas, prevendo-se a aplicação de Medidas Universais, Seletivas e Adicionais, de acordo com o Decreto-Lei n.º 54/2018, sempre que necessário, para garantir a resposta às necessidades específicas de todos os alunos. O PI incorpora, assim, práticas de diferenciação pedagógica e de regulação do ensino, respeitando os ritmos, estilos e interesses individuais. Assim, colocar o aluno no centro do processo educativo, promovendo a comunicação, escuta ativa, autonomia e responsabilidade, emerge como um dos cerne do PI, refletindo uma abordagem coerente com os princípios da educação inclusiva e das metodologias ativas.

Processos de Avaliação e Regulação

A avaliação das aprendizagens esteve articulada com os objetivos e indicadores do PI, sendo essencial para aferir o desenvolvimento de competências, sobretudo a autonomia na recolha e tratamento de informação. Esta abordagem refletida no PASEO destaca a autonomia e a responsabilidade como pilares da formação de cidadãos ativos sendo preponderantes na tomada de decisões fundamentadas e gestão ética do percurso escolar (Martins, et al., 2017).

O processo avaliativo adotou uma natureza formativa e reguladora, privilegiando a observação, a comunicação e a reflexão sobre tarefas, de forma a adaptar a prática pedagógica às necessidades dos alunos. Como defende Cosme et al. (2020), “toda a avaliação da aprendizagem terá de ser uma avaliação para a aprendizagem” (p.4), ressaltando o papel do professor como mediador da construção de conhecimento, promovendo o diálogo e a ligação entre a teoria e a prática.

No desenvolvimento do processo de avaliação, foram utilizados instrumentos de avaliação como listas de verificação, notas de campo e produções dos alunos, cujo foco centrou-se no desenvolvimento do trabalho cooperativo, na consciencialização da

responsabilidade em rotinas e na promoção da autonomia na seleção e tratamento da informação. Assim, esta avaliação permitiu regular a aprendizagem, promover a autonomia e adequar as práticas à diversidade da turma, alinhando-se com a finalidade formativa e inclusiva do PI.

Embora os alunos já tivessem adquirido a maioria destas competências e conhecimentos ao longo do ano letivo, a nossa avaliação permitiu concluir que esses aspetos foram potenciados levando a que o aumento da participação e da autonomia de alguns alunos fosse mesmo substancial.

Descrição Sintética da
Prática Pedagógica
Desenvolvida em 2.º Ciclo
do Ensino Básico

|' '' | | ''

O presente capítulo destina-se à descrição sintética da prática de ensino supervisionada desenvolvida em 2.º CEB, incluindo a caracterização das finalidades educativas da Instituição Cooperante e das turmas em que foi realizada a intervenção e a problematização dos dados recolhidos, salientando os objetivos gerais, as estratégias utilizadas de intervenção e integração curricular, as atividades implementadas e os processos de avaliação e regulação.

Caracterização do contexto

A Instituição Cooperante e o Projeto Educativo

A PES foi realizada numa Escola Básica da rede pública, localizada numa freguesia do concelho e distrito de Lisboa, pertencente ao Agrupamento de Escolas QM. Este agrupamento foi fundado em maio de 2004 e, atualmente, é composto por três unidades educativas: duas escolas do 1.º CEB com Jardim de Infância e uma escola de 2.º e 3.º CEB. Este agrupamento oferece uma vasta gama de turmas: 10 turmas de Educação Pré-Escolar, 22 turmas do 1.º CEB (das quais três são bilingues), 12 turmas do 2.º CEB e 17 turmas do 3.º CEB. (Projeto Educativo [PE], 2021–2025)

O PE da instituição, tendo como lema “Na diversidade, caminhar para a excelência...”, visa a promoção de um trabalho continuado na qualidade do ensino ministrado, através de práticas de ensino inovadoras de forma a educar jovens responsáveis e empreendedores (Projeto Educativo, 2021–2025). O mesmo desafia os alunos a esforçarem-se e a trabalhar para o sucesso, contando sempre com o apoio da instituição na superação das suas dificuldades de aprendizagem. Além disso, este projeto valoriza a inclusão, o respeito mútuo, a competência, o profissionalismo, a reflexão, a curiosidade, a cidadania, a cooperação, a responsabilidade e a integridade de toda a comunidade escolar.

As turmas

A intervenção ocorreu em duas turmas do 6.º ano de escolaridade (X e Y) nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. Embora cada elemento do par tivesse intervindo numa turma específica ao longo de todo o tempo de intervenção, as atividades e as estratégias implementadas foram muito similares levando a que os elementos de avaliação e as planificações fossem construídas em conjunto indo ao encontro dos objetivos e dos indicadores de avaliação do PI e das orientações das professoras cooperantes e tutoras.

A turma 6.º X é composta por 22 alunos com as idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos (à exceção de um aluno que tem 17 anos), dos quais 10 do sexo feminino e 12 do sexo masculino. Nesta turma, existiram 3 alunos que não compareciam regularmente às aulas devido a questões pessoais e familiares pouco regularizadas. Esta turma inclui estudantes com MSAI estando abrangidos por medidas universais e/ou seletivas, sendo que 6 alunos possuem RTP e 5 possuem MAPA. Nesta turma, encontram-se também 5 alunos repetentes, nomeadamente do 2.º ano de escolaridade e do ano escolar vigente.

A turma 6.º Y é composta por 22 alunos com as idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos, dos quais 12 do sexo feminino e 10 do sexo masculino. Uma aluna desta turma não esteve presente em nenhuma das aulas, devido a questões de natureza pessoal e familiar pouco regularizadas. Esta turma também inclui estudantes com MSAI, estando abrangidos por medidas universais e/ou seletivas, assim como 4 alunos repetentes.

Problematização dos Dados Recolhidos e Identificação da Problemática de Intervenção

A problemática da intervenção “Como apoiar o desenvolvimento da Comunicação Oral e Escrita através do Relacionamento Interpessoal nas turmas do 6.º ano?” surgiu devido à dificuldade manifestada por ambas as turmas na comunicação fundamentada das suas ideias e resoluções, particularmente em contextos científicos, onde a capacidade de expressar, discutir e argumentar ideias de maneira clara e coerente é essencial.

Em Matemática, ambas as turmas demonstraram ter dificuldade em expressar de maneira clara e correta o seu raciocínio matemático, nomeadamente nos momentos em que lhes

era questionado de que forma desenvolveram o seu pensamento para obterem determinados resultados.

Em Ciências Naturais, nas duas turmas existia falta de iniciativa em participar e em expor as suas dúvidas, levando a que muitos alunos manifestassem dificuldades na interiorização e compreensão de conceitos e conteúdos científicos. Como os alunos não demonstravam as suas dúvidas, tornava-se difícil colmatar possíveis conceções alternativas que pudessem ter.

Assim, tendo em conta os aspetos específicos observados nas aulas destas duas turmas, a problemática assentava nos seguintes objetivos gerais: a) Desenvolver a comunicação oral e escrita a partir de atividades que incentivem o diálogo, a partilha de ideias e a argumentação em ambientes (ou momentos) de trabalho cooperativo; b) Enriquecer o relacionamento interpessoal na(s) turma(s) do 6.º ano, valorizando o respeito mútuo, a empatia e a escuta ativa como pilares da comunicação efetiva nas partilhas em pequenos grupos; c) Incentivar o uso adequado da linguagem verbal e não verbal na melhoria da expressão de ideias e explicitação do raciocínio, através de práticas pedagógicas integradoras; d) Alargar o conhecimento lexical e semântico a partir da interpretação de enunciados, criando oportunidades para o desenvolvimento da clareza, coesão e criatividade na expressão oral e escrita.

Estratégias Globais de Intervenção e de Integração Curricular

Durante a intervenção, foram aplicadas várias estratégias de ensino e aprendizagem, todas com o objetivo de promover a comunicação oral e escrita, bem como o desenvolvimento do conhecimento do processo científico. Foram inúmeras as atividades implementadas que incentivaram a reflexão crítica e a argumentação, nomeadamente através de momentos de diálogo em sala de aula sobre questões científicas atuais e do seu quotidiano. Estas atividades tiveram sempre em conta as necessidades cognitivas e sociais individuais, de forma a garantir que todas as tarefas propostas fossem acessíveis a todos os alunos.

No que toca à disciplina de Ciências Naturais, a questão-problema foi estreitamente vinculada ao estudo realizado, que procurou explorar as melhores estratégias pedagógicas para enriquecer o conhecimento do processo científico no 2.º ciclo do Ensino Básico, uma fase crucial para o desenvolvimento da literacia científica dos alunos. O estudo de Lederman et al. (2014) sugere que a formação de conceitos científicos sólidos está intrinsecamente ligada à capacidade de os alunos expressarem as suas ideias de forma oral e escrita, de modo a consolidar a compreensão dos métodos e práticas científicas.

É de salientar também que a maioria dos alunos das duas turmas do 6.º ano de 2.º CEB em que o nosso par interveio são na sua maioria provenientes de zonas suburbanas e de bairros periféricos. Portanto, a importância de entender e considerar o contexto socioeconómico dos alunos é notória no desenvolvimento de práticas pedagógicas, uma vez que os alunos de contextos mais desfavorecidos podem enfrentar desafios adicionais, como a falta de recursos educativos ou o apoio familiar insuficiente (Abrantes, Palhares & Torres, 2024). Reconhecendo essas realidades, foi fundamental adotar estratégias inclusivas e diferenciadas, que permitissem a todos os alunos participar plenamente nas atividades de aprendizagem e alcançar os objetivos propostos.

Uma das atividades centrais da intervenção, principalmente em Ciências Naturais, foi a realização de uma atividade experimental que envolveu a análise da eficácia do protetor solar. Esta atividade foi projetada para explorar as características próprias deste tipo de desenho investigativo, com especial foco no controlo de variáveis. Além de promover a literacia científica, a experiência permitiu que os alunos não só aplicassem de forma concreta os conceitos que estavam a aprender na área do sistema tegumentar, favorecendo a compreensão de como a ciência pode ser aplicada para resolver questões reais do dia-a-dia, como também permitiu-lhes discutir em pequenos grupos e em turma as conclusões chegadas, fomentando a competência da comunicação oral.

Na disciplina de Matemática, a abordagem exploratória de muitas das tarefas realizadas em turma proporcionou uma maior interação entre os estudantes permitindo a discussão das suas resoluções em pequenos grupos, desenvolvendo a cooperação; a expressão e a explicitação oral e escrita do seu raciocínio à turma e a reflexão crítica conjunta das estratégias apresentadas para a resolução de um exercício/problema

Outra estratégia importante foi a constante interação entre professor e aluno, tanto dentro como fora do contexto de sala de aula. Este diálogo contínuo favoreceu a construção de um ambiente de confiança, essencial para que os alunos se sentissem à vontade para expressar dúvidas, questionar e refletir sobre os conteúdos tratados. O professor, ao acompanhar de perto o progresso de cada aluno, pôde ajustar as estratégias de ensino, fornecer feedback individualizado e garantir que todos os alunos estivessem a progredir ao seu ritmo. Como refere Fernandes (2023), a relação de proximidade entre professor e aluno é crucial para o sucesso de qualquer intervenção pedagógica, pois cria um ambiente propício à aprendizagem, à curiosidade e ao questionamento.

Processos de Avaliação e Regulação

No que diz respeito à avaliação, esta foi realizada de forma abrangente e diversificada, com o objetivo de monitorizar constantemente o progresso dos alunos. A participação nas discussões em sala de aula foi observada através de notas de campo, que foram analisadas posteriormente para entender melhor o envolvimento dos alunos nas atividades. As grelhas de observação permitiram ainda avaliar a interação dos alunos com o conteúdo e com os colegas, enquanto as avaliações formativas e sumativas proporcionaram uma visão global do desenvolvimento dos alunos. O roteiro de aprendizagem individualizado foi um instrumento de avaliação contínuo crucial, pois além de ter sido uma ferramenta de estudo e de reflexão para os próprios alunos, permitiu ao nosso par avaliar competências como a organização e a responsabilidade que através de instrumentos mais convencionais não teria sido possível. Como afirma Pacheco (2012), uma avaliação diversificada é essencial para compreender o progresso dos alunos e para ajustar as estratégias pedagógicas, assegurando que todos têm as condições para alcançar o sucesso, equilibrando as componentes formativa e sumativa.

Análise Crítica da Prática
Ocorrida em Ambas as
Práticas

| | ' ' | | ' ' |

Neste presente capítulo, encontra-se apresentada uma comparação crítica entre as duas PES realizadas nos dois contextos de estágio descritos anteriormente. É importante salientar que esta análise terá em conta as características singulares de cada um dos contextos, nomeadamente socioeconómica, cultural e faixa etária.

A mesma está estruturada em subcapítulos distintos: (i) Desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos; (ii) Métodos de ensino/aprendizagem: processos de organização e desenvolvimento do currículo; (iii) Relação pedagógica; (iv) Processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais.

Desenvolvimento e Respetivas Competências Esperadas dos Alunos

Os estágios foram realizados em turmas com faixas etárias distintas, sendo expectável os níveis de desenvolvimento cognitivo, social e pessoal serem diferentes. No entanto, é necessário destacar alguns dos aspetos comuns e dispares de cada uma das turmas ao nível do desenvolvimento das competências esperadas.

As turmas do 2.º CEB manifestaram diversas lacunas ao nível da comunicação científica e matemática manifestando dificuldades na expressão das suas ideias e opiniões e na explicitação do seu raciocínio. Por outro lado, tendo em conta o nível cognitivo, os alunos do 1.º CEB manifestaram ao longo da prática uma enorme capacidade de comunicação oral e escrita, apesar de terem ainda algumas fragilidades no que toca à sintetização de informação. A análise, produção e divulgação de conhecimento são competências associadas à área de Informação e Comunicação fulcrais na promoção de uma maior autonomia e atitude crítica face à seleção e recolha de dados diversos (Martins, et al., 2017) e, dessa forma, em ambos os contextos existiu uma evolução no desenvolvimento da competência da comunicação. Esta evolução significativa também surgiu aquando da utilização de representações diversas (icónicas, simbólicas, verbais, esquemáticas, entre outras) permitindo aos alunos exporem de maneira mais clara e concreta a sua resposta/resolução e explorarem outras formas de demonstrarem o seu conhecimento.

A resolução de problemas foi uma competência importante a ser desenvolvida nas turmas de 1.º e 2.º CEB, dado que a base das tarefas realizadas era questões ou situações-problema ilustradas em narrativas contextualizadas ou em problemas de investigação. Esta competência é alvo de reflexão na medida em que é necessário confrontar os alunos com diversos tipos de problemas independentemente da situação ou área disciplinar. Ao longo de todo o percurso académico, o aluno precisa de ser desafiado e colocado perante problemas para que o mesmo os possa resolver autonomamente e criticamente.

Embora as turmas de ambos os contextos fossem bastante diferentes a vários níveis, os alunos adquiriram as competências esperadas a serem desenvolvidas ao longo da prática, contudo as mesmas devem ser constantemente trabalhadas ao longo do seu percurso escolar, sendo colocados em situações desafiantes e diversas em que as suas competências sejam postas em prática.

Métodos de Ensino/Aprendizagem: Processos de Organização e Desenvolvimento do Currículo

No contexto de 2.º CEB, as estratégias pedagógicas adotadas enfatizaram a promoção da reflexão crítica e da argumentação em grande grupo. A utilização de atividades experimentais e uma narrativa contextualizada como fio condutor das aprendizagens visaram desenvolver competências de pensamento crítico e autonomia intelectual nos alunos. A abordagem exploratória em matemática, centrada na resolução de problemas contextualizados, foi eficaz na promoção da compreensão conceptual e na superação de abordagens mecânicas e repetitivas (Oribhabor, 2020).

Por outro lado, no contexto de 1.º CEB, observou-se a aplicação de metodologias ativas centradas no aluno, como a sala de aula invertida e a aprendizagem por descoberta guiada. Estas estratégias, aliadas ao trabalho em grupo e à utilização de narrativas contextualizadas inseridas em guiões de aprendizagem, promoveram a autonomia dos alunos e o desenvolvimento de competências como o trabalho cooperativo e a seleção de informação pertinente.

Ainda que tivessem sido aplicadas estratégias e metodologias diferentes nos dois contextos, dado as características das turmas e do próprio contexto em que as mesmas se inseriam, a organização curricular revelou-se estruturada e flexível na medida em que permitiu uma grande transversalidade de temas sociais relevantes. Contudo, no contexto do 1.º CEB foi possível criar uma maior articulação entre outras áreas do saber independentemente se determinado momento era mais direcionado para uma área disciplinar específica. Pelo facto de no 2.º CEB ser aplicada a pluridocência, dada a maior singularidade das disciplinas, acredito que seja mais difícil adotar estratégias interdisciplinares e articuladas com outras áreas do saber.

Através da experiência que tive em ambos os contextos, posso referir essa maior dificuldade no 2.º CEB do que no 1.º CEB, contudo as metodologias e estratégias implementadas na turma do 1.º CEB eram condicionadas à pedagogia que a instituição se regia, sendo que nem todas as práticas e métodos eram aceites. O facto de ser uma escola particular enraizada no cristianismo católico, leva a que muitos métodos sejam limitados pela mesma, sendo regidos pela Pedagogia Inaciana.

Ambos os contextos evidenciaram práticas pedagógicas enriquecedoras e comprometidas com o desenvolvimento integral dos alunos. No contexto do 2.º CEB, as estratégias adotadas permitiram promover a reflexão crítica e a autonomia intelectual, apesar das limitações do currículo no que toca à interdisciplinaridade. No contexto do 1.º CEB, a flexibilidade organizacional possibilitou a integração de metodologias ativas centradas no aluno, embora as mesmas tivessem de obedecer à cultura institucional. Esta comparação destaca a importância de práticas pedagógicas contextualizadas, sustentadas por princípios pedagógicos claros e coerentes com os objetivos do ensino, independentemente do tipo de instituição.

Relação Pedagógica

A construção de uma relação pedagógica sólida entre professor e alunos revelou-se um elemento determinante no envolvimento dos estudantes ao longo da PES nos dois contextos. Com base numa relação de proximidade, procurou-se promover um ambiente

onde os alunos se sentissem ouvidos e valorizados, contribuindo para uma maior motivação nas atividades propostas. Como referem Bardelli et al. (2023), a ligação próxima entre docente e discentes é essencial para sustentar vínculos educativos que favorecem contextos motivadores de aprendizagem.

No sentido de criar um ambiente positivo, tentou-se equilibrar metodologias centradas no professor com as centradas no aluno no contexto de 2.º CEB de forma a evitar mudanças pedagógicas radicais que poderiam não ter continuidade após o final do estágio. No 2.º CEB, foram introduzidas práticas mais envolventes e dinâmicas, como a utilização de ferramentas digitais, a promoção de momentos de diálogo de diversos assuntos que preocupassem ou que interessassem os alunos somente com o professor ou em grande grupo e a criação de momentos de reflexão crítica de conteúdos e conhecimentos abordados em aula. Estas estratégias permitiram fomentar uma relação empática e respeitosa entre professor e alunos.

No contexto do 1.º CEB, as próprias metodologias adotadas pela professora cooperante eram muito centradas no aluno, então continuou-se esse modelo, permitindo-o construir o seu próprio conhecimento através de pesquisas orientadas, momentos de discussão com os colegas e realização de tarefas de rotina autonomamente. As atividades ao ar livre, os tempos de trabalho autónomo, os momentos de partilha em grande grupo e a realização de trabalhos em grupo ajudaram a diversificar as experiências de aprendizagem e a estimular o interesse dos alunos pelas tarefas propostas.

Nos dois contextos, as ações educativas não se limitaram ao plano cognitivo. Damos especial atenção à regulação do comportamento e à gestão de conflitos, criando oportunidades para que os alunos aprendessem a relacionar-se de forma mais empática e respeitosa. Estas intervenções contribuíram para a promoção de um clima relacional saudável e colaborativo, essencial para o sucesso das dinâmicas de trabalho cooperativo.

Processos de Regulação e Avaliação das Aprendizagens e dos Comportamentos Sociais

O contexto do 2.º CEB contemplava muitos alunos de meios socioeconómicos desfavorecidos, levando a que os comportamentos sociais demonstrados se devessem a situações familiares pouco regularizadas, condições precárias habitacionais, entre outras. A avaliação das turmas de 6.º ano teve em conta as MSAI de cada aluno que poderiam derivar de problemas sociais e relacionais, como cognitivos. A mesma combinou uma vertente formativa (roteiros de aprendizagem e notas de campo) com momentos sumativos (fichas de avaliação). Esta abordagem visou assegurar equidade e justiça educativa, tal como defendido por Amaral et al. (2024), ao permitir que todos os alunos acessem ao currículo com sucesso.

Para além da avaliação das aprendizagens, foi dado relevo à regulação dos comportamentos sociais. Em situações de conflito, privilegiaram-se estratégias de mediação dialogada, círculos de partilha e momentos de reflexão coletiva, fomentando o respeito mútuo e a empatia. Estas práticas contribuíram para o desenvolvimento da competência do relacionamento interpessoal, promovendo valores como a tolerância e a escuta ativa, essenciais num ambiente de diversidade sociocultural.

No contexto do 1.º CEB, grande parte dos alunos provinham de contextos socioeconómicos mais favorecidos, levando que os seus comportamentos e atitudes sociais fossem bastante diferentes dos alunos do contexto do 2.º CEB. Nenhum dos contextos tem problemas mais graves que o outro, são diferentes devido à disparidade socioeconómica de cada um deles, levantando situações bastantes distintas.

Para uma maior regulação dos comportamentos sociais da turma, foram implementadas rotinas de gestão emocional e resolução pacífica de conflitos, nomeadamente sessões de interioridade (implementadas pela professora cooperante) e momentos de diálogo. Tais estratégias visaram desenvolver a inteligência emocional, a cooperação e o respeito pelas diferenças, alinhando-se com as competências socioemocionais propostas pelo PASEO (Martins, et al., 2017).

A avaliação da turma do 3.º ano foi essencialmente formativa, baseada nas produções dos alunos, listas de verificação e notas de campo. Esta abordagem contínua e personalizada

permitiu ajustar as práticas pedagógicas às necessidades individuais, respeitando as MSAI de cada aluno e reforçando a aprendizagem significativa.

Mesmo tendo sido realizados processos avaliativos distintos, ambos os contextos revelaram uma visão integradora da avaliação, enquanto processo de apoio às aprendizagens e ao desenvolvimento social dos alunos. A valorização do diálogo, do respeito e da tolerância contribuiu para um ambiente de aprendizagem mais humano e equitativo nos dois contextos.

Parte II: Estudo do
Desenvolvimento do Processo
Científico através de
Estratégias de Abordagem
Reflexiva Explícita

|' '' | | ''

Apresentação do Estudo

| | " | | " |

O presente capítulo tem como objetivo definir e apresentar o tema e o problema objeto de estudo, bem como os objetivos específicos e questões de investigação. O estudo foi desenvolvido durante a PES II no 2.º CEB, tendo sido implementado em algumas aulas de Ciências Naturais de uma das turmas em que ocorreu a intervenção. A turma, previamente apresentada na Parte I deste documento, na qual foi implementado o estudo, é composta por 22 estudantes com idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos (à exceção de um aluno que tem 17 anos), dos quais 10 são do sexo feminino e 12 do sexo masculino. É importante referir que apenas 15 alunos participaram no estudo na sua totalidade, participando em todas as atividades desenvolvidas em aula e nos momentos de realização de questionários.

Para além da caracterização da turma, é de salientar a dificuldade observada no que diz respeito ao conhecimento dos alunos sobre o processo científico. Esta lacuna foi percecionada através do questionário fornecido aos mesmos no início da intervenção, cujas respostas demonstraram pouco domínio sobre as etapas envolvidas na construção do conhecimento científico, bem como uma visão fragmentada e pouco crítica sobre a metodologia científica. Esta realidade pode ser explicada, em grande parte, por limitações logísticas e pela escassez de recursos na maioria das escolas, o que compromete o desenvolvimento de atividades experimentais e laboratoriais de forma sistemática, já que as mesmas são promotoras de um desenvolvimento aprofundado do conhecimento do processo científico. Assim, tornou-se necessário pensar em estratégias mais acessíveis, que possam ser aplicadas em diferentes contextos educativos, permitindo aos alunos desenvolver uma perceção mais clara e crítica do que é o processo científico.

Face a este cenário, a problemática do estudo baseia-se na questão: “Como desenvolver o conhecimento do processo científico em alunos do 6.º ano do 2.º CEB através de estratégias de abordagem reflexiva explícita?”. Após uma pesquisa prévia sobre o tema, identificou-se a abordagem reflexiva explícita como uma estratégia com potencial para fomentar o conhecimento científico e promover o pensamento crítico. Verificou-se que, ao proporcionar momentos de reflexão orientada sobre a prática científica, os alunos não apenas aprofundam o conhecimento sobre os conceitos, mas também desenvolvem

competências como a análise, a argumentação e a metacognição (Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002).

A partir da escolha desta abordagem como estratégia a desenvolver, definiu-se o objetivo principal do estudo: “Compreender o impacto de estratégias de abordagem reflexiva explícita no desenvolvimento do conhecimento do processo científico em alunos do 6.º ano”, do qual partiram três questões de investigação: (i) “Que conhecimento os alunos detêm relativamente ao processo científico?”; (ii) “Qual o impacto das estratégias de reflexão explícita na evolução do conhecimento dos alunos acerca do processo científico?”; (iii) “De que forma a reflexão potencia o desenvolvimento de competências nos alunos?”.

De modo a responder às questões de investigação e sendo a abordagem reflexiva explícita a metodologia de trabalho selecionada, foi desenhado um conjunto de estratégias centradas na reflexão sobre as etapas do processo científico, integradas em diferentes momentos das aulas de Ciências Naturais. Os estudantes foram incentivados a trabalhar em pequenos grupos e individualmente, refletindo sobre situações-problema, analisando procedimentos científicos, discutindo hipóteses e avaliando os próprios raciocínios. A discussão em grande grupo, após a conclusão das tarefas individuais e em pequeno grupo, visou também promover a partilha de ideias, o desenvolvimento de competências sociais e uma aprendizagem mais significativa de aspetos científicos essenciais para o quotidiano. Além disso, ao valorizar o processo em detrimento apenas do produto final, pretendeu-se criar um ambiente de aprendizagem onde o erro e a dúvida foram encarados como uma ferramenta de aprendizagem.

Em suma, este estudo visa investigar o impacto de estratégias reflexivas explícitas como uma ferramenta pedagógica para promover o desenvolvimento do conhecimento do processo científico em alunos do 6.º ano do 2.º CEB, fomentando uma postura mais crítica, ativa e autónoma face à ciência. Para além disso, pretende-se compreender as perceções dos estudantes relativamente à importância da reflexão na construção do saber científico. Nos capítulos seguintes, serão explorados os resultados da aplicação desta metodologia e a sua relevância para o desenvolvimento de competências científicas e de pensamento crítico.

Revisão da Literatura

| ' ' | | ' ' |

O presente capítulo referente à revisão da literatura da problemática do estudo apresentado neste relatório final tem como principal intuito explicitar alguns conceitos fundamentais, como o processo científico e a abordagem reflexiva explícita, e sistematizar dados relativos a estudos associados à mesma problemática, nomeadamente estratégias de ensino e aprendizagem sobre a Ciência.

Finalidades do Ensino das Ciências

O Ensino da Ciência vai muito além da simples transmissão de conteúdos científicos, tem também como finalidade formar cidadãos capazes de compreender a construção do conhecimento científico e como este é validado e aplicado na sociedade. Não é só “ensinar Ciência” é também “ensinar sobre a Ciência”, abordando a sua história, os seus métodos, as suas limitações e os contextos onde foi e é desenvolvida. Como argumenta Sasseron e Carvalho (2008), é fundamental que os estudantes desenvolvam uma compreensão sobre a natureza da ciência, pois isso contribui para uma visão mais crítica e contextualizada do conhecimento científico. Ao perceberem a ciência como uma construção humana, dinâmica e sujeita a revisões, os alunos tornam-se mais capazes de interpretar e avaliar informações científicas no seu quotidiano (Terroso & Brandão, 2022).

Além disso, o Ensino da Ciência deve envolver a prática da investigação científica em sala de aula. “Fazer Ciência” (mesmo que em pequena escala) permite aos alunos desenvolver habilidades como a observação, a formulação de hipóteses, a experimentação e a argumentação baseada em evidências. O envolvimento ativo dos estudantes em situações investigativas favorece a aprendizagem significativa e o desenvolvimento do pensamento crítico (Hodson, 2014).

Assim, é essencial que os alunos não apenas aprendam ciência, mas também aprendam sobre e como se faz ciência.

Aprender sobre a Ciência

Para Hodson (2014), a aprendizagem *sobre a Ciência* define-se como o desenvolvimento e a compreensão das características do processo científico, o papel que a Ciência possui na geração de conhecimento, os contextos sociais e intelectuais que influenciaram a origem e a construção de teorias científicas e as formas como a comunidade científica adota a sua prática profissional, nomeadamente as suas interações entre a sociedade, a tecnologia e o ambiente e a utilização de linguagem adequada na defesa e comunicação de descobertas.

Neste contexto, torna-se essencial distinguir dois tipos de saber complementares: a natureza da ciência (Nature of Science [NOS]) ou a natureza do conhecimento científico (Nature of Science Knowledge [NOSK]) e o conhecimento sobre a natureza das metodologias científicas (Nature of Scientific Inquiry [NOSI]).

A NOS/NOSK refere-se ao conjunto de princípios e características que definem o conhecimento científico enquanto produto: teorias, leis, modelos e factos organizados que descrevem o mundo natural. Lederman, et al. (2002) destacam vários aspetos centrais da Natureza da Ciência no contexto do ensino de ciências:

- o conhecimento científico, embora fiável e resistente, não é absoluto; está sempre sujeito a revisão à medida que surgem novas evidências (carácter tentativo);
- a investigação científica apoia-se, pelo menos em parte, nas observações do mundo natural (carácter empírico);
- crenças disciplinares, conhecimentos prévios e expectativas dos cientistas moldam desde a escolha dos problemas investigados até a forma como interpretam os resultados (influência teórica);
- formular explicações e construir modelos rigorosos exige não só rigor, mas também grande imaginação (Criatividade);
- a Ciência é uma atividade humana inserida num determinado quadro cultural, pelo que os valores e normas dessa cultura influenciam o que e como se investiga (contexto sociocultural)

- as leis descrevem relações observáveis entre fenômenos, enquanto as teorias explicam essas relações a partir de inferências e modelos interpretativos (relação entre leis e teorias)

Compreender NOS/NOSK é perceber como as ideias científicas nascem, se validam, se comunicam e, por vezes, se transformam à luz de novas descobertas.

Por seu lado, a NOSI foca-se no conhecimento sobre os métodos e práticas que os cientistas utilizam para gerar e testar esse conhecimento. Assim, na abordagem do conceito de NOSI, Lederman, et al. (2014) refere que os alunos necessitam de saber que:

- todas as investigações científicas começam com uma pergunta e não testam necessariamente hipóteses;
- não existe um só conjunto ou sequência de passos a seguir em todas as investigações;
- os processos de questionamento são guiados a partir da questão investigativa;
- todos os cientistas que realizam os mesmos procedimentos podem não chegar aos mesmos resultados;
- os processos de questionamento podem influenciar os resultados;
- as conclusões devem ser consistentes com os dados recolhidos;
- dado científico é diferente de evidência científica;
- as explicações são desenvolvidas a partir de uma combinação de dados recolhidos e daquilo que já se conhece.

Deste modo, os alunos ao terem consciência destes aspetos do conhecimento do processo científico encaram-no não só como uma prática científica realizada por cientistas de diversas maneiras envolvendo atividades de análise de dados e evidências, construção de explicitações científicas e comunicação de descobertas, mas também como algo que não

é totalmente linear, sendo construído ao longo da investigação (NGGS, Lead States, 2013).

Como aprender sobre a Ciência – as abordagens reflexivas

Aprender Ciência pode-se fazer por via de diferentes abordagens, e o mesmo acontece com a aquisição de conhecimentos sobre a Ciência. De um modo geral, distinguem-se dois grandes tipos de abordagem: a implícita e a explícita (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000a). A abordagem implícita parte do princípio de que uma visão mais fundamentada sobre a Ciência emerge de forma natural à medida que os participantes envolvem-se em atividades práticas, como a condução de investigações ou processos científicos (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000). No entanto, a investigação demonstra que a promoção do conhecimento sobre o processo científico não é algo que se aprenda necessariamente a partir de atividades de sala de aula que replicam exatamente o que os cientistas desenvolvem nas suas investigações (Hodson, 2014).

Em contrapartida, a abordagem explícita defende que é preciso planejar antecipadamente o desenvolvimento de conceções mais informadas, em vez de esperar que estas surjam como subproduto das atividades realizadas. Mais recentemente, vários autores têm sublinhado a importância de integrar uma componente reflexiva no ensino explícito sobre a natureza do conhecimento científico e da natureza das metodologias científicas (Abd-El-Khalick & Akerson, 2009; Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Akerson, Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; Wahbeh & Abd-El-Khalick, 2013).

Nesta abordagem explícita e reflexiva, criam-se momentos, durante e após as atividades, para promover a reflexão sobre a natureza do conhecimento científico e sobre o processo científico. Entre as estratégias mais frequentes encontram-se a formulação de questões orientadoras (Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002) e a realização de sessões de discussão reflexiva (Akerson et al., 2000).

Aliar o “fazer ciência” (investigar) à reflexão metacognitiva permite ao aluno tornar-se consciente do seu próprio processo de aprendizagem, identificar dúvidas e superar

dificuldades (Xavier et al., 2022). A discussão de ideias e a reflexão, quer individuais, quer em grupo, são, por isso, fundamentais para corrigir concepções simplistas sobre a natureza das metodologias científicas (Cetin, 2021).

Assim, não basta executar experiências: é necessário equilibrar ação e reflexão, planejar objetivos de aprendizagem e promover ciclos constantes de debate e consolidação conceptual. Só assim ensinar ciência, ensinar sobre a ciência e fazer ciência se tornam ações indissociáveis numa educação científica verdadeiramente transformadora (Hodson, 1993).

Visões dos alunos sobre a Ciência

De acordo com diversos estudos, as concepções das crianças sobre a ciência são moldadas por múltiplos fatores, entre os quais o contexto sociocultural, as experiências prévias e a influência de figuras significativas, como professores e familiares (Driver et al., 1994). Estas concepções, por vezes imprecisas ou simplistas, revelam frequentemente uma compreensão limitada sobre a construção do conhecimento científico. Os alunos tendem a associar a ciência a uma atividade prática, linear e objetiva, negligenciando as complexidades do processo de descoberta e a natureza dinâmica da investigação científica (Zemal-Saul et al., 2000).

Esta realidade é confirmada por um estudo internacional de larga escala (Lederman et al., 2019), que analisou as compreensões sobre a natureza das metodologias científicas de 2634 alunos do 7.º ano, em 18 países de seis continentes. Utilizando o instrumento VASI (Views About Scientific Inquiry), os investigadores avaliaram o entendimento dos alunos em oito dimensões das metodologias científicas. Os resultados revelaram, de forma preocupante, que a maioria dos estudantes possui concepções ingénuas ou mistas sobre praticamente todos os aspetos avaliados. Em média, apenas 6% dos alunos demonstraram uma compreensão informada sobre a existência de múltiplos métodos de investigação científica, e cerca de 11% compreenderam que as explicações científicas resultam da combinação entre dados recolhidos e conhecimentos prévios. As dimensões com melhor desempenho foram as que dizem respeito à coerência entre os dados e as conclusões

(33,3%) e à adequação dos procedimentos à questão investigada (27,5%), ainda assim com valores modestos.

Os autores concluem que, apesar da valorização das metodologias científicas nos documentos curriculares em vários países, esta valorização raramente se traduz num ensino explícito e reflexivo sobre como se constrói o conhecimento científico. As práticas pedagógicas continuam, em muitos contextos, centradas na execução de atividades experimentais, mas sem uma exploração crítica do processo que as sustenta. A consequência direta é a perpetuação de visões empobrecidas sobre a ciência, vistas como um conjunto fixo de etapas a seguir, e não como uma prática criativa, crítica e socialmente contextualizada.

Estas dificuldades no ensino e aprendizagem do processo científico são muitas vezes agravadas pela falta de recursos, formação inadequada dos professores e modelos curriculares demasiado prescritivos. Em países como Portugal, tal como noutras realidades estudadas (e.g., África do Sul, Turquia), a escassez de infraestruturas e materiais laboratoriais compromete a possibilidade de proporcionar aos alunos experiências de investigação autênticas (Penn et al., 2020; Senler, 2015). Sem estas oportunidades, os alunos permanecem distantes da ciência real, desenvolvendo concepções redutoras e pouco críticas sobre o seu funcionamento.

Metodologia

| ' " | | ' "

A metodologia aplicada contempla uma abordagem qualitativa, sendo que neste subcapítulo encontram-se referidas as etapas realizadas e as decisões tomadas ao longo da sua implementação. De forma a explicitar melhor esta abordagem, optou-se por separá-la nas seguintes partes: (i) caracterização sumária do contexto; (ii) opções metodológicas e (iii) princípios éticos. Na parte referente às opções metodológicas, incluem-se os métodos, instrumentos, técnicas e procedimentos de recolha e análise de dados aplicados ao longo da prática.

Caracterização Sumária do Contexto

A PES II em 2.º CEB consistia em lecionar Matemática e Ciências Naturais a duas turmas. O suposto era cada membro do par ficar responsável por cada uma das turmas durante um determinado período e posteriormente trocar. No nosso caso, as turmas a lecionar eram do 6.º ano de escolaridade. Contudo, tendo em que conta o estudo que iria realizar, era mais vantajoso lecionar uma das turmas durante todo o período de intervenção.

A escolha da turma para o desenvolvimento do estudo foi fundamentada em vários aspetos pedagógicos e organizacionais. A seleção da mesma deveu-se ao facto de terem aulas de Ciências Naturais no período da manhã, já que nesse tempo os alunos encontravam-se mais focado e atentos, favorecendo o desenvolvimento de competências cognitivas e de aprendizagem. Além disso, a turma em questão apresentava um desenvolvimento cognitivo compatível com a sua faixa etária, sem sinais de imaturidade excessiva manifestando também uma enorme diversidade de perspetivas críticas e construtivas face a assuntos debatidos em contexto de aula.

Para Lederman et al. (2014), é fundamental que as estratégias de ensino e aprendizagem estejam ajustadas ao desenvolvimento cognitivo e às características específicas dos alunos, de modo a garantir uma experiência de aprendizagem significativa e eficaz. Por isso, uma vez que os alunos estavam num estágio de desenvolvimento intelectual e social em que é possível realizar atividades de reflexão, análise e comunicação de forma mais envolvente e participativa, facilitou a implementação de estratégias pedagógicas e investigativas adequadas e eficazes.

O estudo foi desenvolvido com 16 alunos com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos de idade, sendo que 7 eram do sexo feminino e 9 do sexo masculino. Apesar da turma conter 22 alunos, não foi possível que todos participassem no estudo devido à falta de assiduidade nas aulas de Ciências Naturais e à impossibilidade de alguns alunos realizarem os questionários solicitados para o estudo. O estudo foi implementado durante a maioria do tempo de intervenção em Ciências Naturais, pelo facto de terem existido duas aulas de 50 minutos dedicadas ao preenchimento dos questionários, quatro aulas de implementação de atividades teórico-práticas de carácter reflexivo e desenvolvimento de tarefas em casa por parte dos alunos que foram posteriormente corrigidas e discutidas em sala de aula.

Opções Metodológicas

Métodos, Instrumentos, Técnicas e Procedimentos de Recolha de Dados

1. Questionário

De forma a recolher dados relevantes relativos às concepções dos alunos sobre o processo científico, foi implementado um questionário (Apêndice 1) constituído por quatro questões, sendo que a segunda e a terceira dividem-se em duas alíneas. O mesmo foi construído a partir do modelo de questionário *Views About Scientific Inquiry – Elementary* (VASI-E) de Ledermann, et al. (2023) e de dois instrumentos de recolha de dados denominados *Draw-A Scientist Test* (DAST) e *Narrative Inquiry* (NI) baseados nos modelos de Küçükaydın e Esen (2023) e Barrett e Stauffer (2009) respetivamente. O questionário foi implementado em dois momentos distintos: antes e depois do período de intervenção.

A elaboração da primeira pergunta do questionário possui duas opções de formulação de resposta para que todos os alunos, uma vez mais, tenham a possibilidade de não só retorquir expressando-se da maneira com que se sentem mais confortáveis, mas também para aquando da análise das mesmas existir uma maior aproximação do significado que cada resposta possui. Portanto, a possibilidade de desenharem (DAST) ou escreverem uma narrativa (NI) sobre o que para eles será o processo de investigação de um cientista,

bem como o contexto em que o mesmo é inserido, permite aos alunos terem uma maior liberdade e criatividade em demonstrar a sua perspetiva crítica.

Tanto o modelo DAST como o modelo NI são promissores na medida em que o primeiro leva a que os alunos recriem a imagem da conceção que possuem face não só à ideia que têm do conceito de Ciência, mas também do seu próprio processo investigativo (Küçükaydın & Esen, 2023) e o segundo parte da “história” como um método de questionamento e uma forma de conhecimento que permite explorar e analisar as diversas conceções inerentes ao processo investigativo científico, partindo das diversas interpretações e conhecimentos prévios dos alunos (Barrett & Stauffer, 2009).

O modelo de questionário VASI-E é derivado do modelo *Views About Scientific Inquiry* (VASI) cujas principais diferenças são a nível do conteúdo e da formulação das perguntas. A principal função do questionário VASI é entender quais as perspetivas dos alunos relativamente ao processo científico, no entanto também possui o propósito de desenvolver nos alunos uma compreensão fundamentada dos aspetos principais do processo científico (Lederman, et al., 2014). Contudo, o VASI revelou-se inapropriado para alunos do 1.º CEB. Por isso, desenvolveu-se o VASI-E, permitindo que as crianças compreendessem os conceitos ao relacioná-los com as suas experiências do dia a dia (Lederman, et al., 2023).

Apesar do público-alvo que realizou este questionário ser constituído por alunos do 2.º CEB, existe uma quantidade significativa de alunos não só com MSAI (devido a questões de dislexia e perturbação do desenvolvimento cognitivo), mas também com dificuldades a nível de interpretação de enunciados e falta de conhecimento lexical e semântico, o que leva a que tenha sido mais adequado implementar o modelo VASI-E. Posto isto, a construção deste instrumento teve em conta as medidas universais contempladas no Decreto-Lei n.º 54, tendo perguntas com diferentes tipologias e opções de formulação de resposta diversas, para que todos os alunos tivessem a mesma facilidade de resposta às questões apresentadas.

Assim sendo, as questões número 2 e 4 são retiradas do modelo de questionário VASI-E, à exceção da questão número 3, retirada do modelo VASI, devido ao facto de considerar

que a mesma vai mais ao encontro da avaliação que se pretende realizar de determinados aspetos do conhecimento sobre o processo científico e por ser mais ilustrativa, permitindo que um maior número de alunos compreenda mais facilmente aquilo que é solicitado.

Cada pergunta presente no questionário encontra-se associada a uma orientação do conhecimento científico (Tabela 1). Cada orientação foi baseada nos princípios orientadores para o processo científico desenvolvidos por Lederman et al. (2023) aquando da elaboração do questionário de *VASI* e nas bases orientadoras do modelo de DAST e NI. No processo de recolha de dados foi fulcral a elaboração desta tabela para que na posterior análise desses mesmos dados conseguisse ter resultados pertinentes e objetivos sobre o desenvolvimento do conhecimento do processo científico, nas suas várias componentes, nos alunos.

Tabela 1: Associação de Perguntas do Questionário às Orientações do Conhecimento Científico sobre o Processo Científico

<u>Orientações do Conhecimento Científico sobre o processo científico</u>	<u>Perguntas do Questionário</u>
Perceções sobre ser cientista e a sua ação	Pergunta 1
As investigações começam com uma pergunta.	Pergunta 2 a)
Perceções sobre o que é uma experiência	Perguntas 2 b)
As explicações são desenvolvidas a partir dos dados recolhidos e do conhecimento prévio.	Perguntas 3 a) e b)
As conclusões devem ser consistentes com os dados recolhidos e o processo científico adotado	Pergunta 4

Nota: Fonte Própria

2. Atividades promotoras de reflexão explícita

No período de intervenção, foram implementadas estratégias e atividades de abordagem reflexiva explícita para que quando os alunos realizassem o questionário pela segunda

vez (no final da intervenção) fosse percebido se as mesmas tiveram algum impacto (positivo ou negativo) no desenvolvimento do conhecimento sobre o processo científico. Três das atividades/tarefas implementadas tiveram um maior enfoque para o processo de recolha de dados permitindo perceber a capacidade reflexiva e crítica que cada aluno possuía e que ia adquirindo ao longo das aulas.

A tarefa denominada “Reflete... Saúde da Pele” (Apêndice 2) implicava que os alunos pesquisassem doenças de pele. Não existiu nenhum guião orientador da pesquisa de forma a realizar um diagnóstico de como cada aluno realizava esse trabalho, principalmente para perceber a tipologia de fontes de informação utilizadas e que informação selecionavam. Na aula em que foram entregues os trabalhos, os alunos tiveram a oportunidade de se juntar em pares para confrontarem as suas descobertas e sintetizarem melhor a informação por meio de uma tabela sugerida pela interveniente daquela aula. Posteriormente, foi discutido em turma as doenças de pele descobertas, a sua manifestação, de que forma são provocadas e como podem ser tratadas.

A atividade experimental realizada pelos alunos denominada “Isto é Ciência: Proteção da Pele” teve como principal intuito recolher dados sobre o conhecimento que os mesmos detinham sobre controlo de variáveis numa experiência. Esta consistia em comprovar se a radiação ultravioleta absorvida pela pele dependia do nível de proteção do protetor solar, tendo um posterior momento de discussão e reflexão da mesma. Esta atividade foi desenvolvida em 3 tempos de 50 minutos (100 minutos para a realização da experiência e 50 minutos para a sua discussão e sistematização).

Os alunos, ao longo desta atividade, tiveram acesso a um guião orientador da experiência (Apêndice 3) composto pelas seguintes partes:

- Observações (antes, durante e após a experiência);
- Objetivo e duração da experiência;
- Materiais e procedimento da experiência;
- Descobertas realizadas
- Identificação das variáveis utilizadas

- Reflexão sobre a importância da aplicação de protetor solar
- Identificação das variáveis utilizadas partindo da questão-problema orientadora da experiência

A tarefa denominada “Reflete... Sistema Reprodutor” (Apêndice 4) permitiu aos alunos pesquisarem de forma orientada qual a importância da reprodução na continuidade da espécie humana. A partir da mesma, os alunos puderam perceber a relevância da recolha e seleção de informação a partir de fontes fidedignas e refletir sobre a origem de uma investigação, ou seja, que qualquer investigação inicia-se com uma pergunta. A tarefa composta por 6 páginas dividia-se em 4 partes principais: a introdução, onde constava a questão-problema; o guião orientador da pesquisa, descritor das etapas de pesquisa e elaboração do texto de resposta à questão; os apêndices, que consistia numa página onde os alunos poderiam colocar imagens e/ou desenhos que fundamentassem a sua pesquisa; e as fontes de pesquisa, que continha numa página uma lista de fontes de informação adequadas para os alunos terem acesso a informações fidedignas essenciais para a elaboração do seu trabalho.

Nem todos os alunos realizaram as tarefas solicitadas, contudo as produções recolhidas não só foram suficientes para uma posterior análise como também permitiram uma obtenção de dados relevantes para dar resposta à questão em estudo.

Métodos, Instrumentos, Técnicas e Procedimentos de Análise de Dados

1. Questionário

Cada questionário de cada aluno foi analisado a partir de vários processos, consoante a questão em análise. Os questionários também foram separados consoante a data da sua realização de forma a perceber uma melhor diferença de respostas no período de intervenção da PES II.

A pergunta 1 do questionário foi analisada a partir de um sistema de pontuação (Apêndice 5). Este processo de análise foi baseado na metodologia de um trabalho realizado pelas autoras Ferreira e Valente (2024). Foi elaborada uma tabela (para cada dia em que foram

realizados os questionários) em que por linha refere o aluno cuja pergunta foi analisada e por coluna encontram-se aspetos relevantes caracterizadores do trabalho do cientista. Estes são: trabalhar sozinho ou em grupo, trabalhar dentro ou fora de uma sala, utilização de materiais de laboratório e/ou de pesquisa científica, utilização de materiais tecnológicos científicos ou não, área de investigação que se encontra a trabalhar e processo investigativo adotado. Por cada indicador estereotipado (trabalhar sozinho, trabalhar dentro de uma sala, utilização de materiais de laboratório e utilização de materiais tecnológicos científicos) presente no texto ou desenho do aluno, atribuía-se um ponto positivo. Por cada indicador não estereotipado (trabalhar em grupo, trabalhar fora de uma sala, utilização de materiais de pesquisa científica e utilização de materiais tecnológicos não necessariamente científicos) presente no texto ou desenho do aluno, atribuía-se um ponto negativo. Se algum destes indicadores não estivesse presente no texto ou desenho do aluno, não se atribuía nenhum ponto. Para as componentes da área da investigação e processo investigativo, identificou-se respetivamente aqueles que o aluno ilustrou ou escreveu, contudo caso não tenha enunciado nem explicitado nenhuma das componentes, colocou-se “Não identifica”.

As perguntas 2 a), 3 a), 3 b) e 4 foram analisadas com base no processo denominado “rubrica”. Procedeu-se à elaboração de descritores (Apêndice 6) para classificar as respostas dos alunos como tendo uma Visão Ingénua (VIN), Visão Limitada (VL) e Visão Informada (VI). Utilizando as abreviaturas, foi possível construir uma tabela comparativa dos tipos de respostas de cada aluno nos dois momentos em que realizaram o questionário.

A questão 2 b) foi analisada pelo seu conteúdo, ou seja, procedeu-se à categorização, e consequente subcategorização, das respostas dos alunos nos dois momentos de realização do mesmo questionário. Posteriormente, contabilizou-se o número de respostas por subcategoria e categoria.

2. Atividades de Reflexão Explícita

Através das produções dos alunos referente à atividade “Reflete... Saúde da Pele” (Anexo 1) e do preenchimento das fichas de trabalho facultadas das tarefas “Isto é Ciência: Proteção da Pele” (Anexo 2) e “Reflete... Sistema Reprodutor” (Anexo 3), realizou-se

uma leitura das mesmas de forma a contabilizar os alunos que realizaram essas atividades (dentro da amostra em estudo) e o método de pesquisa e investigativo utilizado para cada tarefa.

Princípios Éticos

Na realização de um estudo envolvendo a participação de alunos, é fundamental preservar o anonimato dos mesmos, uma exigência ética essencial em qualquer processo de investigação, respeitando princípios e normas gerais como a responsabilidade e o consentimento e segurança dos participantes (CIED, s.d.). Para garantir o anonimato de cada aluno, foi adotado um sistema de codificação que possibilitou acompanhar as respostas de cada participante ao longo do estudo, sem revelar as suas identidades. Essa estratégia foi cuidadosamente estruturada com o objetivo de proteger a confidencialidade das informações e assegurar a fiabilidade do processo investigativo.

Informações sensíveis, como nome, idade ou escola de origem, não foram recolhidas, o que assegurou que a análise fosse realizada de forma personalizada, mas respeitando plenamente a privacidade de cada aluno. Além disso, foi enfatizado que a participação era inteiramente voluntária, promovendo uma adesão consciente e respeitando a autonomia dos alunos.

As docentes responsáveis pela turma – a Professora de Ciências Naturais e a Diretora de Turma – também autorizaram a realização do estudo, após terem sido devidamente informadas acerca dos objetivos, procedimentos e importância da investigação. Essa etapa foi crucial para garantir tanto o cumprimento das normas éticas quanto o apoio institucional necessário para o desenvolvimento do estudo.

RESULTADOS

|' '' | | ''

Questionários

Através da análise efetuada aos questionários, foi possível comparar as respostas dos diferentes alunos entre si e também os resultados obtidos nos dois momentos em que o questionário foi realizado, ou seja, nas datas 24 de janeiro de 2025 (antes da intervenção das estagiárias) e 21 de março de 2025 (depois da intervenção das estagiárias).

O processo científico envolve diversas componentes que ao serem analisadas individualmente permitem uma melhor perceção do desenvolvimento do NOSI de cada aluno. Desta forma, cada questão avalia um diferente aspeto do NOSI dos alunos.

A questão 1 tem como finalidade avaliar as conceções gerais que os alunos possuem sobre o processo científico, ou seja, quais as perceções que os alunos têm sobre o que faz um cientista e como investiga cientificamente algo. As questões 2 a), 3 a), 3 b) e 4 avaliam aspetos abordados por Lederman et al. (2014) ligados ao conceito de NOSI, que são:

- todas as investigações científicas começam com uma pergunta e não testam necessariamente hipóteses (questão 2 a))
- as conclusões devem ser consistentes com os dados recolhidos (questão 3 a) e 3 b))
- os processos de questionamento são guiados a partir da questão investigativa (questão 4)

Na pergunta 2 a), parte-se de uma situação fictícia em que uma rapariga está a tentar responder a uma pergunta através do estabelecimento de correlações entre as observações do bico e do tipo de comida dos diferentes pássaros. Desta forma, é perguntado aos alunos se consideram que esta personagem é uma cientista, tendo em conta a situação em que se encontra.

As questões 3 a) e 3 b) cingem-se ao mesmo aspeto, contudo abordam diferentes vertentes do mesmo. Enquanto que a questão 3 a) tem como objetivo avaliar a perceção dos alunos sobre as razões pelas quais os cientistas chegam a conclusões científicas, a questão 3 b) permite avaliar que tipo de informação é que os alunos pensam que os cientistas utilizaram para chegar a essas conclusões. Por isso, os alunos, em ambas as questões, mostram, com as suas respostas, se realmente pensam que os dados recolhidos pelos cientistas e a forma como os mesmos os recolheram influenciam as conclusões da sua investigação. Por essa razão, foram analisadas separadamente, mas os resultados das

respostas de cada uma das questões relacionam-se por se cingirem ao mesmo aspeto do conceito de NOSI enunciado anteriormente.

A pergunta 4 do questionário ilustra uma situação fictícia da execução de uma atividade experimental por dois grupos de alunos diferentes. Cada grupo manipula as variáveis em estudo de maneira diferente e é questionado aos alunos qual o grupo que está a manipular corretamente as variáveis, tendo em conta a questão investigativa que é pretendido responder. Consoante a opção que cada aluno escolher, avalia-se se determinado aluno tem consciência ou não que os procedimentos efetuados numa investigação devem ser guiados e, conseqüentemente, consistentes com a questão investigativa de partida.

Por fim, questão 2 b) tem como principal intuito identificar as conceções dos alunos relativamente ao conceito de experiência, isto é, avaliar o conhecimento que os mesmos detêm sobre o conceito de experiência e o papel da mesma no processo científico. Esta pergunta foi realizada partindo da mesma situação que a questão 2 a), no entanto, os alunos, na pergunta 2 b), mencionam se a forma como a rapariga está a fazer ciência é considerada uma experiência ou não.

Como referido no capítulo da Metodologia deste relatório final, as respostas dadas em cada pergunta do questionário foram analisadas de forma diferente tendo em conta a tipologia e o conteúdo da questão. Assim, de seguida, serão apresentados os resultados, e a sua respetiva análise, das respostas de cada questão pela ordem em que foram implementados os diferentes métodos de análise. Cada tópico refere-se a uma questão do questionário (à exceção das questões 3 a) e 3 b) que se encontram no mesmo tópico pelas razões referidas anteriormente) seguindo a seguinte ordem: i) Pergunta 1: Perceções sobre ser cientista e a sua ação; ii) Pergunta 2 a): Todas as investigações científicas começam com uma pergunta e não testam necessariamente hipóteses; iii) Perguntas 3 a) e 3b): As conclusões devem ser consistentes com os dados recolhidos; iv) Pergunta 4: os processos de questionamento são guiados a partir da questão investigativa; v) Pergunta 2 b): Perceções sobre o que é uma experiência.

Pergunta 1: Perceções sobre ser cientista e a sua ação

Para avaliar as conceções dos alunos sobre os cientistas e a sua ação, foram construídas duas tabelas, uma referente a cada momento de realização do questionário, em que foram contabilizados os indicadores mencionados pelos alunos nos seus desenhos e/ou

narrativas e identificados a área de investigação e o processo investigativo retratados. Estes últimos parâmetros são também relevantes, tal como os referentes aos indicadores estereotipados e não estereotipados, na perceção do tipo de visão que um aluno tem relativamente à ação de um cientista.

Através dos elementos que os alunos evidenciaram nas suas produções, nomeadamente os materiais e o tema em estudo, foi possível perceber em muitos alunos o que é que para eles um cientista investiga e como o faz. Por isso, partindo da análise primária realizada aos indicadores estereotipados e não estereotipados que resultaram na atribuição da área de investigação e do processo investigativo apresentados nas produções dos alunos, estão criadas as condições para determinar a abrangência que o aluno demonstra da ação do cientista.

Tendo em conta os resultados apresentados na Tabela 2, todos os alunos consideram que o cientista trabalha sozinho (à exceção do 3.18, que nem sequer mencionou se trabalha sozinho ou em grupo) e trabalha dentro de uma sala (à exceção do 3.4 e do 3.21, que mencionaram que trabalha fora de uma sala). Nenhum aluno indicou que o cientista pode trabalhar em grupo e que pode utilizar materiais tecnológicos sem ser científicos. Quase dois terços dos alunos (10 alunos) mencionaram a existência de materiais de laboratório na ação do cientista. Foram poucos os alunos que indicaram materiais tecnológicos nas suas narrativas/desenhos (tendo sido só 4 alunos), materiais de pesquisa científica sem ser de laboratório (tendo sido só 2 alunos) e que o cientista pode trabalhar em grupo (tendo sido só 2 alunos). A partir do total das pontuações de cada aluno, podemos observar que nenhum deles obteve uma pontuação abaixo de 1, indiciando que a maioria dos aspetos referidos nas suas narrativas/desenhos são estereotipados.

Tabela 2: *Contabilização de elementos (dia 24 de janeiro de 2025)*

Aluno	Questão 1- Indicadores Estereotipados (Pontuar 1 se tiver)				Questão 1- Indicadores não estereotipados (Pontuar -1 se tiver)				Total das Pontuações de cada aluno	Área de Investigação	Processo Investigativo
	Trabalha sozinho	Trabalha dentro de uma sala	Materiais de Laboratório	Materiais tecnológicos científicos	Trabalha em grupo	Trabalha fora de uma sala	Materiais de pesquisa científica (sem ser de laboratório)	Materiais tecnológicos (sem ser científicos)			
3.2	1	1	1	0	0	0	0	0	3	Química	Fazer experiências
3.3	1	1	1	0	0	0	0	0	3	Química	Fazer experiências/Criar remédios
3.4	1	0	0	1	0	0	0	0	2	Biologia	Observação
3.5	1	1	1	1	0	0	-1	0	3	Biologia	Observação
3.6	1	1	1	1	0	0	0	0	4	Biologia	Fazer experiências
3.7	1	1	0	0	0	0	-1	0	1	Biologia	Estudar
3.10	1	1	1	1	0	-1	0	0	3	Diversa	Investigar experiências
3.11	1	1	1	0	0	0	0	0	3	Não Identifica	Investigar poções
3.12	1	1	1	0	0	0	0	0	3	Química e Biologia	Fazer experiências
3.14	1	1	1	0	0	0	0	0	3	Biologia	Observação
3.16	1	1	0	0	0	-1	0	0	1	Biologia	Não identifica
3.18	0	1	0	0	0	0	0	0	1	Biologia e Paleontologia	Observação e exploração
3.19	1	1	1	0	0	0	0	0	3	Biologia	Observação
3.20	1	1	1	0	0	0	0	0	3	Química e Biologia	Fazer experiências
3.21	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Não identifica	Fazer experiências
3.22	1	1	0	0	0	0	0	0	2	Diversa	Não identifica
MÉDIA	0,3375	0,875	0,625	0,25	0	-0,125	-0,125	0	2,4375		

Nota: Fonte Própria

Por outro lado, os resultados da Tabela 3 demonstram um maior número de indicadores não estereotipados, apesar de não ser suficiente para garantir uma visão não estereotipada do processo científico. Indicadores como “Trabalha sozinho” e “Trabalha dentro de uma sala” continuam a ser aqueles que se encontram mais presentes nas produções da maioria dos alunos. Ao contrário dos resultados apresentados na Tabela 2, o parâmetro relativo a “Trabalha em grupo” demonstra a existência de alguns alunos (3, no caso) que o referiram nas suas produções. Existiram menos alunos a indicarem materiais de laboratório e tecnológicos científicos na Tabela 3 do que na 2, contudo continua a ser notório uma maior presença de indicadores estereotipados do que não estereotipados ligados aos materiais utilizados por cientistas. Mesmo assim, registou-se um aumento da presença de materiais de pesquisa científica e tecnológicos sem ser científicos da Tabela 2 para a 3. O indicador “Trabalha fora de uma sala” foi o único em que se registou uma diminuição de presença nas produções dos alunos da Tabela 2 para a 3. A partir das pontuações totais de cada aluno na Tabela 3 é de notar que a grande maioria obteve pontuações entre o 0 e o 2, sendo que só 3 alunos obtiveram uma pontuação de 3 e 1 de 4.

Tabela 3: *Contabilização de elementos (dia 21 de março de 2025)*

21/mar											
Aluno	Questão 1- Indicadores Estereotipados				Questão 1- Indicadores não estereotipados				Total das Pontuações de cada aluno	Área de Investigação (identificar não entra na pontuação)	Processo Investigativo
	Trabalha sozinho	Trabalha dentro de uma sala	Materiais de Laboratório	Materiais tecnológicos científicos	Trabalha em grupo	Trabalha fora de uma sala	Materiais de pesquisa científica (sem ser tecnológicos)	Materiais tecnológicos (sem ser científicos)			
3.2	0	1	1	0	-1	0	0	-1	0	Química	Fazer experiências
3.3	1	1	1	0	0	0	0	0	3	Química e Biologia	Fazer experiências
3.4	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	Biologia	Observação e Pesquisa científica
3.5	0	1	0	1	-1	0	-1	0	0	Não identifica	Observação e Recolha de dados
3.6	1	0	1	0	0	0	0	0	2	Química	Fazer experiências
3.7	1	1	1	0	0	0	-1	0	2	Biologia	Fazer experiências, exploração
3.10	1	1	0	0	0	0	0	0	2	Biologia	Investigação, não está especificado
3.11	1	1	1	1	0	0	0	0	4	Diversa	Investigação, não está especificado
3.12	0	1	1	1	-1	0	-1	0	1	Biologia	Observação, Pesquisa científica, discussão
3.14	1	1	1	0	0	0	0	0	3	Não identifica	Não identifica
3.16	1	1	0	0	0	-1	0	0	1	Química e Biologia	Observação, pesquisa científica, fazer experiências
3.18	1	1	0	0	0	0	0	0	2	Não identifica	Observação
3.19	1	1	0	0	0	0	-1	0	1	Biologia	Observação
3.20	1	1	1	0	0	0	0	0	3	Química	Fazer experiências, testagem e comprovação de resultados
3.21	1	1	1	0	0	0	0	-1	2	Engenharia (algo com robótica)	Realização de protótipos e projetos
3.22	1	1	0	0	0	0	0	0	2	Diversa	Não identifica
MÉDIA	0,8125	0,875	0,5625	0,1875	-0,1875	-0,0625	-0,3125	-0,125	1,75		

Nota: Fonte Própria

Face a esta análise, podemos concluir que muitos alunos passaram a indicar mais aspetos não estereotipados no segundo momento de questionário do que no primeiro, mas existiram casos particulares de alunos em que houve um aumento ou igualdade de pontuações da Tabela 2 para a 3. Os alunos 3.3, 3.14, 3.16, 3.20 e 3.22 mantiveram as suas pontuações nos dois momentos de questionário apresentando os mesmos indicadores utilizados nas suas duas produções. Os alunos 3.7, 3.11 e 3.18 acrescentaram um indicador estereotipado na produção realizada no segundo momento do questionário.

A partir destes resultados, conclui-se que metade do público-alvo que respondeu à questão 1 do questionário utilizou um maior número de indicadores não estereotipados nas suas produções da segunda vez em que foi realizado o questionário do que na primeira vez. No entanto, existem dois casos particulares que não obedecem a esta generalização. O aluno 3.7 apresentou nas duas produções um indicador não estereotipado, mas acrescentou um indicador estereotipado na segunda produção, apresentada na Tabela 3, e o aluno 3.6 não ilustrou nenhum indicador não estereotipado nas duas produções, mas na Tabela 2 demonstra que ele apresentou 4 indicadores estereotipados e na Tabela 3 só apresentou 2, levando a que este aluno tenha suprimido a existência dos mesmos.

Embora metade dos alunos tenha passado a utilizar mais indicadores não estereotipados, a grande maioria dos alunos continua a ter uma visão estereotipada da ação do cientista, e isso é demonstrado pelas pontuações dos alunos que, em ambos os momentos de realização do questionário, são positivas ou nulas, salientando que aqueles que tiveram pontuação nula interpreta-se como tendo uma visão moderada. Este aspeto é notório na apresentação das médias de pontuação dos alunos em cada uma das datas, sendo que na de 24 de janeiro de 2025 apresenta uma média de 2,4375 e na de 21 de março de 2025 apresenta 1,75.

Esta diminuição também é perceptível no campo do “Processo Investigativo” na medida em que no primeiro momento (24 de janeiro) a diversidade de respostas é menor comparativamente ao segundo momento (21 de março). Contudo, é importante salientar que a diversidade de respostas no campo da “Área de Investigação” é menor tanto na Tabela 2 como na 3, não sendo notório um relevante aumento ou diminuição da diversidade de respostas.

No campo da “Área da investigação”, em ambas as tabelas, a disciplina evidenciada por mais alunos é a Biologia. A Biologia é combinada com outras áreas por alguns alunos, nomeadamente a Química e a Paleontologia, contudo ainda existem alguns alunos que evidenciam a Química como área singular de investigação do cientista. São poucos os alunos que indicam que o cientista investiga áreas de investigação diversas (2 em cada uma das tabelas) ou que não identificam sequer alguma área de investigação em concreto (2 em cada uma das tabelas). A diferença das áreas de investigação identificadas pelos alunos não é muito grande nos dois momentos de realização de investigação, levando a que se conclua este público-alvo não alterou a sua visão relativamente à área de investigação em que os cientistas trabalham.

No campo do “Processo Investigativo”, muitos alunos, na primeira tabela, identificaram etapas singulares do processo científico, nomeadamente a realização de experiências e a observação. Além disso, é notória a combinação de outras etapas do processo investigativo, como a pesquisa científica, a recolha de dados, a exploração, a discussão e a testagem e comprovação de resultados, com as da realização de experiências e/ou observação. A maior diferença na descrição do processo investigativo dos alunos da Tabela 2 para a 3 é a identificação de um maior número de etapas ligadas ao processo

científico, ou seja, os alunos demonstraram uma maior abrangência do conhecimento do processo científico ao indicarem mais do que uma etapa do mesmo.

Tendo por base os resultados anteriormente referidos em ambas as tabelas, chega-se à conclusão de que as atividades de abordagem reflexiva explícita tiveram impacto na perspectiva dos alunos sobre o processo científico pelo facto do número de presença de indicadores não estereotipados e de identificação de aspetos mais abrangentes ter aumentado, contudo esta mudança de pensamento não aconteceu a todos os alunos. Grande parte dos alunos em que a mudança ocorreu foram aqueles que desenvolveram as tarefas de abordagem explícita autónomas “Reflete... Saúde da Pele” (Apêndice 2) e “Reflete... Sistema Reprodutor” (apêndice 4). Dentro da amostra em estudo, 8 alunos realizaram a primeira tarefa e 9 alunos a segunda tarefa. Ambas as tarefas, tinham como propósito a pesquisa autónoma e a seleção de informação fidedigna levando a que os alunos encarassem estes aspetos como etapas do processo investigativo.

Além destas tarefas autónomas, a realização da atividade experimental “Isto é Ciência: Proteção da Pele” (Apêndice 3), levou a que a maioria dos alunos analisados em estudo percebessem que o processo científico e investigativo é composto por várias etapas, nomeadamente a observação, a elaboração da questão de investigação, a testagem de hipóteses e as conclusões, pois os mesmos acabaram por no segundo momento de realização do questionário explicitarem de forma mais concreta e abrangente o processo científico de um cientista. Os alunos, a partir desta tarefa, acabaram por replicar aquilo que um cientista faria, além de terem também refletido sobre o próprio processo. Ao passo que as tarefas autónomas forma planeadas e elaboradas com o intuito de promover questões concretas prevendo uma posterior discussão orientada em sala de aula, a atividade experimental em sala de aula permitiu que os alunos à medida que iam realizando as indicações orientadoras da tarefa, refletissem e discutissem posteriormente em grupo o processo científico.

Ambas as abordagens dentro e fora de sala de aula foram impactantes no estudo das respostas dos alunos à questão 1 do questionário, portanto, apesar de existir uma forte concordância com a perspectiva de Hodson (2014) de que não é necessário replicar sempre o que os cientistas fazem nas suas investigações, é importante salientar o equilíbrio entre

a ação e a reflexão e de que refletir sobre a ciência e fazer ciência são ações indissociáveis numa educação cientificamente transformadora (Hodson, 1993).

Pergunta 2 a): Todas as investigações científicas começam com uma pergunta e não testam necessariamente hipóteses

Tendo por base os descritores construídos (Apêndice 6), prosseguiu-se à análise das respostas dos alunos às questões 2 a), 3 a), 3 b) e 4. Consoante a resposta dada por cada aluno, a mesma era classificada como sendo VIN, VL ou VI. A partir destas classificações, foram construídas várias tabelas (uma para cada pergunta do questionário) que comparam a tipologia de respostas de cada aluno à mesma pergunta nos dois momentos de realização do questionário.

Analisando os resultados de cada pergunta, as visões de cada aluno sobre o processo científico divergem consoante o aspeto abordado relativamente ao mesmo. No caso dos resultados da pergunta 2 a) (Tabela 4), estes apresentam uma grande maioria de alunos com VL. Estes alunos referem implicitamente que uma investigação começa com uma pergunta, contudo alguns nem sequer demonstram essa percepção. Na primeira coluna, referente ao primeiro momento de realização do questionário, 13 alunos possuem uma VL e 3 uma VIN do tópico relativo à necessidade de uma investigação iniciar com uma questão. No segundo momento de realização do questionário, as respostas não divergem muito, como se pode observar na segunda coluna da tabela, contudo salientam-se alguns alunos cuja visão modificou do primeiro para o segundo que são o 3.4 que passou a demonstrar uma VL e o 3.7 que demonstrou ter uma VI ao invés de VL.

Tabela 4: *Classificação das respostas dos alunos na questão 2 a)*

ALUNO	Questão 2 a) (24-01)	Questão 2 a) (21-03)
3.2	VL	VL
3.3	VL	VL
3.4	VIN	VL
3.5	VL	VL
3.6	VL	VL
3.7	VL	VI
3.10	VL	VL
3.11	VL	VL
3.12	VL	VL
3.14	VL	VL
3.16	VL	VL
3.18	VIN	VIN
3.19	VL	VL
3.20	VL	VL
3.21	VL	VL
3.22	VIN	VIN

Nota: Fonte Própria

Perguntas 3 a) e 3 b): As conclusões devem ser consistentes com os dados recolhidos

Os resultados relativos às respostas às questões 3 a) e 3 b) do questionário cingem-se ao aspeto de que as conclusões devem ser consistentes com os dados recolhidos. Ao compararmos os resultados da questão 3 a) (Tabela 5) com os da questão 3 b) (Tabela 6), é notória a diferença de mudança de perspetiva dos alunos à data de 24 de janeiro para a de 21 de março, sendo que na Tabela 5 uma grande parte dos alunos passa a ter uma visão mais informada ao responderem pela segunda vez à pergunta e na Tabela 6 acontece o oposto.

Tabela 5: *Classificação das respostas dos alunos na questão 3 a)*

ALUNO	Questão 3 a) (24-01)	Questão 3 a) (21-03)
3.2	VIN	VIN
3.3	VIN	VL
3.4	VL	VI
3.5	VI	VI
3.6	VIN	VL
3.7	VIN	VI
3.10	VIN	VIN
3.11	VIN	VIN
3.12	VI	VIN
3.14	VL	VL
3.16	VL	VI
3.18	VIN	VL
3.19	VIN	VIN
3.20	VL	VL
3.21	VIN	VIN
3.22	VIN	VL

Nota: Fonte Própria

Tabela 6: *Classificação das respostas dos alunos na questão 3 b)*

ALUNO	Questão 3 b) (24-01)	Questão 3 b) (21-03)
3.2	VL	VIN
3.3	VL	VIN
3.4	VIN	VIN
3.5	VIN	VIN
3.6	VL	VIN
3.7	VL	VIN
3.10	VL	VIN
3.11	VIN	VIN
3.12	VIN	VIN
3.14	VL	VIN
3.16	VL	VIN
3.18	VIN	VIN
3.19	VIN	VIN
3.20	VL	VIN
3.21	VIN	VIN
3.22	VIN	VIN

Nota: Fonte Própria

Na Tabela 5, 7 alunos passaram a ter uma visão mais informada que tinham anteriormente, levando a que a quantidade de alunos com uma VIN da questão diminuísse. A maioria destes alunos tinha uma VIN e passa a ter uma VL ou tinham uma VL e passaram a ter uma VI, contudo o aluno 3.7 passou a possuir um VI quando antes tinha uma VIN revelando uma enorme mudança de perspetiva. Esta mudança foi notória aquando da análise das respostas dos alunos, pois na primeira vez que responderam à pergunta, a sua grande maioria expunha razões que não eram cientificamente plausíveis ou demonstravam desconhecimento, ao passo que na segunda vez que responderam existiu um aumento do número de alunos que enunciavam pelo menos uma razão cientificamente plausível. Os restantes 9 alunos mantiveram a sua perspetiva, à exceção do aluno 3.12 que teve um retrocesso passando a ter uma VIN quando antes tinha uma VI.

Na Tabela 6, os resultados são surpreendentes, no sentido em que os alunos que à data de 24 de janeiro tinham uma VL do conteúdo exposto na questão, passaram a ter uma VIN na segunda vez que responderam à pergunta, sendo visível na Tabela 6 que todos os alunos na segunda coluna demonstraram possuir uma VIN. Sendo que a questão era referente às diversas fontes de informação que um cientista podia utilizar para fomentar as suas conclusões científicas, metade dos alunos, nos dois momentos de realização do questionário, manifestaram, através das suas respostas, não terem compreendido a questão colocada pela maioria das respostas terem sido incoerentes e/ou deixadas em branco. Na data de 24 de janeiro, existiu uma explicação do que era pretendido na pergunta 3 b), mas no dia 21 de março essa explicação não existiu o que poderá ter causado a totalidade de alunos com VIN.

Pergunta 4: Os processos de questionamento são guiados a partir da questão investigativa

Os resultados relativos às respostas dadas à questão 4 (Tabela 7) foram aqueles em existiu um maior número de alunos a mudarem a sua visão, após responderem pela segunda vez à questão, relativamente ao aspeto avaliado por esta questão. Ao observarmos a primeira coluna da Tabela 7, pode-se observar que a maioria dos alunos possuía uma VIN ou VL

dos procedimentos serem guiados por uma questão investigativa, ou seja, os mesmos não demonstravam conhecimento sobre variáveis científicas, levando a que eles não tivessem consciência da questão investigativa condutora da experiência ilustrada no enunciado. Porém, na segunda coluna, observa-se que houve um aumento do número de alunos com uma VL e VI do que na primeira coluna.

Tabela 7: *Classificação das respostas dos alunos na questão 4*

ALUNO	Questão 4 (24-01)	Questão 4 (21-03)
3.2	VIN	VL
3.3	VL	VI
3.4	VL	VIN
3.5	VI	VI
3.6	VIN	VIN
3.7	VI	VI
3.10	VIN	VIN
3.11	VIN	VI
3.12	VL	VIN
3.14	VL	VL
3.16	VL	VI
3.18	VL	VL
3.19	VIN	VIN
3.20	VIN	VI
3.21	VIN	VL
3.22	VI	VL

Nota: Fonte Própria

Foram muitos os alunos que manifestaram uma visão mais informada no segundo momento de realização do questionário do que no primeiro momento. No entanto, houve alunos em que aconteceu o oposto, como são os casos dos alunos 3.4, 3.12 e 3.22, que passaram a ter perspectivas menos informadas sobre os procedimentos científicos serem guiados por uma questão investigativa. É de salientar também que 7 alunos mantiveram o seu nível de perspectiva, não se tornando mais ou menos informada antes e depois da intervenção.

Ao longo do período de intervenção, o tópico “os processos de questionamento são guiados a partir da questão investigativa” enunciado por Lederman et al. (2014) na sua

abordagem ao conceito de NOSI foi aquele que foi mais trabalhado com os estudantes através da atividade “Isto é Ciência: Proteção da Pele” (Apêndice 3), principalmente na parte da identificação das variáveis utilizadas em que a maioria dos alunos as identificou corretamente tendo por base a questão investigativa (Anexo 2). O facto de ter sido explicitado e discutido em sala de aula a importância da identificação de variáveis a partir de uma questão investigativa aquando da realização de uma atividade experimental, levou a que os alunos expressassem uma maior compreensão de que o processo científico, apesar de não ser linear, parte sempre de uma questão de partida. Além disso, ao terem realizado a atividade experimental ilustrada na tarefa, permitiu-lhes não só identificar os diversos tipos de variáveis, mas também tomar uma maior consciência dos diversos passos que seguiram naquele caso em específico para desenvolverem o seu processo científico.

Pergunta 2 b): Perceções sobre o que é uma experiência

Através das tabelas elaboradas de análise de conteúdo das respostas dos alunos à pergunta 2 b) (Tabelas 8 e 9), a maioria dos alunos, em ambas as tabelas, têm a perceção de que a rapariga ilustrada no enunciado está a fazer uma experiência. Nas duas vezes em que responderam à questão, o número de alunos que afirma que a rapariga está a fazer uma experiência aumentou, sendo que no dia 24 de janeiro existiram 10 alunos e no dia 21 de março passaram a ser 12 alunos. As respostas inválidas caracterizam-se por serem aquelas em que o aluno demonstra não saber (exemplo da resposta do aluno 3.22: “Não sei!!!”) ou pelo aluno não demonstrar uma posição positiva ou negativa à questão solicitada manifestando só a justificação (exemplo da resposta do aluno 3.4: “Porque o bico tem a sua função.”)

Tabela 8: *Análise de Conteúdo das respostas à questão 2 b) no dia 24 de janeiro de 2025*

24/jan				
Questão	Categoria	Subcategoria	Frequência subcategorias	Frequência categorias
2 b)	Não está a fazer uma experiência	Observação dos pássaros e/ou dos seus bicos	2	5
		Necessidade de contacto com os pássaros	1	
		Questão lógica	1	
		Descoberta realizada por outros cientistas	1	
	Está a fazer uma experiência	Experiência com pássaros	2	10
		Observação dos pássaros e/ou dos seus bicos	3	
		Papel da experiência na descoberta algo	5	
Respostas Inválidas			1	1

Nota: Fonte Própria

Tabela 9: *Análise de Conteúdo das respostas à questão 2 b) no dia 21 de março de 2025*

21/mar				
Questão	Categoria	Subcategoria	Frequência subcategorias	Frequência categorias
2 b)	Não está a fazer uma experiência	Observação dos pássaros e/ou dos seus bicos	3	3
	Está a fazer uma experiência	Experiência com pássaros	1	12
		Etapas para fazer uma experiência	1	
		Observação dos pássaros e/ou dos seus bicos	4	
		Papel da experiência na descoberta algo	5	
		Papel dos cientistas	1	
	Respostas Inválidas			1

Nota: Fonte própria

As razões mais vezes enumeradas em ambas as tabelas que justificam a rapariga estar a fazer uma experiência são relacionadas com o papel da mesma na descoberta de algo, ou seja, como ela está a descobrir algo está a fazer uma experiência, e com a observação, na medida em que como ela está a observar os pássaros está a fazer uma experiência. Contudo, os alunos que mencionaram que a rapariga não está a fazer uma experiência utilizam também o argumento de ela estar só a observar os pássaros, levando a que se comprove que estes alunos têm consciência de que a observação é uma etapa da realização de experiências, não sendo de toda a experiência em si. Na tabela 8, 2 alunos referiram

esse aspeto como argumento para ela não estar a fazer uma experiência e na tabela 9 esse número aumentou para 3 alunos.

Ao compararmos as tabelas 8 e 9, percebe-se uma maior predominância de subcategorias na tabela 8 na categoria “Não está a fazer uma experiência”, enquanto que na tabela 9 existe um maior número de subcategorias na categoria “Está a fazer uma experiência”. No que toca à tabela 8, alguns daqueles que mencionaram que a rapariga não está a fazer uma experiência elaboraram justificações que não revelam conhecimento sobre o que é uma experiência. Afirmações como: “Não, pois se estivesse a fazer uma experiência teria de estar em contacto com os pássaros.” (resposta do aluno 3.12), “Não porque é lógico.” (resposta do aluno 3.22) e “Não porque o que ela já fez foi descoberto.” (resposta do aluno 3.18) demonstram que estes alunos não detêm conhecimento sobre o que é uma experiência. Por isso, o conhecimento do que é uma experiência não se revela pelo reconhecimento da mesma, mas sim pela identificação dos aspetos que a definem como tal. Assim, na tabela 8 só 2 alunos é que têm alguma consciência de que a rapariga não está a fazer uma experiência e na tabela 9 somente 3 alunos, pois, embora saibam que a observação não é suficiente para um cientista estar a realizar uma experiência, estes alunos não fundamentaram mais aprofundadamente outras razões pertinentes para a rapariga não estar a fazer uma experiência, nomeadamente o facto de não estar a manipular variáveis, mas sim a estabelecer correlações entre as observações do bico e do tipo de comida dos diferentes pássaros.

A realização da atividade “Isto é Ciência: Proteção da Pele”, nomeadamente a realização da experiência, permitiu aos alunos experienciar por eles próprios o que realmente é “fazer ciência”. No entanto, “o ensinar sobre a Ciência” não foi muito aprofundado, ou seja, não ficou explícito a complexidade e o dinamismo da Ciência no momento de testagem e comprovação de resultados. Apesar de ter existido envolvimento ativo dos estudantes em pequenos grupos proporcionando aos mesmos momentos de discussão e de aprendizagem significativa, como defende Hodson (2014), a compreensão do que é uma experiência e o seu papel no processo científico não foi abordado de forma aprofundada fazendo com que muitos alunos ficassem com a conceção de que qualquer

etapa de realização de uma experiência executada (mesmo isoladamente) é uma experiência.

Os alunos, na sua maioria, demonstraram um desenvolvimento do NOSI tendo visões mais abrangentes e informadas do mesmo, mas existiram componentes que por não terem sido exploradas durante a intervenção, levaram a que alguns resultados mostrassem um retrocesso ou não sofressem algum tipo de alteração na visão do aluno. Infelizmente, mesmo existindo tópicos em que os alunos demonstram evolução no NOSI, a sua falta de conhecimento sobre os diversos aspetos do processo científico é evidente após a análise destes resultados. Os mesmos são muito similares aos apresentados pelo estudo internacional realizado por Lederman et al. (2019), ou seja, a maioria dos estudantes manifestam visões ingénuas ou limitadas em todos os aspetos analisados neste questionário. Contudo, na maioria dos aspetos do processo científico analisados, foi notória uma evolução da perspectiva dos alunos do primeiro para o segundo momento de realização do questionário, enfatizando o impacto positivo das atividades centradas no ensino explícito e reflexivo.

CONCLUSÕES

|' '' | | ''

Neste presente capítulo são apresentadas as conclusões do estudo deste relatório final. As respostas dadas às questões de investigação enunciadas na apresentação do estudo permitem compreender o impacto das estratégias de abordagem reflexiva explícita no desenvolvimento do conhecimento do processo científico em alunos do 6.º ano do 2.º CEB, objetivo principal do estudo. Além disso, serão explanados também nesta parte os constrangimentos e os desvios no desenvolvimento do estudo e as conclusões finais do mesmo.

Que conhecimento os alunos detêm relativamente ao processo científico?

Para a implementação de atividades e estratégias que vão ao encontro não só dos interesses dos alunos, mas também das suas dificuldades, é necessário perceber quais os conhecimentos que os alunos contemplam sobre determinado assunto ou tema. O aluno não é uma tábua rasa, como muitos autores referem ao criticar a ideologia de John Locke, ou seja, o aluno possui conhecimento prévio através da sua experiência quotidiana. Todos os alunos envolvidos neste estudo detinham ideias e conceções prévias sobre o processo científico, tendo sido expressas nas suas respostas ao questionário na data de 24 de janeiro de 2025 (antes da intervenção focada no estudo).

As respostas dos alunos demonstraram que os mesmos tinham, numa primeira instância, um NOSI muito limitado, sendo baseado maioritariamente no senso comum e em ideias superficiais e pré-concebidas. As suas respostas incidiam em aspetos estereotipados do processo científico e em conceções alternativas derivadas da experiência quotidiana. Algumas das ideias expostas pelos alunos foram que o cientista trabalha sozinho e dentro de um laboratório, que o mesmo faz somente experiências ligadas principalmente à biologia e à química e que quando se procede à observação de um fenómeno está a fazer-se uma experiência. Além disso, grande maioria dos alunos não tinham conhecimento de que as investigações partem de uma questão e são guiadas pela mesma, aspetos mencionados por Lederman et al. (2014) aquando da abordagem do conceito de NOSI.

Embora os alunos inicialmente tivessem este nível de NOSI, após o período de intervenção em que foram implementadas estratégias de abordagem reflexiva explícita, uma parte dos alunos passou a possuir um NOSI mais abrangente e aprofundado, tendo

sido expressas respostas ao mesmo questionário no dia 21 de março de 2025 mais fundamentadas cientificamente. Pode-se afirmar que após o período de intervenção, a maioria dos alunos que participaram deste estudo passaram a ter um maior NOSI, nomeadamente na consciencialização de que todas as investigações começam e são guiadas por uma questão de partida; um cientista pode trabalhar em grupo ou sozinho, num laboratório ou fora dele e adotar diversas abordagens investigativas no seu trabalho; e na identificação de variáveis numa investigação científica. No entanto, os alunos permanecem com algumas concepções e ideias pré-concebidas relativamente ao processo científico, nomeadamente o enfoque das áreas de estudo dos cientistas serem predominantemente a biologia e a química, a observação de um fenómeno sem ser necessário a manipulação de variáveis ser considerada uma forma de realizar uma experiência e a não consistência entre as conclusões e os dados recolhidos de uma determinada investigação.

Qual o impacto das estratégias de reflexão explícita na evolução do conhecimento dos alunos acerca do processo científico?

Através dos resultados apresentados neste estudo, as estratégias de abordagem reflexiva explícita implementadas, como momentos de sala de aula focadas na reflexão sobre as atividades realizadas e a realização de tarefas de pesquisa orientada e de uma atividade experimental com posterior discussão em pequeno e/ou grande grupo, revelaram possuir um impacto positivo no desenvolvimento do NOSI, contudo não muito significativo.

Algo inegável é a influência dos contextos socioculturais e experiências prévias no desenvolvimento do NOSI dos alunos, por isso, como refere Driver et al. (1994), inevitavelmente as concepções dos mesmos relativamente ao processo científico são moldadas muitas vezes pelas experiências educativas. Assim, a realização de atividades de abordagem reflexiva explícita possuiu um papel importante na desconstrução de concepções alternativas do processo científico tornando o aluno mais consciente do seu próprio processo de aprendizagem (Xavier et al., 2022).

Embora, na sua generalidade, o papel das estratégias de abordagem reflexiva explícita seja relevante no desenvolvimento do conhecimento científico, neste estudo existiram

diversos aspetos em que isso não foi notório nas respostas dadas nos dois momentos de realização do questionário. Antes e depois da intervenção, respostas envolvendo perceções sobre ser cientista e a sua ação, o que é uma experiência e a relação entre os dados recolhidos com as conclusões revelaram pouca evolução ou até mesmo retrocesso do NOSI de alguns alunos. Estes alunos manifestaram ter visões ingénuas e perceções estereotipadas destes aspetos do processo científico que se mantiveram depois da intervenção. Este fenómeno pode ser explicado pelo facto de não terem sido desenvolvidas atividades nem estratégias que incidissem nos tópicos referidos e por grande parte dos alunos não terem desenvolvido as tarefas autónomas de carácter reflexivo permitindo aos alunos envolverem-se mais ativamente no desenvolvimento do processo científico.

Este sucedido aconteceu devido maioritariamente à falta de tempo de realização de atividades e de implementação de estratégias de abordagem reflexiva explícita, contudo os aspetos em que as mesmas foram aplicadas permitiram um maior desenvolvimento do NOSI dos alunos. Tópicos como as questões investigativas serem condutoras do processo investigativo e que todas as investigações científicas começam com uma pergunta e não testam necessariamente hipóteses são aqueles em que a visão dos alunos desde a data de 24 de janeiro de 2025 até à data de 21 de março se tornou mais informada. Por isso, o impacto das estratégias de abordagem reflexiva explícita no desenvolvimento do conhecimento científico em aulas de Ciências Naturais é notoriamente positivo.

De que forma a reflexão potencia o desenvolvimento de competências nos alunos?

Uma estratégia de abordagem reflexiva explícita tem como principal intuito promover momentos de reflexão planeados e orientados previamente pelo docente. Estes momentos podem ser discussões em pequeno/grande grupo, interrogações provocadas pelo professor ou até mesmo pelos colegas de turma, debates organizados, tarefas de escrita reflexiva autónoma ou de sala de aula ou até mesmo partilhas informais. Todas estas estratégias permitem um maior desenvolvimento do pensamento reflexivo dos alunos.

Lopes e Silva (2017), baseando-se na perspetiva de John Dewey, afirmam que uma das funções da educação é a orientação na busca da sistematização do conhecimento

incentivando o aluno a pensar criticamente sobre a informação que lhe é apresentada. “A busca pela solução de um estado de dúvida é que vai orientar o processo de reflexão” (Lopes & Silva, 2017), ou seja, o procurar saber mais sobre um determinado assunto leva a que os alunos reflitam de maneira mais ponderada e consciente nos temas abordados e nas suas próprias decisões. A reflexão é algo contínuo, sendo que ao longo do processo vão sempre surgindo outras ideias e outras questões transformando-se assim numa sucessão de atos interligados (Dewey, 2007). A mesma é ordenada e coerente procurando sempre superar o conhecimento adquirido e acumulando cada vez mais informação (Dewey, 2007).

As atividades de pesquisa revelam-se como impulsionador ao desenvolvimento do pensamento reflexivo de forma a que os alunos possuam uma visão mais ampla do processo científico (Lopes & Silva, 2017). Por isso, as atividades de pesquisa autónomas realizadas pelos alunos potenciaram substancialmente a aquisição de competências ligadas ao pensamento reflexivo e crítico. Um aluno que é incentivado a pesquisar e a procurar respostas às suas questões, tem uma maior autonomia no desenvolvimento informado e abrangente do seu próprio conhecimento científico. Assim, o grande objetivo da promoção da reflexão em sala de aula é dar a capacidade ao aluno de “estabelecer relações entre os conteúdos aprendidos, e construir hipóteses na busca de resolução de problemas e esclarecimento de dúvidas” (Lopes & Silva, 2017, p. 299).

Para concluir, o incentivo à pesquisa e à busca de respostas às questões levantadas em aula, a criação de momentos de partilha e discussão de informação encontrada em diversas fontes de informação e a realização de trabalhos cooperativos entre alunos são ferramentas condutoras de reflexão que permitem aos alunos desenvolverem o seu pensamento crítico e a sua autonomia.

Constrangimentos e desvios ao desenvolvimento do estudo

Ao longo do estudo, foram sentidas algumas dificuldades e enfrentados alguns desafios que influenciaram o desenvolvimento do mesmo. Embora estes constrangimentos e desvios tenham-se tornado de certa forma obstáculos ao processo investigativo, os

mesmos foram alvo de reflexão e contribuíram para a chegada de conclusões pertinentes relacionados com o tema em estudo.

O facto de não se terem realizado mais atividades que envolvessem estratégias de abordagem reflexiva explícita, levou a que muitos aspetos incidentes nas perguntas do questionário não fossem abordados. Este constrangimento fez com que aspetos do NOSI dos alunos não fossem aprofundadamente desenvolvidos, sendo manifestado através das respostas dadas ao mesmo questionário antes e depois da intervenção. Apesar de terem existido aspetos que foram abordados através do desenvolvimento das atividades de carácter reflexivo e explícito revelando um desenvolvimento do NOSI, comparando as respostas dadas às questões antes e depois da intervenção onde os tópicos do NOSI não foram mencionados, é notória o retrocesso e/ou permanência das perspetivas ingénuas e limitadas do processo científico.

A não realização e não implementação de todas as atividades e estratégias de abordagem reflexiva explícita deveu-se principalmente ao pouco tempo de lecionação das aulas de Ciências Naturais. Sendo que o nosso tempo de intervenção era de 7 semanas e cada semana lecionávamos 150 minutos de Ciências Naturais, este revelou-se insuficiente para implementar e aplicar todos os métodos de abordagem reflexiva explícita planeados. Além disso, o tempo existente de discussão construtiva e reflexiva das atividades e tarefas realizadas em sala de aula também se revelou insuficiente pelo tempo limitado de cada aula.

Por último, a pouca adesão dos alunos à realização das tarefas autónomas comprometeu o planeamento de aulas destinadas à discussão dessas tarefas. Este acaso também comprometeu o desenvolvimento do NOSI desses alunos, sendo manifestado nas suas respostas ao questionário a pouca evolução do mesmo desde o momento antes da intervenção até ao depois.

Conclusões Finais: Como desenvolver o conhecimento do processo científico em alunos do 6.º ano do 2.ª CEB através de estratégias de abordagem reflexiva explícita?

A promoção do conhecimento sobre o NOSI em alunos do 6.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico revela-se um desafio exigente, sobretudo quando se parte de concepções alternativas profundamente enraizadas no senso comum. As respostas dos alunos antes da intervenção demonstraram uma visão ingênua e estereotipada da ciência, limitando-se muitas vezes à ideia de que a atividade científica se restringe a experiências laboratoriais realizadas por cientistas solitários e quase exclusivamente focadas nas áreas da biologia e da química. Estas representações revelam não só uma compreensão limitada do NOSI, como também evidenciam a forte influência dos contextos socioculturais e das experiências educativas anteriores dos alunos (Driver et al., 1994), o que torna ainda mais necessário a implementação de estratégias pedagógicas que colmatem diretamente essas concepções.

Neste contexto, as estratégias de abordagem reflexiva explícita assumem um papel central no desenvolvimento de uma compreensão mais abrangente e crítica do processo científico. Através da implementação constante e regular de atividades que promovem momentos de reflexão orientada – tais como discussões em grupo, tarefas de escrita reflexiva, debates ou partilhas informais – os alunos são convidados a refletir ativamente sobre as suas práticas e ideias. Esta intencionalidade reflexiva, planeada pelo professor, permite a desconstrução de ideias pré-concebidas e a construção de um conhecimento mais alinhado com a natureza real da ciência (Xavier et al., 2022; Lopes & Silva, 2017). De acordo com Dewey (2007), a reflexão é uma prática contínua e ordenada que permite aos indivíduos superarem o conhecimento anterior e reorganizarem-no com base em novas informações, sendo esta abordagem essencial no desenvolvimento do pensamento crítico e científico dos alunos.

A articulação entre o “fazer ciência” e o “ensinar sobre ciência” mostrou-se igualmente fundamental neste processo. Ao mesmo tempo que os alunos participaram em atividades experimentais, foi-lhes proporcionado um espaço para discutir, questionar e refletir sobre os métodos utilizados, as decisões tomadas e as conclusões formuladas. Essa dupla abordagem permitiu-lhes não só experienciar o trabalho científico de forma prática, mas também compreender os seus fundamentos teóricos e epistemológicos. É neste equilíbrio que se concretiza uma aprendizagem verdadeiramente significativa e profunda, com os

alunos no centro do processo de ensino e aprendizagem, tornando-se sujeitos ativos e críticos da sua própria construção de conhecimento científico.

Este foco no aluno está, aliás, em consonância com as competências a adquirir pelos alunos contempladas no PASEO, nomeadamente o pensamento crítico, a autonomia, a resolução de problemas e a capacidade de comunicação e argumentação fundamentada. As atividades de pesquisa orientada e os momentos de reflexão promoveram exatamente estas competências, ao incentivarem os alunos a procurar respostas autonomamente, a argumentarem sobre as suas ideias com base em dados recolhidos e a desenvolverem a consciência de que a ciência é um processo dinâmico e colaborativo.

Os resultados obtidos após o período de intervenção revelaram progressos evidentes no conhecimento dos alunos sobre o NOSI, nomeadamente na compreensão de que toda investigação científica parte de uma questão orientadora, que o cientista pode trabalhar em equipa ou individualmente, e que diferentes abordagens investigativas podem ser adotadas consoante o problema em estudo. Contudo, é importante salientar que, apesar dos avanços, persistiram algumas conceções alternativas – como a ideia de que toda observação é uma experiência, ou a tendência para dissociar as conclusões dos dados recolhidos – o que evidencia que o desenvolvimento do NOSI é um processo gradual e contínuo, que exige tempo, consistência e uma planificação intencional de atividades dirigidas a esses aspetos.

A eficácia limitada da intervenção nalguns domínios específicos do NOSI pode ser atribuída à escassez de tempo e à ausência de estratégias focalizadas nesses tópicos. Isto reforça a importância de uma abordagem sistemática e sustentada, onde as estratégias de reflexão explícita sejam aplicadas de forma deliberada e reiterada, assegurando a sua integração nos diferentes momentos da prática letiva e abrangendo a multiplicidade de dimensões do processo científico.

Assim, pode concluir-se que a utilização de estratégias de abordagem reflexiva explícita, aliada a um ensino intencional e estruturado que equilibre o fazer e o pensar sobre a ciência, é fundamental para o desenvolvimento do conhecimento científico nos alunos do 2.º CEB. Ao se centrar o aluno na aprendizagem, fomentando a sua autonomia e

pensamento crítico através estratégias reflexivas explícitas, estar-se-á a contribuir para a formação de cidadãos mais informados, capazes de compreender a ciência de forma consciente e fundamentada.

Por fim, o estudo reforça a ideia de que a mudança nas concepções dos alunos sobre o processo científico não ocorre de forma espontânea, sendo necessário criar oportunidades de aprendizagem intencionais, diversificadas e persistentes que valorizem a construção ativa do conhecimento. O desenvolvimento do NOSI deve, assim, ser encarado como um processo a longo prazo, que requer práticas pedagógicas comprometidas com a formação integral dos alunos e com a promoção de uma literacia científica sólida e crítica.

PARTE III: REFLEXÃO FINAL

|' '' | | ''

Nesta última parte, é apresentada uma reflexão não só sobre o processo de investigação desenvolvido, mas também sobre os contributos que este e a experiência desenvolvida na PES II, nos dois ciclos de ensino, proporcionaram ao meu crescimento pessoal e profissional. Serão mencionados aspetos significativos do meu percurso enquanto futura docente e investigadora, como também as dimensões a melhorar no exercício de ambas as profissões.

A experiência é fulcral para qualquer área. A experiência científica ligada à testagem e comprovação de resultados assim como a experiência profissional e a experiência de vida. Tudo no nosso percurso envolve experiência conectada ao processo de autoconhecimento e de aprendizagem. A sede de aprender e a fome de procurar saber mais permanece na essência de cada professor que tenha motivação para tornar o processo de aprendizagem do aluno mais enriquecedor e significativo. A capacidade de não só transmitir conhecimento, mas também de fazer com que os alunos participem no processo de ensino-aprendizagem, torna o ambiente educativo mais envolvente e seguro.

Durante os estágios realizados nos 1.º e 2.º ciclos, a experiência revelou-se extremamente enriquecedora para compreender o papel do professor como mediador e facilitador da construção de conhecimento dos alunos. Segundo Attard e Armour (2005), a prática reflexiva (*reflection-in-action*) permite ao professor adaptar decisões em tempo real, partindo da observação direta do que sucede em sala. Desta forma, é enfatizado o papel do aluno como centro de aprendizagem e o professor como orientador do seu processo.

Ao intervir em turmas distintas com alunos de diferentes idades e provenientes de contextos diversos, foi possível perceber as múltiplas dimensões da profissão docente: desde o planeamento e gestão de aulas até à construção de relações pedagógicas significativas e seguras. É exigido que um professor seja multifacetado, pois a diversidade de tarefas e responsabilidades que o mesmo desempenha requer uma enorme gestão e adaptação a situações inesperadas, principalmente ao contexto educativo e às necessidades educativas da turma.

Velasquez et al. (2023) destacam a importância da reflexão como meio para renovar metodologias, aumentar a resiliência e fomentar a formação contínua docente. A

capacidade de um professor refletir sobre a sua prática torna o processo de ensino-aprendizagem mais construtivo e consciente, favorecendo aprendizagens significativas para os alunos e a execução das demais tarefas como maior eficácia e rigor. Neste sentido, o professor assume simultaneamente os papéis de pedagogo e investigador (Hmelo-Silver, 2004), evidenciando a importância da integração da prática letiva e do processo investigativo.

O processo de investigação, decorrente do estudo presente neste relatório final, foi transformador, tendo promovido o desenvolvimento de competências essenciais para o exercício profissional, como o pensamento crítico e a comunicação escrita. A leitura e análise de artigos científicos e a escrita acadêmica exigida para este relatório final permitiram consolidar conceitos apreendidos ao longo da PES II e promover um olhar crítico e construtivo sobre a investigação enquanto futura docente. A escrita do relatório final exigiu esforço cognitivo e organizacional contínuo, fomentando a autonomia e o rigor na produção acadêmica e na exposição de conteúdos e conceitos científicos e pedagógicos, permitindo experienciar a dualidade do papel do professor entre a investigação e a pedagogia (Mezirow et al., 2009).

A articulação entre as práticas de estágio e a investigação contribuiu para um maior e mais aprofundado desenvolvimento pessoal e profissional enquanto futura docente e investigadora, traduzido numa maior maturidade pedagógica. Esta evolução passou por três eixos centrais:

- **Construção da identidade docente-investigadora:** como apontam estudos recentes (Wang & He, 2022), esta identidade emerge de forma gradual à medida que o professor articula os saberes teóricos com os desafios práticos. A investigação permitiu olhar para a sala de aula com outros olhos, identificando problemas e procurando soluções baseadas nos dados recolhidos.

- **Desenvolvimento da competência comunicativa e reflexiva:** a prática de refletir sistematicamente ajudou a melhorar a clareza na comunicação com os alunos e com os colegas docentes, bem como a capacidade de observar criticamente as práticas educativas (Ross et al., 2014).

- **Capacidade de análise crítica e melhoria contínua:** ao conciliar a ação pedagógica com a reflexão e investigação, foi possível fortalecer uma abordagem investigativa que privilegia a compreensão profunda dos fenômenos educativos (Philp-Clark & Grieshaber, 2023).

Apesar dos progressos, considero que existem competências necessárias a aprimorar e a desenvolver continuamente no exercício da profissão docente como a comunicação empática com os alunos, o fortalecimento da articulação entre a teoria e a prática na realização de investigações e estudos futuros e a realização de reflexões críticas sistemáticas sobre o papel social e ético do professor.

Em suma, a elaboração de um estudo investigativo em paralelo com os estágios foi, sem dúvida, uma experiência profundamente impactante. Esta articulação entre prática e investigação permitiu-me desenvolver uma visão integrada e crítica sobre o ensino, ajudando a consolidar competências profissionais essenciais. Por um lado, os estágios ofereceram um contacto direto com a realidade das escolas, possibilitando a aplicação e a observação concreta de estratégias pedagógicas. Por outro, o estudo investigativo incentivou a análise fundamentada dessas práticas, orientando-me para uma docência mais consciente, intencional e sustentada em evidências. O concílio destas duas componentes revelou-se, portanto, não apenas um desafio, mas também uma oportunidade de reforçar a minha identidade enquanto futura professora e investigadora reflexiva, crítica e comprometida com a melhoria contínua dos processos de ensino e aprendizagem.

“Ser professor é ser um eterno estudante” (desconhecido, s.d.), por isso estarei sempre apta a aprender mais e a procurar conhecimento para não só me desenvolver a nível cognitivo, mas também para proporcionar experiências educativas seguras e enriquecedoras aos meus futuros alunos e colegas de trabalho.

REFERÊNCIAS

|' '' | | ''

Abd-El-Khalick, F., & Akerson, V. L. (2009). The Influence of Metacognitive Training on Preservice Elementary Teachers' Conceptions of Nature of Science. *International Journal of Science Education*, 31(16), 2161–2184. doi:10.1080/09500690802563324

Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000a). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665–701. doi:10.1080/09500690050044044

Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000b). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057–1095. doi:10.1002/1098-2736(200012)37:103.0.CO;2-C

Abrantes, P., Palhares, J. A. & Torres, L. L. (2024). Percursos escolares e participação social dos jovens: As origens de classe ainda são relevantes?. *Revista Portuguesa de Educação*, 37(1), 1-24. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/92125>

Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Influence of a Reflective Explicit Activity-Based Approach on Elementary Teachers' Conceptions of Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295–317. doi:10.1002/(SICI)1098-2736(200004)37:43.0.CO;2-2

Amaral, P., Fronteira, I., Tomé, G., Amaral, R., & Pereira, T. (2024). Integração da Educação Socioemocional no Ensino Português: Opinião e Perceção dos Agentes Educativos. *Sisyphus - Journal of Education*, 12(2), 7–29. <https://doi.org/10.25749/sis.33528>

Bardelli, N.E., Huertas, J.A., & Castillejo, I.J. (2023). The importance of socio-affective relationships in educational contexts: Validation of a closeness-conflict scale and a motivational communication scale. *International Journal of Educational Psychology*, 12(2), 149-177. <http://dx.doi.org/10.17583/ijep.11114>

Barrett, M. S. & Stauffer, S. L. (2009). Narrative Inquiry: From Story to Method. In M. S. Barrett & S. L. Stauffer (Eds.), *Narrative Inquiry in Music Education: Troubling Certainty* (pp. 7-18). Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-9862-8>

Centro Interdisciplinar de Estudos Educaionais (CIED). (s.d.). *Código de Conduta Ética na Investigação*.

https://www.eselx.ipl.pt/sites/default/files/media/2018/aprovado_codigo_etica_0.pdf

Cetin,P. (2021). Effectiveness of Inquiry Based Laboratory Instruction on Developing Secondary Students' View son Scientific Inquiry. *Journal of Chemical Education*, 98(1), 756-762. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.0c01364>

Cosme, A., Ferreira, D., Sousa, A., Lima, L. & Barros, M. (2020). Avaliação das Aprendizagens: Propostas e Estratégias de Ação. Porto Editora.

Dewey, J. (2007). *Cómo pensamos: la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Paidós.

Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (1994). *Childrens' ideas in science*. Open University Press.

Fernandes, D. (2023). Princípios e práticas da avaliação pedagógica: Para uma fundamentação e melhoria das práticas de avaliação pedagógica no âmbito do Projeto MAIA. In E. A. Machado (Coord.), *Avaliar para melhorar as aprendizagens* (pp. 11-43). Direção Geral da Educação. <https://afc.dge.mec.pt/sites/default/files/2023-07/Avaliar%20para%20melhorar%20as%20aprendizagens.pdf>

Ferreira, C. & Valente, B. (2024). Stereotypes and views of science among elementary students: Gender and grade differences. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 12(1), 68-84. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3058>

Fraga, N., Pereira, G., Gouveia, F & Gouveia, A. I. (2021). Educação em tempos de COVID-19: O acesso condicionado à Aprendizagem, um estudo exploratório numa escola em Portugal. *Sensos-e*, 8(1), 77-87. <https://parc.ipp.pt/index.php/sensos/article/view/3786>

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266.

https://www.researchgate.net/publication/226053277_Problem-Based_Learning_What_and_How_Do_Students_Learn

Hodson, D. (1993). Re-thinking old ways: Towards a more critical approach to practical work in school science. *Studies in Science Education*, 22(1), 85–142. <https://doi.org/10.1080/03057269308560022>

Hodson, D. (2014). Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534-2553. <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2014.899722>

Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551–578. <https://doi.org/10.1002/tea.10036>

Küçükaydın, M. & Esen, S. (2023). DAST or VoSAL? Adaptation of the VoSAL to Turkish and a comparison between the instruments. *International Journal of Science Education*, 45(13), 1118-1140. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2187674>

Lederman, J. S. (2009). *Teaching scientific inquiry: Exploration, directed, guided, and opened-ended levels*. <https://tinyurl.com/tpugczc>

Lederman, J. S., Bartels, S., Jimenez, J., Lederman, N. G., Acosta, K., Adbo, K., Akerson, V. L., de Andrade, M., Avraamidou, L., Barber K., Blanquet, E., Boujaoude, S., Cardoso, R., Cesljarev, C. D., Chaipidech, P., Connolly, C. P., Crowther, D. T., Das, P. M., Dogan, Ö. K., Epitropova, A., et al. (2023). Completing the progression establishing an international baseline of primary, middle and secondary students' views of scientific inquiry. *International Journal of Science Education*, 46(7), 715-731. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2256458>

Lederman, N.G., Lederman, J.S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138-147. <https://eric.ed.gov/?id=ED543992>

Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartels, S., Jimenez, J., Akubo, M., Aly, S., Bao, C., Blanquet, E., Blonder, R., Bologna Soares de Andrade, M., Buntting, C., Cakir, M., EL-Deghaidy, H., ElZorkani, A., Gaigher, E., Guo, S., Hakanen, A., Hamed Al-Lal, S., Han-Tosunoglu, C., ... Zhou, Q. (2019). An international collaborative investigation of beginning seventh grade students' understandings of scientific inquiry: Establishing a baseline. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(4), 486-515. <https://doi.org/10.1002/tea.21512>

Lederman, N. G., Lederman, J. S., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., & Schwartz, R. S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry—the views about scientific inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65–83. <https://doi.org/10.1002/tea.21125>

Lopes, J., & Silva, J. H. (2017). O Pensar Reflexivo Como Objetivo do Processo Educativo na Perspectiva de John Dewey. *Revista Opinião Filosófica*, 7(1), 286-302. <https://www.bkp.opiniaofilosofica.org/index.php/opiniaofilosofica/article/view/637>

Martins et. al. (2017). Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Ministério da Educação. https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Mezirow, J., Taylor, E., & Associates. (2009). *Transformative Learning in Practice: Insights from Community, Workplace, and Higher Education*. Jossey-Bass. <https://download.e-bookshelf.de/download/0000/5760/45/L-G-0000576045-0002320116.pdf>

NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. The National Academies Press.

Oribhabor, C. B. (2020). Evaluating the effect of activity-based method of teaching mathematics on Nigerian secondary school students' achievement in mathematics. *Puissant – A Multidisciplinary Journal*, 1(1), 77-87. <https://arxiv.org/abs/2011.10785>

Penn, M., Ramnarain, U., Kazeni, M., Dhurumraj, T., Mavuru, L. & Ramaila, S. (2020). South African primary school learners' understandings about the nature of scientific inquiry. *Education*, 3(13), 1-12. <https://doi.org/10.1080/03004279.2020.1854956>

Philip-Clark, C. & Grieshaber, S. (2023). Teacher critical reflection: what can be learned from quality research?. *Australian Educational Researcher*, 51(1), 697-717. <https://doi.org/10.1007/s13384-023-00619-7>

Projeto Educativo. (2023). Colégio Pedro Arrupe. https://www.colegiopedroarrupe.pt/projeto-educativo/modelo_aprendizagem/

Rodrigues, D., Gameiro, I., Oliveira, M., Saraiva, M. & Ribeiro, D. (2016). Pedagogia para a Autonomia no 1.º Ciclo do Ensino Básico. In P. Duarte, A. I. Moreira, F. L. Diogo, D. M. Fernandes, D. A. Ribeiro, J. A. Costa & M. B. Canha (Org.), *O 1.º Ciclo do Ensino Básico: Que identidade(s)?*, (67-81). Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto. <https://core.ac.uk/download/pdf/232113069.pdf#page=68>

Ross, M., Van Dusen, B., & Otero, V. (2014). Becoming Agents of Change through Participation in a Teacher-Driven Professional Research Community. *arXiv preprint arXiv:1408.2502*. <https://arxiv.org/abs/1408.2502>

Sasseron, L. H. & Carvalho, A. M. P. (2008). Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 333-352. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>

Senler, B. (2015). Middle School Students' Views of Scientific Inquiry: An International Comparative Study. *Science Education International*, 26(2), 166-179. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1064039>

Solovieva Y., Quintanar L. (2020) Revision of Conception of Gradual Formation of Actions for Education and Psychological Development. *Frontiers in Psychology*, 11, 1887. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01887>

- Velasquez, M., Pinto, L., & Gomez, A. (2023). Reflective Teaching Impact Upon Pre-Service English Teachers' Professional Development Review. *rEFlections*, 30(3), 971–996. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/reflections/article/view/269102>
- Terroso, A. & Brandão, W. (2022). *Alfabetização científica: uma reflexão*. AYA Editora. <https://ayaeditora.com.br/livros/L241.pdf>
- Wahbeh, N., & Abd-El-Khalick, F. (2013). Revisiting the Translation of Nature of Science Understandings into Instructional Practice: Teachers' nature of science pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 1–42. doi:10.1080/09500693.2013.786852
- Wang, X. & He, Y. (2022). School EFL Teachers' Research Identity Construction in the Chinese University-School Community. *Frontiers in Psychology*, 13(1), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.897425>
- Xavier, C. S., Peixoto, M. A. P., Veiga, L. L. de A. da, & Cataldo Muniz Domingues, K. C. (2022). Abordagem teórico-reflexiva da estratégia de ensino 4E X 2 e sua interface com a Teoria Metacognitiva. *Perspectivas Em Diálogo: Revista De Educação E Sociedade*, 9(19), 318-342. <https://doi.org/10.55028/pdres.v9i19.13195>
- Zemal-Saul, C. Blumenfeld, P.C. & Krajcik, J.S. (2000). The influence of guided cycles of planning, teaching and reflection on prospective elementary teachers' content representations. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 318–339. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200004\)37:4%3C318::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200004)37:4%3C318::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-W)

APÊNDICES

|' '' | | ''

APÊNDICE 1: QUESTIONÁRIO
INSPIRADO VASI E VASI-E

|' '' | | ''

“FAZER” CIÊNCIA



NOME: _____ TURMA: _____

DATA: ____/____/____

----- “ -----
Imagina um cientista... Como achas que ele seria? Onde é que ele iria trabalhar? E como?

- 1** **Desenha ou escreve por palavras tuas o que é para ti um cientista, referindo o que é que ele estaria a investigar, de que forma e em que local.**

2

A Filipa gosta muito de **observar pássaros**. Costuma ver imensos pássaros com **diferentes tipos de bicos**. Os bicos podem ser **longos e finos, pequenos e estreitos** ou **grandes e espessos**. A Filipa também consegue ver que os pássaros se **alimentam de forma diferente**.

Para registar as suas observações, a Filipa **desenhou** alguns dos pássaros que encontrou, tal como podes ver nas **figuras seguintes**.



Mas surgiu-lhe uma questão:

Será que existe alguma relação entre o tamanho e a forma do bico dos pássaros e o tipo de alimentação que eles comem?

Para responder a esta questão, a Filipa saiu à rua para observar mais pássaros.

- a) Achas que a Filipa está a trabalhar como uma cientista? Explica porquê.

- b) Achas que a Filipa está a fazer uma experiência? Explica porquê.

- 3** Os fósseis de ossos de dinossauros foram descobertos por um grupo de cientistas. A partir dos ossos encontrados, construíram **dois esqueletos diferentes de dinossauro**, como podes ver nas figuras seguintes:



Figura 1



Figura 2

- a) Porque pensas que a maioria dos cientistas concordam que o dinossauro na **Figura 1** tem uma melhor classificação e posição dos ossos? **Escreve pelo menos duas razões.**

- b) Reflete sobre a tua resposta à pergunta anterior. Que **tipo de informação** é que pensas que os cientistas utilizaram para **explicar as suas conclusões**?

4 Dois grupos de alunos queriam **observar se os lápis de cera de cor vermelha derretiam mais rápido do que os lápis de cera de outras cores.**

Grupo A: Colocou 1 lápis de cera vermelho e mais 2 lápis de cera de cores diferentes sob uma fonte de calor;

Grupo B: Colocou 3 lápis de cera de cor vermelha sob 3 fontes de calor diferentes.

Qual dos grupos tem o melhor plano? Explica porquê.



Obrigada pela tua participação neste questionário!

APÊNDICE 2: TAREFA
"REFLETE... SAÚDE DA PELE"
| ' ' | | ' '



REFLETE...

Saúde da Pele

Após um longo caminho em busca das peças geométricas do Tangram, a **Dr.ª Fênshû** e o **Dr. Equi Valente** começaram a sentir a sua **pele muito quente**, pois o local por onde seguiam há algum tempo apresentava **temperaturas muito altas**.

**Será que a saúde da sua pele
estava em risco?**

Isso é o que vais ter de descobrir!

Como desafio, terás de pesquisar que doenças podem estar associadas à pele.

Numa folha A4 **escreve ou desenha** as tuas descobertas, pois vais apresentá-las na **aula de Ciências** seguinte (3 de fevereiro).

APÊNDICE 3: TAREFA "ISTO É
CIÊNCIA: PROTEÇÃO DA PELE"

|' '' | | ''

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Ciências Naturais 6.º Ano

Nome: _____ N.º: _____ Ano/Turma: _____ Data: ____/____/____

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

OBSERVAÇÕES

1 | Antes da exposição dos "Peixes" à Fonte de Luz UV

2 | Durante a exposição dos "Peixes" à Fonte de Luz UV

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Ciências Naturais 6.º Ano

3 | Após a exposição dos "Peixes" à Fonte de Luz UV





Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Ciências Naturais 6.º Ano

Nome: _____ N.º: _____ Ano/Turma: _____ Data: ____/____/____

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

OBJETIVO | Investigar a eficácia do protetor solar na proteção da pele dos raios ultravioleta

COMO VAMOS REPRESENTAR A NOSSA PELE?

Para representar a nossa pele, vamos utilizar **“peixes” sensíveis à radiação ultravioleta** (mudando de cor em resposta a essa mesma radiação). Optou-se por utilizar “peixes” de **cor azul ou rosa**, pois são estas que mostram melhor as mudanças na **intensidade da cor consoante a luz emitida**. Deve-se usar os mesmos “peixinhos” coloridos para todos os experimentos, ou seja, todos azuis ou todos roxos. **Tem em atenção** que todas os “peixes” são brancos antes de estarem expostos à luz.

TEMPO (aprox.) | 50 minutos

MATERIAIS

- Protetor Solar
- 8 a 12 “Peixes” Azuis ou Roxas
- 2 Caixas de Petri



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Ciências Naturais 6.º Ano

- Fonte de Luz UV
- Espátula
- Recipiente Escuro
- Cartão de Cores com o Índice de Radiação UV
- Cronómetro

PROCEDIMENTO

1. **Posiciona** a Fonte de Luz UV numa superfície plana (mesa) de forma a que a luz ilumine sempre para baixo;
2. **Coloca** 4 “Peixes” dentro de uma Caixa de Petri e fecha-a;
3. **Coloca** a Caixa de Petri por baixo da Luz UV a uma distância aproximada de 20 cm;
4. **Espalha** uma quantidade equivalente a uma ervilha de Protetor Solar com a Espátula na tampa da Caixa de Petri;
5. **Liga** a Fonte de Luz UV por 5 segundos, contando o tempo com um Cronómetro;
6. Assim que o tempo terminar, **desliga** a Fonte de Luz UV e usa o Cartão de Cores para **registar** a cor de cada “peixe” na tabela “Observações” que se encontra disponível na plataforma Graasp na pasta referente à atividade experimental;
7. **Coloca** os “Peixes” dentro do Recipiente Escuro para que não apanhem muita luz natural;
8. **Repete** o mesmo procedimento **colocando** 4 “Peixes” noutra Caixa de Petri, mas **sem** espalhar Protetor Solar na tampa;
9. **Compara** as intensidades de cor “Peixes” UV de cada Caixa de Petri e **formula** as tuas conclusões.



AS MINHAS DESCOBERTAS

PARA CONCLUIR...

1. Quais foram as variáveis utilizadas na experiência?

Variável Dependente	Variável Independente	Variável de Controlo
É a variável que é medida ou observada no experimento, sendo afetada pela manipulação da variável independente. Representa o efeito ou resultado que se quer estudar	É a variável que o investigador manipula ou altera no experimento para observar o seu impacto na variável dependente. Representa a causa que se quer testar	É a variável que representa as condições que devem ser mantidas constantes durante o experimento, de forma a garantir que os resultados não são influenciados por fatores externos



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Ciências Naturais 6.º Ano

2. Tendo em conta os resultados obtidos, consideras que a aplicação do protetor solar é uma medida importante na prevenção de doenças de pele?

APÊNDICE 4: TAREFA "REFLETE...
SISTEMA REPRODUTOR"

|' '' | | ''



REFLETE...

Sistema Reprodutor

Apesar de já conheceres as principais estruturas e respetivas funções constituintes dos **Sistemas Reprodutores**, é igualmente importante que compreendas o papel dos mesmos na **sobrevivência da espécie humana**.

Para tal, farás uma **pesquisa orientada** recorrendo a fontes fidedignas para responder à seguinte **questão-problema**:

**Qual é a importância da reprodução
na continuidade da espécie
humana?**

GUIÃO

Numa pesquisa e/ou investigação científica, é fundamental que utilizemos **dados verídicos**, disponibilizados em **fontes fidedignas**. Para a tua tarefa de pesquisa orientada, **segue** as indicações apresentadas.

1 Numa folha branca ou no teu caderno, regista todas as informações que consideres importantes para responder às seguintes questões:

- Qual é a principal função do Sistema Reprodutor Humano?
- Que cuidados devemos adotar para manter a saúde do Sistema Reprodutor Humano?
- Quais os fatores que podem influenciar a capacidade de reprodução humana?
- Qual é o papel da Ciência e da Medicina na reprodução humana?

2 A partir das respostas dadas às questões anteriores, elabora um pequeno texto que responda à questão-problema.

GUIÃO

3 O teu texto deve conter a seguinte estrutura:

Função do Sistema
Reprodutor
Humano

Cuidados a ter na
Saúde do Sistema
Reprodutor
Humano

Fatores que
influenciam a
capacidade de
reprodução

Papel da Ciência e
da Medicina na
Reprodução
Humana

GUIÃO

- 4 Em síntese, responde à questão-problema: Qual é a importância da reprodução na continuidade da espécie humana?



ANEXOS

- 5 Fundamenta a tua resposta com imagens e/ou desenhos, que podes deixar seguidamente em anexo.

FONTES DE PESQUISA

Para que tenhas acesso a informações fidedignas, é importante **6** que tenhas fontes de pesquisa adequadas e por isso, apresentam-se algumas sugestões:

- Khan Academy
- MSD Manuais
- Sociedade Portuguesa de Medicina da Reprodução
- Lusíadas Saúde
- RTP Ensina
- Kenhub
- Mater Prime
- Clínica GERA

Deves registar sempre as fontes que utilizas para a elaboração da tarefa de pesquisa orientada.

APÊNDICE 5: SISTEMA DE
PONTUAÇÃO PARA A ANÁLISE DA
QUESTÃO 1 DO QUESTIONÁRIO
INSPIRADO EM DAST
|' '' | | ''

Sistema de Pontuação	
Indicador Estereotipado	-1
Indicador Não Estereotipado	1
Não Apresenta Indicador	0

APÊNDICE 6: DESCRITORES PARA A
ANÁLISE DAS QUESTÕES 2 A), 3
A), 3 B) E 4 DO QUESTIONÁRIO

|' '' | | ''

Tópico	Questão	Visão Ingénuo (VIN)	Visão Limitada (VL)	Visão Informada(VI)
As investigações começam com uma pergunta.	2 a)	Menciona que a Filipa não é uma cientista ou menciona que é uma cientista, mas não refere nem explicitamente nem implicitamente que a sua investigação tem por base uma questão. OU Não sabe	Menciona que a Filipa é uma cientista, referindo implicitamente que a sua investigação tem por base uma questão.	Menciona que a Filipa é uma cientista, referindo explicitamente que a sua investigação tem por base uma questão.
As conclusões devem ser consistentes com os dados recolhidos.	3 a)	Não sabe OU Resposta incoerente OU enuncia somente uma razão que não é cientificamente plausível	As razões enumeradas não são plausíveis cientificamente OU uma das razões é cientificamente plausível OU enuncia só uma razão que é cientificamente plausível	As razões enumeradas são cientificamente plausíveis
	3 b)	Não sabe ou Resposta incoerente	O tipo de informação exposto não é muito abrangente, sendo restringido só a um tipo.	O tipo de informação exposto é bastante abrangente referindo vários tipos
Os procedimentos científicos são guiados por uma questão. investigativa	4	Menciona que é o grupo B que tem o melhor plano	Menciona que é o grupo A que tem o melhor plano, mas não elabora uma justificação cientificamente plausível	Menciona que é o grupo A que tem o melhor plano elaborando uma justificação cientificamente plausível

ANEXOS

|' '' | | ''

ANEXO 1: PRODUÇÕES DOS ALUNOS
REFERENTE À ATIVIDADE “REFLETE...
SAÚDE DA PELE”

|' '' | | ''

PROBLEMAS DA PELE

PSORÍASE



A psoríase é uma doença de longa duração caracterizada por manchas na pele.

URTICÁRIA



Urticária é uma reação alérgica da pele caracterizada por manchas de pequenas bolinhas, vermelhas e muito finas e grossas.

ECZEMA



O eczema é uma reação inflamatória que se caracteriza pela coceira e vermelhidão da pele.

LÍQUEN PLANO



Líquen plano é uma doença que afeta mucosas e pele e apresenta manifestação inflamatória crônica.

ACNE



A acne é uma condição cutânea de longa duração caracterizada por áreas de pontos negros, pontos brancos e fístulas.

VITÍLIGO



Vitiligo é uma pigmentação da pele caracterizada por manchas de pele brancas delimitadas e tem também para a simetria.

Doenças de Pele

Tipos de Doenças	Como se manifesta?	O que provoca?	Como tratá-la?
Calvície	Não tem cabelo	Perda de cabelo	Com tratamentos
Acne	Aparecem borbulhas que se manifestam no rosto, nariz, costas, bochechas, pescoço	Falta de higiene da pele	Por creme

Doenças de Pele

Consultado em Google

Tipos de doenças	Como se manifesta?	O que provoca?	Como tratá-la?
Acne	Aparecem burbulhas que se manifestam na testa, nariz, costas, bochechas, pescoço e braços	Falta de higiene da pele	Por creme
Albinismo	Falta de melanina	Cabelo e pele branca e olhos avermelhados	Não há tratamento
Eczema	Afeta a pele e aparece em forma de lesões	Marcas e lesões	Deixar secar as bolhas de água
Calvície	Não ter cabelo	Queda de cabelo	Enxertos capilares

Doenças de Pele

Consultado em

Médico 24h seu consultório virtual.

Tipos de doenças	Como se manifesta?	O que provoca?	Como tratá-la?
Acne	Provoca burbulhas	Buracos	Com pomada (especificas)
Albinismo	Cabelo e pele branca	A falta melanina	Incurável
Dermatite Seborreica	descamação da pele	vermelhidão	Incurável
Eczema	lesões, agulhas, subaguda	afeta a pele	Com cremes
Micose	Manchas brancas	fungos	creme
Estrias		Estrias	incurável

O que provoca o acne?

Causas. A **acne** resulta de um excesso de produção de gordura, da acumulação de células cutâneas mortas que irritam os folículos pilosos e a acumulação bacteriana no meio dessa gordura e células mortas.

O essencial para combater a **acne** e manter todos os dias a rotina correta de cuidados da pele: base do cuidado é a pele perfeitamente limpa e sem bactérias que provocam processos inflamatórios. Limpe a pele duas vezes por dia, de manhã e à noite, com uma água micelar ou um gel de limpeza para pele acneia.

• Vichy • Uriage - Hyalac Máscara Esfoliante 100 ml...

• Uriage • Bioderma - Sebium Gel Pure Refiner 100 ml...

• Bioderma • Agua Micelar H2O 250 ml...

• Hyfac • Creme Cuidado Global Anti-Imperfeições 40 ml...

• Bioderm • Bioréale M Creme Matificante 40 ml...

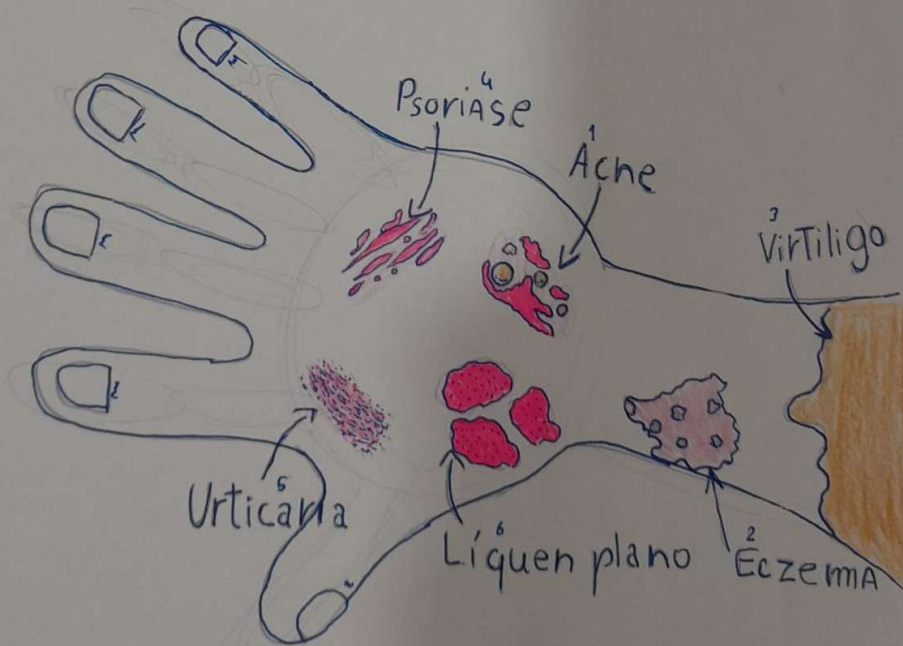
Utilizar produtos para peles oleosas e/ou com tendência para a acne: existem muitos produtos para peles com tendência para a acne que pode ajudar a tratar as borbulhas, tais como cremes tópicos, géis ou loções que contêm ácido salicílico, que pode ajudar a reduzir as borbulhas ao remover as células mortas e o excesso...

Procure borbulhas - negras, brancas.

- Está presente na testa, no nariz, no queixo, nos costos, bochechos, pescoço.

DOENÇAS DA pele

- 1-Acne
- 2-Eczema
- 3-Vitiligo
- 4-Psoriase
- 5-Urticaria
- 6-líquen plano



Doenças que a pele pode ter

- Acne: a acne é uma das doenças mais comuns, afetando adolescentes e adultos jovens. Ela ocorre quando os folículos pilosos da pele ficam obstruídos por sebo e células mortas, resultando em espinhas, cravos e lesões inflamadas. As causas da acne incluem aumento da produção de sebo, hiperqueratinização dos folículos pilosos e crescimento bacteriano.
- Dermatite atópica: a dermatite atópica, também conhecida como eczema atópico, é uma doença inflamatória crônica da pele. Ela geralmente se desenvolve em crianças e está associada a uma predisposição genética e a fatores ambientais. A causa exata da dermatite atópica não é completamente compreendida, mas acredita-se que uma combinação de disfunção da barreira cutânea, resposta imunológica alterada e irritantes ambientais desempenham um papel importante.
- Psoríase: a psoríase é uma doença autoimune crônica que afeta a pele, resultando em áreas de pele espessa e descamativa. A causa exata da psoríase ainda é desconhecida, mas acredita-se que fatores genéticos, imunológicos e ambientais desempenhem um papel na sua ocorrência. A doença pode ser desencadeada por fatores como stress, infecções, lesões na pele e certos medicamentos.

ACNE

A acne é uma doença de pele mais comum, afetando entre 85 a 100% da população em qualquer momento da sua vida. Contudo, as faixas etárias mais afetadas situam-se entre os 10 e os 24 anos. Este é um problema muito frequente (e quase universal) durante a adolescência.

As formas de manifestação mais comuns são lesões não inflamatórias, os vulgares comedões, de cabeça branca ou negra, que resultam do preenchimento dos folículos pilosos por gordura, células e bactérias.

As lesões inflamatórias correspondem às pápulas, mais salientes, vermelhas e dolorosas, devida a presença de infeção no folículo piloso.

A acne resulta de um excesso de produção de gordura, da acumulação de células cutâneas mortas que tapam os folículos pilosos e a acumulação bacteriana no meio dessa gordura e células mortas.

Existe o mito de que não vale a pena tratar a acne e de que ela deve seguir o seu curso. Contudo se não tratada, a acne pode dar origem a cicatrizes insetéticas ou mesmo desfigurantes, as quais são, por si próprias, difíceis de tratar.

Tipos mais comuns de doença de pele:

Acne

Acne é um dos problemas de pele mais populares, e é, inclusive, um dos motivos principais de queixas nos consultórios dermatológicos.

Allíngua

O Allíngua acontece quando há uma desordem genética que prejudica a produção de melanina.

Dermatite seborreica

A " " é uma inflamação da pele e que pode se manifestar através da vermelhidão e descamação da pele.

Eczema

O eczema é um tipo de doença que afeta a pele e pode aparecer em forma de lesões, agudas, subagudas, ou crônicas.

Micoses

A micoses é geralmente lembrada pelo surgimento de manchas brancas no corpo, a micoses é causada por fungos que podem atingir a pele, cabelos e unhas.

Estrias

As estrias não são bastante comuns, e poucas pessoas as percebem como uma desordem da pele. Quando as fibras elásticas e colágenos da pele se rasgam, acabam por formar essas pequenas "cicatrizas", as estrias.

ANEXO 2: FICHAS DE TRABALHO
"ISTO É CIÊNCIA: PROTEÇÃO DA
PELE" REALIZADAS PELOS ALUNOS

|' '' | | ''



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

Nome:



N.º:

10

Ano/Turma:

6.ª

Data:

17/02/25

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

U Protetor Solar

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

Radiação UV absorvida.

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

*A cor dos peixes, o tempo, a lâmpada, ...
é o mesmo material de laboratório.*

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

Nome:

N.º: 16

Ano/Turma: 6^º3^ª

Data: 17/02/2025

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

A quantidade de protetor solar.

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

A radiação U.V.

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

Ter numa sala com pouca luz,
ter o material do laboratório

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

Nome: 

N.º: 19

Ano/Turma: 6^º3

Data: 17/02/2025

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

Vamos mudar a quantidade de protetor

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

Muda a cor dos feixes

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

A mesma altura da luz, o tempo.

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?

Nome: _____

N.º: 2

Ano/Turma: 6º B

Data: 14/2/2025

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

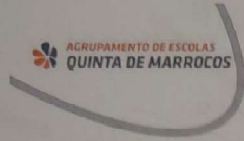
1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

o protetor solar

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

radiação U.V.

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

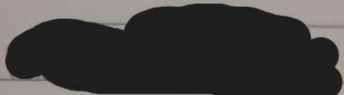
Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

A mesma altura de luz, o tempo

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?
	potofon P.U.V

Nome:



N.º:

11º

Ano/Turma:

6.º 3.ª

Data:

11 / 12 / 2025

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

Vamos mudar a quantidade de protetor solar, é muita

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

Vamos observar que temos de medir protetor solar e expor a mesma quantidade de radiação UV absorvida pelo peixe

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

Os Peixes, as caixas, a temperatura... seria igual.

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?

11



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

Nome: _____

N.º: 13

Ano/Turma: 6º3º

Data: 17, 02, 25

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

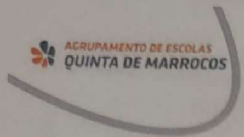
1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

Quantidade do protetor solar.

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

Vemos que temos de preparar bem o protetor solar, para não nos queimarmos e medir a quantidade de radiação U.V. absorvida pela pele.

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

os peixes, as caixas, a temperatura e a luz.

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?

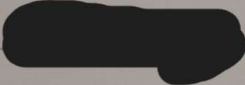


Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

Nome:



N.º:

4

Ano/Turma:

6.º 3.º

Data:

17/02/2025

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

A radiação U.V.

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

O nível de proteção do plástico.



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

A temperatura da sala, se o material estiver em bom estado, se a quantidade de luz é a necessária,

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

Altura, temperatura, tempo.

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

Nome: [Redacted]

N.º: 6

Ano/Turma: 6-3

Data: / /

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

O estado do material

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)



ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

Sarsala esta esujura

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?

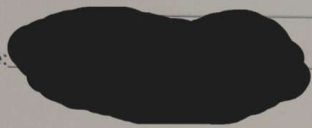


Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

Nome:



N.º: 5

Ano/Turma: 6º34

Data: 17/2/25

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

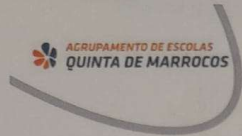
A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

A cor da pele

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

A cor da pele ficou vermelha.



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

Por os feixes na caixa


O que e como vamos fazer?	O que precisamos?



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

Nome:  N.º: 20 Ano/Turma: 6º3 Data: 17, 2, 2025

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

O protetor Solar.

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

A quantidade de luz U.V.



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

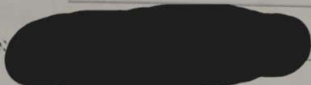
Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

A temperatura da sala, se o material está em bom estado, se a quantidade de luz é a necessária.

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?

Nome:



N.º:

19

Ano/Turma:

6.º 3.º

Data:

17/02/25

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

a cor da pele.

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

os pontos.

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3.1 O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

as contas

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?
	Pixie fluorescente

Nome

N.º:

Ano/Turma:

Data:

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

O protetor solar

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

Valiação UV

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

A temperatura do sala, e quantidade da luz, se estiver estável.

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

Nome:

N.º: 7

Ano/Turma: 6.º 2.º

Data: 17/02/20

ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Proteção da Pele

QUESTÃO-PROBLEMA

A radiação UV absorvida pela pele depende do nível de proteção do protetor solar?

Quantidade de radiação UV

Valor protetor usado na pele

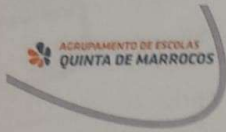
1 | O que vamos **mudar**? (variável independente em estudo)

Quantidade de protetor solar.

2 | O que vamos **medir/observar**? (variável dependente)

Quantidade de radiação U.V.

ISTO É CIÊNCIA!



Ano Letivo 2024/25

Escola Básica Quinta de Marrocos

Disciplina – Matemática 6.º Ano

3 | O que vamos **manter**? (variáveis independentes a manter controladas)

luz, temperatura, se a caixa de PEV está limpa

O que e como vamos fazer?	O que precisamos?

ANEXO 3: RESPOSTAS DOS ALUNOS À
TAREFA "REFLETE... SISTEMA
REPRODUTOR"

|' '' | | ''

GUIA

3 O teu texto deve conter a seguinte estrutura:

Função do Sistema Reprodutor Humano

Cuidados a ter na Saúde do Sistema Reprodutor Humano

Fatores que influenciam a capacidade de reprodução

Papel da Ciência e da Medicina na Reprodução Humana

Função do sistema reprodutor

Os sistemas reprodutor masculino e feminino atuam juntos, para garantir a multiplicação da nossa espécie. Função

o sistema genital masculino quanto o feminino são responsáveis pela produção dos gametas, ou seja, pela produção das células que se unirão na fecundação, e darão origem ao Zigoto.

Exercite-se regularmente: pratique atividade física regular para manter um peso saudável, reduzir stress, e melhorar o bem-estar geral. Pratique sexo seguro use preservativos e pratique prática sexuais seguras para reproduzir o risco de DSTs. Gerenciar o stress. O stress crônico pode afetar o equilíbrio hormonal.

GUIAO

4 Em síntese, responda à questão-problema: Qual é a importância da reprodução na continuidade da espécie humana?

Por meio da reprodução que novos indivíduos são gerados, o que pode permitir a produção e a ~~diversidade~~ diversidade da vida no planeta e estar na função da reprodução do nosso mundo...

GUIÃO

Numa pesquisa e/ou investigação científica, é fundamental que utilizemos **dados verídicos**, disponibilizados em **fontes fidedignas**. Para a tua tarefa de pesquisa orientada, **segue** as indicações apresentadas.

1 Numa folha branca ou no teu caderno, regista todas as informações que consideres importantes para responder às seguintes questões:

- Qual é a principal função do Sistema Reprodutor Humano?

A principal função é a reprodução humana

- Que cuidados devemos adotar para manter a saúde do Sistema Reprodutor Humano?

beber água, uma boa alimentação e exercício físico

- Quais os fatores que podem influenciar a capacidade de reprodução humana?

R: Fumar e beber bebidas alcoólicas

- Qual é o papel da Ciência e da Medicina na reprodução humana?

Ensinar e ajudar as pessoas na reprodução humana

2 A partir das respostas dadas às questões anteriores, elabora um pequeno texto que responda à questão-problema.

GUIÃO

3 O teu texto deve conter a seguinte estrutura:

Função do Sistema Reprodutor Humano

Cuidados a ter na Saúde do Sistema Reprodutor Humano

Fatores que influenciam a capacidade de reprodução

Papel da Ciência e da Medicina na Reprodução Humana

espécie humana

- manter a espécie humana

- Beber água, fazer exercício físico.

- Fumar e beber bebidas alcoólicas

- Ensinar e ajudar as pessoas na reprodução

GUIÃO

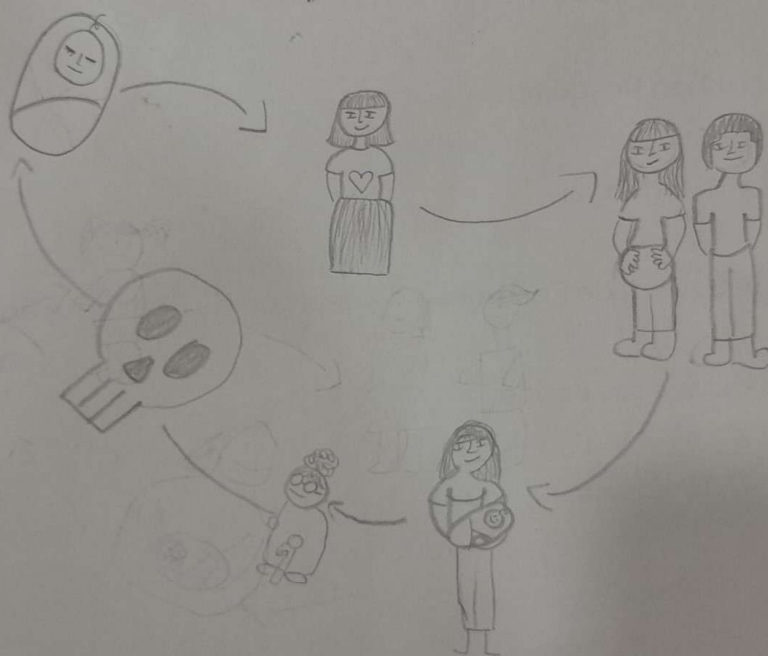
4 Em síntese, responde à questão-problema: Qual é a importância da reprodução na continuidade da espécie humana?

④ Manter a espécie humana.

⑤

ANEXOS

5 Fundamenta a tua resposta com imagens e/ou desenhos, que podes deixar seguidamente em anexo.



GUIÃO

3 O teu texto deve conter a seguinte estrutura:

Função do Sistema Reprodutor Humano

Cuidados a ter na Saúde do Sistema Reprodutor Humano

Fatores que influenciam a capacidade de reprodução

Papel da Ciência e da Medicina na Reprodução Humana

A reprodução é muito importante para que a espécie humana continue a existir. Através do Sistema Reprodutor, os seres humanos conseguem ter filhos, garantindo que novas gerações nasçam.

Para que isso aconteça de forma saudável, é essencial cuidar do corpo, manter uma boa alimentação e consultar o médico regularmente.

No entanto, alguns fatores podem influenciar a capacidade de reprodução. A idade é um dos mais importantes, pois a fertilidade diminui com o passar do tempo. Além disso, algumas doenças podem afetar o funcionamento do sistema reprodutor, assim como o uso de tabaco, álcool e drogas. Ter um estilo de vida saudável ajuda a manter a fertilidade.

Atualmente existem tratamentos médicos que auxiliam casais com dificuldades para engravidar. A fertilização *in vitro*, por exemplo, permite que um óvulo seja fecundado em laboratório e depois colocado no útero da mulher.

GUIÃO

4 Em síntese, responde à questão-problema: Qual é a importância da reprodução na continuidade da espécie humana?

A reprodução é essencial para garantir a continuidade da espécie humana. Graças a ela, novas gerações podem nascer e a vida continua. Para que isso ocorra de forma saudável, é importante manter bons hábitos de vida, cuidar da saúde do corpo e procurar acompanhamento médico sempre que necessário. No entanto, alguns fatores, como idade, doenças e estilo de vida, podem influenciar a capacidade de reprodução. A ciência e a medicina desempenham um papel fundamental, ajudando aqueles que têm dificuldades para engravidar e garantindo que a gestação ocorra de uma forma segura.

Assim, através da reprodução e dos avanços da medicina, a vida humana continua de geração em geração, assegurando a existência da nossa espécie no futuro.

GUIÃO

O teu texto deve conter a seguinte estrutura:

Função do Sistema Reprodutor Humano

Os sistemas reprodutor masculino e feminino atuam juntos para garantir a multiplicação da nossa espécie. Tanto o sistema genital masculino quanto o feminino são responsáveis pela produção dos gametas, ou seja, pela produção das células que se unirão na fecundação e darão origem ao zigoto.

Cuidados a ter na Saúde do Sistema Reprodutor Humano

- 1- Consultas ginecológicas regulares;
- 2- Educação Menstrual;
- 3- Contraceção Consciente;
- 4- Prevenção de Infecções;
- 5- Vigilância da Saúde Sexual;
- 6- Manejo Adequado do Estresse;
- 7- Alimentação Balanceada;
- 8- Exercícios regularmente.

Fatores que influenciam a capacidade de reprodução

- Sexo corporal;
- Idade;
- Estresse;
- Doenças no aparelho reprodutor;
- Tabagismo e álcool;
- Problemas hormonais;
- Prática exagerada de exercícios físicos.
- Medicamentos.

Papel da Ciência e da Medicina na Reprodução Humana

A evolução da ciência, ^{medicina} e da inteligência artificial, podem ajudar na reprodução humana, na prevenção de doenças e ajudam também nas questões genéticas e de fertilidade.

GUIÃO

- 4 Em síntese, responde à questão-problema: Qual é a importância da reprodução na continuidade da espécie humana?

É por meio da reprodução que novos indivíduos são gerados, permitindo a preservação e a diversidade da vida no planeta. Essa função biológica fundamental está presente em todas as formas de vida, desde organismos unicelulares até os seres humanos.

Para que haja mais população em Portugal, devemos aumentar a taxa de natalidade, ou seja, aumentar a reprodução. Cada casal deve ter pelo menos três filhos, dois para substituírem os pais quando morrerem e um para aumentar a população. Se a taxa de reprodução não aumentar, a continuidade da espécie humana fica em risco, porque não haverá população para dar continuidade da espécie quando morrerem.

ANEXOS

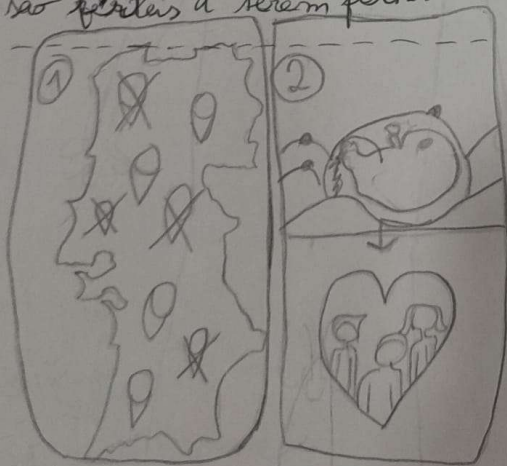
Fundamenta a tua resposta com imagens e/ou desenhos, que podes deixar seguidamente em anexo.

① - O que acontece se a reprodução humana deixar de existir?
Se a reprodução humana começa a deixar de existir, a população (ex.: portuguesa) diminui.

① - O que é a reprodução humana?

A reprodução é uma estratégia em que nós reproduzimos novos seres para ter uma família unida, ou seja, criar novos seres para ter uma família "toda unida".

① - Como é que nós reproduzimos novos seres?
Para reproduzir seres, temos de aumentar a taxa de reprodução e procriar seres e se for necessário, a ciência também ajuda com incrimação artificial, que é um método que ajuda pessoas que não são férteis a terem filhos.



GUIÃO

4 Em síntese, responde à questão-problema: Qual é a importância da reprodução na continuidade da espécie humana?

A importância da reprodução é que ela permite a continuidade da humanidade, renovação da população e a adaptação às mudanças ambientais/climáticas.

A Função reprodutora permite criar um novo ser humano.
Nos humanos, quando os espermatozoides fecundam o óvulo tem origem a um novo ser que demora, normalmente, nove meses a nascer. ~~o novo ser~~

Cuidados a ter na saúde do sistema reprodutor humano:
ter um peso saudável pois o excesso de peso pode afetar a qualidade dos óvulos e dos espermatozoides, uma alimentação equilibrada pois o consumo excessivo de açúcares adicionados e de gorduras saturadas podem afetar negativamente a fertilidade o stress também pode afetar negativamente a fertilidade ao interferir com as hormonas responsáveis pela ovulação e pela produção de espermatozoides.

Alguns fatores influenciam a capacidade de reprodução como a idade, saúde, hábitos de vida...

1- A principal função do sistema reprodutor humano é garantir a reprodução da espécie, permitindo a geração de novos indivíduos. Ele é responsável pela produção, armazenamento e transporte das células sexuais (gametas) - espermatozoides nos homens e óvulos nas mulheres - Além de facilitar a fecundação, o desenvolvimento do embrião e a gestação (no caso do sistema reprodutor feminino).

2- Higiene adequada - lavar a região íntima diariamente com água e sabão neutro ajuda a prevenir infecções.

- Consultas médicas regulares - Mulheres devem fazer exames ginecológicos, como o Papanicolaou, e os homens,

- Alimentação saudável - Uma dieta equilibrada fortalece o organismo para a saúde reprodutiva.

- Praticar atividades físicas - Exercícios ajudam na circulação sanguínea e na regulação hormonal.

3- Alimentação inadequada - Deficiências nutricionais podem prejudicar a produção hormonal e a qualidade dos gametas.

4- Cofre mais opções para quem deseja ter filhos, ajudam a prevenir problemas de saúde e permitir um melhor planejamento reprodutivo.

GUIÃO

3 O teu texto deve conter a seguinte estrutura:

Função do Sistema Reprodutor Humano

Cuidados a ter na Saúde do Sistema Reprodutor Humano

Fatores que influenciam a capacidade de reprodução

Papel da Ciência e da Medicina na Reprodução Humana

A função do Sistema Reprodutor Humano é garantir a continuidade da espécie humana. Para isso, devemos ter certos cuidados: Manter uma higiene adequada, usar roupas íntimas de algodão, manter uma alimentação adequada e consultar regularmente o ginecologista. Algumas condições mais comuns que influenciam a reprodução são: Distúrbios hormonais, doenças crónicas, como obesidade, diabetes e hipertensão, hábitos de vida, como tabagismo, sedentarismo e consumo de álcool em excesso, falta de controlo do stress e doenças genéticas e infecciosas. Alguns papéis da ciência e da medicina na reprodução humana são por exemplo as redes neurais, a Genómica e Biotec.

(Tirado do Mundo da Educação)

GUIA

4 Em síntese, responda à questão-problema: Qual é a importância da reprodução na continuidade da espécie humana?

É por meio da reprodução que novos indivíduos são gerados, permitindo a preservação e a diversidade da vida no planeta. Essa função biológica fundamental está presente em todas as formas de vida, desde organismos unicelulares até aos seres humanos.

(Tirado do Mundo da educação)

Qual é a importância da reprodução na comunidade humana?

①

Qual é a principal função do sistema Reprodutor Humano?

Os sistemas reprodutores masculino e feminino atuam juntos para garantir a multiplicação da nossa espécie. Tanto o sistema genital masculino como o feminino são responsáveis pela produção dos gametas.

Que cuidados devemos adotar para manter a saúde do Sistema Reprodutor Humano?

Para manter a saúde do sistema reprodutor humano, é essencial: Adotar um estilo de vida saudável, Praticar sexo seguro, Procurar acompanhamento médico, prevenir doenças...

Quais os fatores que podem influenciar na capacidade de reprodução humana?

Em geral os principais fatores são: Causas genéticas, Infecções, Traumas, Malformação uterinas, Idade acima de 35 anos.

Qual é o papel da Ciência e da Medicina na reprodução humana?

A capacidade aprimorada de desvendar a composição genética de pacientes individuais levou ao conceito de medicina de precisão. A Medicina de precisão desvenda a particularidade genética dos indivíduos e a composição molecular característica de suas doenças, e em seguida, busca usar essas informações para combater cada indivíduo com melhor tratamento.

② A importância da reprodução humana é dar continuidade à espécie, tendo em conta que tem os seus cuidadores, (por ex. ter um sexo seguro). Também a fatores que podem influenciar na

reprodução humana, e é aí que entra a Ciência e a Medicina que tem como objetivo desvendar a composição genética dos pacientes.

GUIÃO

3 O teu texto deve conter a seguinte estrutura:

Função do Sistema Reprodutor Humano

Cuidados a ter na Saúde do Sistema Reprodutor Humano

Fatores que influenciam a capacidade de reprodução

Papel da Ciência e da Medicina na Reprodução Humana

A importância da reprodução humana é dar continuidade à espécie e, tendo em conta que tem os seus cuidados (por ex: ter um sexo seguro). Também há fatores que podem influenciar na reprodução humana, e é aí que entra a ciência e a medicina que tem como objetivo determinar a composição genética dos nascimentos.

GUIÃO

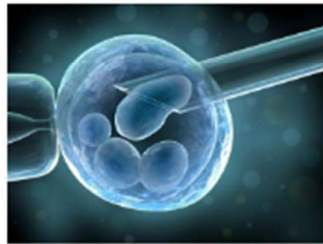
4 Em síntese, responde à questão-problema: Qual é a importância da reprodução na continuidade da espécie humana?

É importante dar uma continuidade à espécie por que se não, não teríamos ninguém para liderar uma cidade/país/continente/mundo... nem teríamos descendentes de família a quem deixamos as Relíquias, não teríamos alimento, porque não teríamos suficientes ^{para} para plantar, colher, vender, e comprar os seus produtos.

2. **Saúde geral:** Condições médicas crónicas, como diabetes, hipertensão e doenças autoimunes, podem afetar a fertilidade. A obesidade e o peso muito baixo também podem impactar negativamente a capacidade reprodutiva.
3. **Stress:** Níveis elevados de stress podem interferir na ovulação nas mulheres e na produção de esperma nos homens.
4. **Exposição a toxinas:** A exposição a poluentes ambientais, produtos químicos industriais e radiação pode prejudicar a função reprodutiva.
5. **Saúde hormonal:** Desequilíbrios hormonais, como síndrome dos ovários policísticos (SOP) ou problemas na tiroide, podem afetar a ovulação e a produção de esperma.
6. **História médica:** Cirurgias pélvicas, tratamento de cancro (quimioterapia ou radioterapia) e outras intervenções médicas podem influenciar a capacidade reprodutiva.

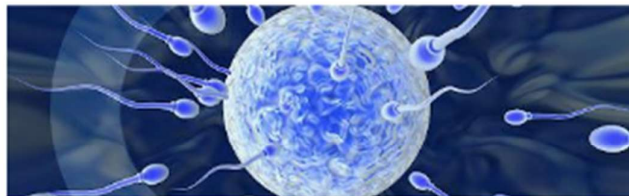
Também a ciência e a medicina desempenham papéis muito importantes na compreensão e no apoio à reprodução humana, como por exemplo:

1. **Diagnóstico e Tratamento de Infertilidade:** A medicina oferece diversas técnicas para diagnosticar e tratar causas de infertilidade em homens e mulheres.
2. **Tecnologias de Reprodução Assistida:** Através de técnicas médicas ajudam casais que enfrentam dificuldades para conceber.



3. **Saúde Materna:** A medicina oferece cuidados pré-natais avançados para acompanhar a saúde da mãe e do feto durante a gravidez.
4. **Pesquisa e Inovação:** A pesquisa científica contínua leva ao desenvolvimento de novos tratamentos e tecnologias para melhorar a saúde reprodutiva.

A Reprodução humana é fundamental para a continuidade da Vida. A reprodução é um processo vital que garante a continuidade da espécie humana. É por meio da reprodução que novos seres humanos nascem, permitindo a preservação e a diversidade da vida no planeta.



Fontes utilizadas:

- RTP Ensina;
- Lusíadas Saúde;
- APF - Associação para o Planeamento da Família;
- Cnpma - Conselho Nacional de Procriação Medicamente Assistida