



**POLITÉCNICO
DE LEIRIA**

ESCOLA SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO
E CIÊNCIAS SOCIAIS

**Pensamento Crítico e Preservação da Biodiversidade na Ilha de
S. Miguel: um estudo de caso com alunos do 8.º ano**

Dissertação de Mestrado

Isabel Maria Azevedo de Aguiar Santos

Trabalho realizado sob a orientação de:
Professora Doutora Susana Alexandre dos Reis
Professora Doutora Ana Margarida Fernandes de Oliveira

Leiria, setembro de 2023

Mestrado em Educação e Inovação Pedagógica
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

Às professoras Ana Oliveira e Susana Reis, minhas orientadoras, por todo o apoio e pelas palavras de incentivo, por não me terem deixado desistir, mesmo quando parecia ser a única saída.

Agradeço o apoio à Picos de Aventura, à Futurismo, ao Centro de Ciência Viva - *Expolab*, ao Centro de monitorização e investigação das Furnas, à *Musami* e à Câmara Municipal da Lagoa, que colaboraram na fase de implementação da proposta pedagógica.

Aos alunos da turma A do 8.º ano, por terem aceite desde o primeiro instante embarcar nesta aventura.

A todos os professores da turma A do 8.º ano, pela disponibilidade de aulas para que tivesse sido possível a implementação da proposta pedagógica.

À minha família pela privação de momentos de convívio e pelos momentos de falta de paciência.

RESUMO

O conhecimento contextualizado, associado às capacidades de Pensamento Crítico, dota os alunos de competências para trabalhar em equipa, na resolução de problemas e na tomada de decisões fundamentadas.

Perante desta premissa, o projeto procurou responder à questão de investigação: “Que competências de pensamento crítico são promovidas por uma proposta pedagógica sobre a biodiversidade na Ilha de S. Miguel, com alunos do 8.º ano?”. Para tal, optou-se pela metodologia orientada para a prática, assente num plano de *Design Based Research*, de natureza predominantemente qualitativa.

De modo a concretizar os objetivos de investigação foi concebida, implementada e avaliada uma proposta pedagógica, aplicada a 21 alunos do 8.º ano, da Escola Secundária de Lagoa, na Ilha de S. Miguel, integrada na área curricular de Cidadania e Desenvolvimento.

Com o objetivo de realizar a triangulação de dados, recorreu-se a diversas técnicas e instrumentos de recolha de dados, nomeadamente inquérito por questionário antes e após a intervenção para levantamento das capacidades de Pensamento Crítico dos alunos, utilizando o teste de Pensamento Crítico “Onde existe água no planeta” de Vieira (2003), assim como três questionários sobre a perceção dos alunos acerca da proposta implementada. Recorreu-se ainda à técnica de observação, através de registo no diário do investigador e à análise documental das produções dos alunos.

Da análise dos resultados pode-se concluir, em termos genéricos, que a proposta pedagógica contribuiu para a mobilização de capacidades de Pensamento Crítico, para a construção de conhecimento científico dos alunos e para a consciencialização da importância da preservação do meio que os rodeia.

PALAVRAS-CHAVE

Pensamento Crítico, Capacidades de Pensamento Crítico, Proposta Pedagógica, Biodiversidade, Inovação pedagógica

ABSTRACT

The contextualized knowledge, associated with the capability of Critical Thinking, provides competencies to the students in order to teamwork, problem-solving and critical decision thinking.

Working under that assumption, the project looked to answer the investigation's question: "Which critical thinking competencies are promoted in 8th-grade students by a pedagogical proposition about the biodiversity of S. Miguel Island?". To do so, a practically oriented methodology was adopted, on top of a foundational plan of predominantly qualitative *Design Based Research*.

In order to fulfill the investigational objectives, a pedagogical proposition was conceived, implemented and evaluated, on 21 students of the 8th grade, from Escola Secundária de Lagoa, in S. Miguel Island. The integration of said prospect was on the curricular subject of Cidadania e Desenvolvimento (Citizenship and Development).

With the objective of triangulating the data, multiple techniques and instruments of data collection were employed, namely, inquisition by survey before and after the intervention to assess the Critical Thinking capabilities of the students, utilizing the test "Where water exists on the planet" from Vieira (2003), and three additional surveys, related to the perception of students regarding the implemented proposition. The observational technique was also employed, with entries logged in the investigator's diary and documentary analysis of the student's productions. From the analysis of the results, conclusions can be drawn in generic terms, that the pedagogical proposition has contributed to the mobilization of Critical Thinking capabilities, the construction of scientific knowledge of the students and their consciousness to the importance of environmental preservation.

KEYWORDS

Critical Thinking, Capabilities of Critical Thinking, Pedagogical Proposition, Biodiversity, Pedagogical Innovation

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE GERAL	v
ÍNDICE DE QUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização e Pertinência do Estudo	1
1.2 Questão e Objetivos de Investigação	5
1.3 Organização da Dissertação	6
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	8
2.1 Inovação Pedagógica	8
2.2 Educação ambiental para a Sustentabilidade	11
2.3 Pensamento Crítico	14
2.3.1 Definição de Pensamento Crítico.....	14
2.3.2 Avaliação das Capacidades de Pensamento Crítico	16
2.3.3 Importância do Pensamento Crítico na Educação	18
CAPÍTULO III – METODOLOGIA.....	21
3.1 Opções metodológicas	21
3.2 Caracterização do contexto de intervenção	24
3.3 Proposta pedagógica	27
3.3.1 Questionário antes da implementação da proposta pedagógica	28
3.3.2 Intervenção	29

3.3.3	Questionário após a implementação da proposta pedagógica	38
3.4	Técnicas e instrumentos de recolha de dados	39
3.4.1	Teste de Pensamento Crítico	39
3.4.2	Diário do investigador.....	40
3.4.3	Produções dos alunos	41
3.4.4	Questionário de avaliação das perceções dos alunos ao longo da proposta pedagógica.....	41
3.5	Análise e tratamento dos dados	42
CAPÍTULO IV – RESULTADOS		45
4.1	Capacidades de Pensamento Crítico dos alunos antes da implementação da proposta pedagógica.....	45
4.2	Capacidades de Pensamento Crítico dos alunos evidenciadas durante a proposta pedagógica	47
4.2.1	Capacidades de Pensamento Crítico por subtemas	48
4.2.2	Capacidades de PC por subcategoria	59
4.3	Perceções dos alunos acerca da proposta pedagógica	60
4.4	Capacidades de Pensamento Crítico após implementação da proposta pedagógica	64
4.5	Ciclos de <i>Design Based Research</i>	68
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES.....		71
5.1	Principais conclusões.....	71
5.2	Caráter pedagógico inovador do estudo.....	73
5.3	Limitações e constrangimentos do estudo	74
5.4	Sugestões de estudos futuros	74
CAPÍTULO VI – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		75
CAPÍTULO VII – ANEXOS.....		80

Anexo 1 – Teste de Pensamento Crítico “Onde existe água no planeta Terra?”	81
Anexo 2 – Taxonomia de Capacidades de Pensamento Crítico de Ennis	93
Anexo 3 – Guião sobre a Literacia dos oceanos	97
Anexo 4 – Ficha de registo de resíduos recolhidos.....	98
Anexo 5 – Guião sobre as Ameaças à biodiversidade marinha.....	99
Anexo 6 – Guião sobre a Biodiversidade enquanto recurso	101
Anexo 7 – Guião sobre a Eutrofização das Lagoas	103
Anexo 8 – Guião sobre os Resíduos	104
Anexo 9 – Questionários de opinião dos alunos	106

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Eixos para a inovação educativa - adaptado de (Cabral & Alves, 2018)	10
Quadro 2 - Fases da DBR com destaque para os ciclos iterativos.....	23
Quadro 3 - Disposições e Capacidades de PC desenvolvidas no estudo.....	27
Quadro 4 - Resumo das etapas da proposta pedagógica	28
Quadro 5 - Distribuição dos tempos pelos temas	29
Quadro 6 - Visão geral da fase de intervenção	31
Quadro 7 - Capacidades de PC em foco em cada atividade	32
Quadro 8 - Síntese dos processos metodológicos.....	39
Quadro 9 - Levantamento inicial das Capacidades de PC	46
Quadro 10 - Resultados das evidências do desenvolvimento das Capacidades de PC..	48
Quadro 11 - Totais dos resultados das evidências do desenvolvimento das Capacidades de PC por subcategorias	59
Quadro 12 - Resumo dos resultados das percepções dos alunos	61
Quadro 13 - Levantamento final das Capacidades de PC.....	65
Quadro 14 - Diferença entre o levantamento inicial (I) e final (F) de capacidades de PC	66
Quadro 15 - Medidas de tendência central e dispersão	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU (Retirado de UNESCO, 2017)	13
Figura 2 – Dimensões do Pensamento Crítico (adaptado de Tenreiro-Vieira & Vieira, 2019)	16
Figura 3 – Esquema da sala 211	26
Figura 4 - Redefinição do design de investigação (2º ciclo)	68
Figura 5 - Redefinição do design de investigação (3º ciclo)	69
Figura 6 - Redefinição do design de investigação (4º ciclo)	70

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AE	Aprendizagens Essenciais
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
CD	Cidadania e Desenvolvimento
CNE	Conselho Nacional de Educação
DBR	<i>Design Based Research</i>
ENEC	Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PASEO	Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória
PC	Pensamento Crítico
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>)

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta um projeto de investigação que procurou avaliar o(s) contributo(s) de uma proposta pedagógica centrada na promoção de capacidades de pensamento crítico (PC) por parte de alunos do 8.º ano de escolaridade. A par desta intencionalidade, procurou-se sensibilizar os alunos para as questões da biodiversidade da Ilha de São Miguel, problemática atual e familiar ao contexto escolar onde o estudo se implementou, procurando-se avaliar o impacto desta proposta ao nível das capacidades de PC e também a perceção dos alunos acerca desta proposta. Assim, pretende-se refletir sobre as características pedagógicas inovadoras presentes na conceção, implementação e avaliação desta proposta pedagógica e o impacto da mesma ao nível das aprendizagens dos alunos e comunidade escolar.

Neste capítulo apresenta-se a contextualização e pertinência do estudo (1.1), as suas finalidades, questão e objetivos de Investigação (1.2) e, por fim, explicita-se a organização do presente relatório.

1.1 Contextualização e Pertinência do Estudo

A sociedade contemporânea vive na globalização, com um desenvolvimento muito acelerado e com diversos desafios, nomeadamente, a nível social, económico e ambiental.

O século XXI, caracterizado pelo desenvolvimento digital e por uma sociedade do conhecimento, coloca na Escola a emergência de um novo paradigma educativo “focado no desenvolvimento de competências adequadas aos desafios atuais, para formar cidadãos com saberes diversificados e atualizados que sustentem a ação intencional e refletida” (Alves et al., 2019a, p. 337).

Neste sentido, foram emanados múltiplos documentos orientadores de promoção de competências superiores, tal como o PC, quer a nível internacional, quer a nível nacional. A nível internacional, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), através do *Learning Compass 2030*, por exemplo, define que as tendências sobre a Educação do futuro convergem na assunção de competências que preparem os alunos para enfrentar as mudanças na sociedade e no mercado de trabalho, de modo a adaptarem-se e moldarem-se ao que o futuro lhes reserva (OCDE, 2019). A nível nacional, o Ministério da Educação concebeu diversos documentos curriculares e legislativos, como o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade

Obrigatória (PASEO), aprovado pelo Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho; o Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, que estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário e os princípios orientadores da avaliação das aprendizagens; as Aprendizagens Essenciais do Ensino Básico, homologadas pelo Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho; e a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania, pelo Despacho n.º 6173/2016, de 10 de maio, que salientam a formação de alunos capazes de viver numa “sociedade altamente tecnológica, de participar ativa e racionalmente nas escolhas sociais e políticas, contribuindo para a construção de uma sociedade mais humanista e um Planeta sustentável” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2022, p. 143).

De realçar que o conceito de competência surge associado ao “saber fazer” ou “saber mobilizar” em contexto, de forma articulada e integrada e em diferentes dimensões. Implica falar em “conhecimento (factual, concetual, processual e metacognitivo), capacidades cognitivas e psicomotoras, atitudes associadas a habilidades sociais e organizacionais e valores éticos” (Martins et al., 2017, p. 5).

O PASEO (Martins, et al., 2017) foi pensado “como uma matriz comum a todas as Escolas, ao nível curricular, no planeamento, na realização do ensino e da aprendizagem e na avaliação interna e externa da aprendizagem dos alunos” (Alves et al., 2019a, p. 346). O PASEO sugere a mobilização de competências de modo a permitir aos alunos analisar criticamente a realidade, avaliar e tomar decisões fundamentadas, serem livres, autónomos, responsáveis e conscientes, capazes de lidar com a mudança, capazes de pensar criticamente e serem criativos. Incentiva, também, ao desenvolvimento de competências de trabalho colaborativo, capacidades de comunicação e tornar os estudantes aptos a continuar a aprendizagem ao longo da vida (Martins et al., 2017).

Por sua vez, as Aprendizagens Essenciais (AE) são documentos de orientação curricular que apresentam domínios, que elencam conhecimentos, capacidades e atitudes, para cada ano e área disciplinar, a desenvolver por todos os alunos. Explanam os conteúdos de conhecimento disciplinar essenciais, articulados conceptualmente, e significativos que os alunos devem saber, tais como os processos cognitivos que devem impulsionar para adquirir esse conhecimento e também o saber fazer, associado ao conhecimento. Ainda são sugeridas ações estratégicas de ensino orientadas para o PASEO, com descritores que remetem para as competências previstas (Alves et al., 2019a, p. 348).

Por seu turno, a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (ENEC) (2017) enquadra a componente de Cidadania e Desenvolvimento (CD) como uma área de trabalho que deve

privilegiar “o exercício de cidadania ativa, de participação democrática, em contextos interculturais, de partilha e colaboração e de confronto de ideias sobre temáticas da atualidade” (Decreto-Lei 55/2018, de 6 de Julho, p. 2929), tendo como temáticas propostas: educação para os direitos humanos, educação ambiental/desenvolvimento sustentável, educação rodoviária, educação financeira, educação para o consumo, educação para o empreendedorismo, educação para a igualdade de género, educação intercultural, educação para os media, educação para a saúde e a sexualidade, educação para a defesa e a segurança e, finalmente, o voluntariado.

Todos estes documentos salientam o PC como uma competência que os alunos devem desenvolver. Contudo, tendo por base a experiência profissional, concluo que os alunos apresentam elevadas debilidades na mobilização das capacidades de PC, demonstrando não serem capazes de sustentar argumentos e objeções fundamentadas, delimitando-se a pequenas justificações elementares e com pouca profundidade. Além disso, denota-se desconhecimento sobre as reais consequências de algumas ações no que concerne à preservação do meio ambiente.

Contudo, para se promover o desenvolvimento das capacidades de PC e para os alunos estarem preparados para os desafios futuros, é necessário haver uma alteração ao nível do processo de ensino, em que o papel dos alunos muda de “consumidores de conhecimento” para “produtores de conhecimento” (Jesus & Azevedo, 2020, p. 28), uma vez que o aluno aprende melhor quando torna significativa a informação ou o conhecimento apresentado em aula. Neste sentido, o papel do professor é ser orientador, ao invés de transmissor de conteúdos (Scipião et al., 2023).

É essencial a adoção de um conjunto de ideias, processos e estratégias, mais ou menos sistematizadas, mediante os quais se introduzem e se provocam mudanças nas práticas educativas atuais, que concorram para a melhoria das aprendizagens dos alunos e das práticas de ensino. (Jesus & Azevedo, 2020, p. 30).

Consciente das ideias anteriores e com o propósito de promover o meu desenvolvimento profissional, mais concretamente, ao nível da melhoria e inovação das práticas pedagógicas, surge a inscrição no mestrado em Educação e Inovação Pedagógica. Ao longo do primeiro ano, sustentada nas aprendizagens adquiridas, tornou-se muito evidente o meu interesse em inovar

no contexto da escola onde leciono, com os “meus” alunos, dado que senti necessidade de promover práticas que promovessem, de modo consistente, o desenvolvimento das competências do PASEO.

Partindo do referido anteriormente, do facto do estudo ter sido desenvolvido na Ilha de S. Miguel, no concelho da Lagoa, com forte ligação ao mar, através da atividade piscatória; de não existir na Escola a cultura de mobilizar a comunidade local como recurso; da necessidade de consciencializar os alunos e os envolver na importância da preservação da biodiversidade da Ilha de S. Miguel, concebeu-se uma proposta pedagógica enquadrada no domínio da Educação Ambiental. A professora-investigadora pretende promover um processo de consciencialização ambiental, de promoção de valores, de mudanças de atitudes e de comportamentos face ao ambiente, ou seja, trata-se de dotar os alunos de competências que lhes permitam uma efetiva ação humana em contextos diversificados, uma vez que o futuro do planeta, em termos sociais e ambientais, depende da formação dos cidadãos com competências, não apenas para compreender o mundo, mas também para encontrar soluções que permitam um desenvolvimento sustentável e inclusivo (Monteiro et al., 2017, p. 3).

De salientar que a Educação, em geral, tem um papel essencial para que as gerações cresçam com uma robusta consciência da necessidade de atuar individual e coletivamente, uma vez que “apenas através de uma cidadania ativa bem informada e empoderada para a ação se conseguirá fazer face à gravidade dos problemas ambientais” (Reis, 2021, p. 17), sem esquecer que o exercício da Cidadania Ambiental está associado à capacidade de o cidadão intervir na sociedade como um elemento de mudança. No entanto, é necessário desenvolver disposições e competências ao nível da intervenção crítica, ativa e democrática, para prevenção e resolução de problemas ambientais e sociais (Reis, 2021).

A pertinência do estudo advém da necessidade de formar indivíduos letrados cientificamente, com capacidade de lerem criticamente a sociedade e de agir nela como agentes de mudança. Ao longo de toda a investigação, procurou-se promover uma aprendizagem ativa baseada em investigação de problemas ambientais reais e o estímulo à participação, em ações de grupo e de resolução democrática de problemas, juntamente com entidades externas locais e/ou regionais. Segundo Monteiro et al. (2017), o envolvimento ativo dos alunos em atos de cidadania e prática de investigação científica, articulados com entidades externas, capacita-os de conhecimento contextualizado e relevante, permitindo-lhes imaginar e criar projetos.

Espera-se, assim, que as atividades propostas promovam a adoção de comportamentos sustentáveis, nomeadamente no que concerne ao encaminhamento dos resíduos e na preservação da biodiversidade local.

Aliado à educação ambiental, é essencial que os alunos aprendam a utilizar o conhecimento para analisar, comparar, interpretar e avaliar a realidade envolvente, formular e debater argumentos para sustentar posições e opções, capacidades de PC essenciais para a participação ativa na tomada de decisões e em reagir à imprevisibilidade. Ao nível da aprendizagem, estas capacidades permitem que os alunos compreendam a lógica subjacente ao currículo, possibilitando uma adaptação e transferência da aprendizagem para novos contextos, melhorando deste modo o aproveitamento escolar (Lopes et al., 2018).

Assim, tendo por base a importância do PC, este pode ser considerado “um ideal central ou mesmo o *coração* da educação e a base social de vivência democrática numa sociedade plural” (Vieira, 2021, p.166), uma vez que poderá permitir aos indivíduos tomar uma posição fundamentada e sustentada sobre questões de problemas científicos e tecnológicos. As competências de PC são fulcrais para que os jovens e adultos consigam lidar com a complexidade do mundo (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2020a).

No entanto, o desenvolvimento das capacidades de PC nos alunos requer planeamento, reflexão e intencionalidade nas ações pedagógicas. É necessária a utilização de metodologias e instrumentos diversificados, preparados com a finalidade de desenvolver o PC durante o processo de ensino (Cher et al., 2023). Neste sentido, foram elaborados materiais didáticos, de apoio às atividades de aprendizagem que simultaneamente desenvolvam capacidades de PC listadas na taxonomia de *Ennis* e a aquisição de conhecimentos sobre a educação ambiental.

1.2 Questão e Objetivos de Investigação

No ano letivo 2022-2023, a professora-investigadora, tendo em consideração os desafios que emergiram no seu próprio contexto profissional, nomeadamente da Escola onde exerce as suas funções, da necessidade de recorrer a atividades pedagógicas inovadoras com o envolvimento dos alunos no processo; e tendo em conta a importância do desenvolvimento das capacidades de PC dos alunos, num contexto de Educação Ambiental, foi concebida, implementada e avaliada uma proposta pedagógica que pretende dar resposta à seguinte questão de investigação:

Que capacidades de PC são promovidas por uma proposta pedagógica sobre a biodiversidade na Ilha de S. Miguel com alunos do 8.º ano?

Assim, a investigação tem como objetivos:

1. Identificar as capacidades de PC dos alunos do 8.º ano de escolaridade, antes e após a implementação da proposta pedagógica sobre a biodiversidade na Ilha de S. Miguel;
2. Conceber e implementar uma proposta pedagógica sobre a biodiversidade na Ilha de São Miguel, que promova explicitamente as capacidades de PC de alunos do 8.º ano de escolaridade;
3. Avaliar e refletir sobre os contributos da proposta pedagógica, na promoção de capacidades de PC de alunos do 8.º ano.

1.3 Organização da Dissertação

O relatório encontra-se estruturado em seis capítulos.

No Capítulo I – Introdução, fez-se a contextualização do estudo, apresentou-se a sua importância, assim como as finalidades, questão e objetivos de investigação.

No Capítulo 2 – Enquadramento Teórico, procede-se à apresentação dos vários conceitos a partir da revisão bibliográfica que suporta e orienta a investigação. Inicialmente, realiza-se uma abordagem focada na inovação pedagógica. Em seguida, dada a temática que aglutina a proposta pedagógica como forma de promoção das capacidades de PC, aborda-se a importância da Educação ambiental para a sustentabilidade. Por último, faz-se uma abordagem ao PC, como pode ser realizada a sua avaliação e a sua relevância em contexto de Educação.

No Capítulo 3 – Metodologia, apresentam-se e fundamentam-se as opções metodológicas. Inicialmente, apresenta-se o *design* de investigação, seguindo-se a proposta pedagógica e o contexto da investigação. São, ainda, apresentadas as técnicas e os instrumentos de recolha de dados adotados de forma a concretizar os objetivos de investigação. No final, descreve-se como foi realizada a análise dos dados.

No Capítulo 4 – Resultados, faz-se a análise e discussão de resultados, a partir dos dados recolhidos, tendo em conta os objetivos delineados. Na análise dos resultados comparam-se os mesmos, mobilizando-se os autores e estudos de referência citados no enquadramento teórico.

Por fim, relativamente ao Capítulo 5 – Conclusões, apresentam-se as principais conclusões, procurando-se dar resposta à questão de investigação e, por sua vez, responder aos objetivos delineados. Também se apresenta uma reflexão sobre a inovação pedagógica e correlação com o estudo realizado. Por último, apresentam-se as principais limitações do estudo e propostas para investigações futuras.

No final, apresentam-se as referências bibliográficas e os anexos.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O presente capítulo apresenta a fundamentação teórica que sustenta a investigação e está dividido em três seções. A primeira seção é dedicada à inovação educacional, a segunda seção faz referência à educação ambiental para a sustentabilidade e a terceira seção é dedicada ao PC.

2.1 Inovação Pedagógica

O relatório Estado da Educação, de 2013, elaborado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), evidencia a elevada percentagem de alunos com retenção no sistema educativo português, chegando a sugerir-se que, em Portugal, e em vários outros países da Europa, persiste uma “cultura de retenção” (Eurydice, 2011), recomendando que:

Não basta a alteração da legislação em matéria de retenção para mudar esta convicção, que deve ser suplantada por uma abordagem alternativa para responder às dificuldades de aprendizagem dos alunos. Assim, o desafio consiste mais em questionar determinados pressupostos e convicções do que em alterar a legislação (Eurydice, 2011, p. 58).

Um destaque no relatório de 2013 é que “a prevenção do abandono precoce deverá passar pela promoção das aprendizagens e do sucesso escolar (...) através de estratégias que envolvam a escola, professores, o contexto social e familiar dos alunos” (CNE, 2013).

Perante este cenário, surge a emergência de alteração do paradigma da instrução para o paradigma da aprendizagem. Este paradigma olha para o processo educativo como um ato que permite ao aluno ser ator na construção do seu próprio conhecimento, desenvolvendo um conjunto de competências cognitivas, mas também relacionais, com os outros e com o próprio, que faz da aprendizagem um processo ativo e dinâmico de construção do saber. Deste modo o “professor abdica da sua heteronomia expositiva para se assumir como mediador e provocador do processo de aprendizagem” (Jesus et al., 2020, p. 23).

A escola passa a ser um meio para a construção de conhecimento e desenvolvimento de competências, habilidades e sentimentos. Como tal, a educação deve moldar-se ao contexto contemporâneo, responsabilizando-se pela promoção da reflexão sobre o que é ou não

adequado, tendo em conta ao meio em que vive o aluno (Gonçalves et al., 2022; Scipião et al., 2023).

De acordo com o Relatório Estado da Educação de 2021, “os ambientes de aprendizagem são espaços privilegiados de concretização das aspirações educativas e as abordagens pedagógicas são a sua matriz de edificação” (Fernandes, 2022, p.323).

A noção alargada de mundo interconectado e global influencia a relação pedagógica – estudante, professor, conhecimentos (saberes), pelo que são necessárias pedagogias capazes de proporcionar uma aprendizagem *no com e para* melhorar o mundo (Unesco, 2021, como citado em Fernandes, 2022).

Portugal tem feito progressos no que concerne ao abandono escolar e, de acordo com os dados apresentados pelo serviço estatístico europeu, em 2022, a taxa de estudantes que não completam o ensino secundário, em Portugal está nos 6% (European Commission, 2022, p. 25). Para isso, provavelmente, contribuíram as iniciativas, projetos e planos de promoção do sucesso que têm vindo a ser implementados.

As alterações ocorridas no meio educativo são muitas vezes rotuladas de inovação. Mas o que é inovação pedagógica? De acordo com Carbonell (2002), inovação pedagógica é “um conjunto de intervenções, decisões, processos, que envolvem intencionalidade e sistematização que tratam de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas” (Carbonell, 2002, p. 19).

É enganoso achar que inovar é recorrer à tecnologia. De nada ou pouco adianta ter uma escola repleta das mais diversas tecnologias, ferramentas, instrumentos e possibilidades pedagógicas se a conceção docente a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem fundamenta-se na pedagogia tradicional, passiva, unilateral e centrada no professor (Carbonell, 2002).

A transformação sustentável e em grande escala das práticas regulares de ensino e aprendizagem exige mudanças nas próprias práticas e o desenvolvimento da capacidade de implementação para apoiar essas práticas nos sistemas educativos. “A capacidade de ampliar as inovações têm de existir a vários níveis da infraestrutura educativa (micro, meso e macro). A

utilização plena e eficaz das inovações só ocorre quando todos os níveis estiverem conscientes e orientados para a mudança”¹ (Durando, 2017, p. 26).

Considera-se que o projeto que se apresenta reveste-se de um carácter inovador, na medida em que se procurou aplicar metodologias ativas para suscitar o interesse dos alunos pela procura do conhecimento, envolvendo-os no processo, levando, concomitantemente, a professora-investigadora a refletir sobre a sua ação pedagógica. Pretendeu-se que o aluno fosse o sujeito ativo da aprendizagem e da construção do seu conhecimento e que a professora-investigadora se assumisse como o guia para a descoberta do conhecimento. Foi, ainda, recorrente a contextualização das temáticas trabalhadas no âmbito da educação ambiental, com a mobilização da comunidade como recurso, a resolução de problemas e a promoção de capacidades de PC nos alunos. O carácter inovador do projeto encontra-se sistematizado no quadro 1.

Quadro 1 - Eixos para a inovação educativa - adaptado de (Cabral & Alves, 2018)

		ESCOLA	
		A. LIDERANÇAS	
POLÍTICAS EDUCATIVAS (Contexto favorável à inovação: DL 55/2018; PASEO; AE, ENEC)	B. NÍVEIS DE AÇÃO	VARIÁVEIS-CHAVE DA AÇÃO PEDAGÓGICA	
	B.1. MACRO	i. Cultura de escola	
		ii. Identidades profissionais	
	B.2. MESO	i. Organização dos tempos dos alunos – tempos conjuntos	
		ii. Organização do tempo dos professores – tempos conjuntos	
		iii. Organização dos espaços – espaços variados	
		iv. Agrupamento dos alunos – por ilhas	
		v. Alocação de docentes aos grupos de alunos – professora-investigadora	
		vi. Desenvolvimento profissional docente – profs. dinâmicos; preocupados com o desenvolvimento profissional contínuo; abertos a construir currículo;	
		vii. Redes de aprendizagem – Município/entidades externas	
	B.3. MICRO	i. Modos de trabalho docente – trabalho colaborativo com entidades externas	
		ii. Gestão do currículo – flexível; interdisciplinar	
		iii. Modos de trabalho pedagógico – resolução de problemas; trabalho colaborativo	
iv. Estratégias de ensino – estratégias diferentes e inovadoras naquele contexto: trabalho de pesquisa orientado; utilização das TIC pelos alunos recorrentemente, visitas de estudo, saídas de campo, sessões de sensibilização			
v. Estratégias de avaliação das aprendizagens – feedback aos alunos; avaliação formativa, avaliação do processo, autorregulação das aprendizagens			
		C. DINÂMICAS DE MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO	

¹ Tradução da autora

2.2 Educação ambiental para a Sustentabilidade

A preocupação com a conservação da natureza e da biodiversidade e com o desenvolvimento sustentável, remonta aos séculos XIII e XIV. Mais tarde, em 1797, Kant alertava para a limitação dos recursos. Os séculos XIX e XX ficaram marcados por alguns acontecimentos e publicações relevantes neste âmbito, por exemplo: em 1859, surge o desenvolvimento de estudos sobre a biodiversidade no “jardim experimental” de Woburn Abbey; em 1864, George Perkins Marsh, publica o livro, *Man and Nature*, considerado o primeiro livro a abordar as questões da conservação da natureza; em 1872, foi criado nos Estados Unidos da América o primeiro parque nacional do mundo *YellowStone National Park*; em 1948, surge pela primeira vez o conceito Educação Ambiental, numa conferência em Paris; em 1962, é reconhecido, nos Estados Unidos da América, no livro “A Primavera Silenciosa”, Rachel Carson que alerta para a necessidade de preservar a existência dos ecossistemas, enquanto garante de um ambiente saudável (Teixeira, 2003).

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada na cidade de Estocolmo, em junho de 1972, ficou célebre o desafio Uma Única Terra. No contexto desta conferência ficou o apelo para que o ser humano assumisse a responsabilidade de zelar pelo ambiente:

É essencial ministrar o ensino, em matérias de Ambiente, à juventude assim como aos adultos, tendo em devida consideração os menos desfavorecidos, com o fim de criar as bases que permitam esclarecer a opinião pública e dar aos indivíduos, às empresas e às coletividades o sentido das suas responsabilidades no que respeita à proteção e melhoria do Ambiente, em toda a sua dimensão humana (Agência Portuguesa do Ambiente (APA), 2017, p. 8)

O conceito de desenvolvimento sustentável emergiu na década de 1980, ganhando destaque com a publicação do Relatório Brundtland, também conhecido como "Nosso Futuro Comum". O relatório foi elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1987, e apresenta a definição, amplamente aceite, de desenvolvimento sustentável: "Desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender às suas próprias necessidades" (p. 46). O documento destacou a necessidade de

conciliar o crescimento económico com a preservação ambiental e a justiça social, apontando para a interdependência entre os três pilares.

O Relatório Brundtland teve grande influência na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), conhecida como Cimeira da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992. Nessa conferência, os líderes mundiais adotaram a Agenda 21, um plano de ação global para promover o desenvolvimento sustentável. Desde então, o desenvolvimento sustentável tem sido uma preocupação central na agenda global e trata-se de um documento de referência obrigatória nos processos participativos e eixo condutor de muitos projetos de educação ambiental, desenvolvidos em Portugal.

Entre os anos de 2005 e 2014, as Nações Unidas instituíram a Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, apontando a integração dos valores e das práticas do desenvolvimento sustentável em todos os aspetos da aprendizagem. Surge a necessidade de educar as crianças, jovens e os adultos para que possam tomar decisões mais informadas e responsáveis, apresentando soluções para os problemas sociais, económicos e ambientais.

O ano de 2015 ficará como o ano da definição dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), conhecida como Agenda 2030. “O propósito destes objetivos é garantir uma vida sustentável, pacífica, próspera e equitativa na Terra para todos, agora e no futuro” (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2017, p. 6).

Na Conferência Mundial virtual, em maio de 2021, a UNESCO solicitou que a Educação para o Desenvolvimento Sustentável seja um componente central de todos os sistemas educacionais, em todos os níveis de ensino, até 2025.

É necessária uma mudança fundamental na maneira como pensamos o papel da educação no desenvolvimento global, porque ela tem um efeito catalisador sobre o bem-estar das pessoas e para o futuro do nosso planeta [...]. Agora, mais do que nunca, a educação tem a responsabilidade de se alinhar com os desafios e aspirações do século XXI, e promover os tipos certos de valores e habilidades que irão permitir um crescimento sustentável e inclusivo, e uma convivência pacífica. (Irina Bokova, diretora-geral da UNESCO, 2017, p. 7)



Figura 1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU (Retirado de UNESCO, 2017)

Sete dos objetivos de ODS relacionam-se diretamente com questões ambientais: 6 – Água potável e saneamento; 7 – Energias renováveis e acessíveis; 11 – Cidades e comunidades sustentáveis; 12 – Produção e consumo sustentáveis; 13 – Ação climática; 14 – Proteger a vida marítima e 15 – Proteger a vida terrestre.

A educação ambiental para a sustentabilidade constitui uma vertente fundamental da educação, como meio de sensibilização, de promoção de valores e de mudança de atitudes e de comportamento em relação ao ambiente, numa perspetiva do desenvolvimento sustentável. Para o efeito, pretende-se que os alunos aprendam a utilizar o conhecimento para interpretar e avaliar a realidade envolvente, para formular e debater argumentos, para sustentar posições e opções, capacidades fundamentais para a participação ativa na tomada de decisões fundamentadas, numa sociedade democrática, face aos efeitos das atividades humanas sobre o ambiente.

Em Portugal, atualmente, existem documentos oficiais (PASEO e ENEC) que enquadram e orientam a implementação da Educação para o Desenvolvimento Sustentável desde o pré-escolar até ao ensino secundário. Nos últimos anos, fez-se um esforço no sentido de integrar as orientações internacionais da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, assumindo o Desenvolvimento Sustentável numa perspetiva multidimensional e transversal.

Como já referido no capítulo I, o documento PASEO (Martins et al., 2017) apresenta-se como um documento de referência para a organização do sistema educativo, contribuindo para a convergência e a articulação das decisões inerentes às várias dimensões do desenvolvimento curricular (Câmara et al., 2018). Neste estudo, para além das capacidades de PC abordadas

anteriormente, também se dá atenção às competências do bem-estar, saúde e ambiente, que implicam que os alunos sejam capazes de: **(a)** adotar comportamentos que promovem a saúde e o bem-estar, designadamente nos hábitos quotidianos, na alimentação, nos consumos, na prática de exercício físico, na sexualidade e nas suas relações com o ambiente e a sociedade; **(b)** compreender os equilíbrios e as fragilidades do mundo natural na adoção de comportamentos que respondam aos grandes desafios globais do ambiente; e **(c)** manifestar consciência e responsabilidade ambiental e social, trabalhando colaborativamente para o bem comum, com vista à construção de um futuro sustentável (Câmara et al., 2018).

A ENEC, trabalhada na área curricular Cidadania e Desenvolvimento, em convergência com o PASEO, aborda a importância ambiental na formação das crianças e jovens. É parte integrante da educação para a cidadania, assumindo uma posição privilegiada na promoção de atitudes e valores, bem como no desenvolvimento de competências imprescindíveis para responder aos desafios da sociedade contemporânea (Câmara et al., 2018). Desta forma, a Direção-Geral da Educação produziu em 2018 o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (Câmara et al., 2018). Este referencial está organizado por níveis de educação e por ciclos de ensino e aborda os seguintes temas da educação Ambiental: sustentabilidade, ética e cidadania, produção e consumo sustentável, território e paisagem, alterações climáticas, biodiversidade, energia, água e solos.

Atualmente, um dos maiores desafios é a conservação do meio ambiente, uma vez que a contaminação e degradação do habitat, a perda da biodiversidade e a escassez de recursos são um problema. Neste sentido, é fundamental sensibilizar os alunos a agirem ativamente, de forma consciente e responsável no que concerne ao ambiente. A Educação para o desenvolvimento sustentável perspetiva o desenvolvimento de competências que capacitem os cidadãos para a reflexão sobre as próprias ações, através da resolução de problemas de sustentabilidade (Câmara et al., 2018, p. 6).

2.3 Pensamento Crítico

2.3.1 Definição de Pensamento Crítico

Desde os anos 80 que o desenvolvimento do PC vem sendo, progressivamente, reconhecido como uma das finalidades da Educação. No contexto deste estudo, importa começar por clarificar o significado de PC. São imensas as definições de PC apresentadas pela bibliografia, bem como as taxonomias inerentes. Aymes (2012) explica que a diversidade de

significados se deve ao facto de “como o PC é uma capacidade tão complexa, qualquer tentativa de oferecer uma definição completa e definitiva pode ser vão” (Aymes, 2012, p. 43).

Robert Ennis (1985), investigador de relevância nesta temática, define o PC como “uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado naquilo em que se deve acreditar ou fazer” (p. 46). A sua finalidade reside em reconhecer o que é justo e o que é verdadeiro. É uma atividade reflexiva, pois analisa os resultados com a própria reflexão bem como a reflexão dos outros. É um pensamento orientado para a ação. O autor considera que o PC envolve disposições, ou seja, atitudes ou tendências para atuar de uma forma crítica e capacidades com abordagem cognitiva.

Para Lipman (1995), o PC é “um pensar responsável e habilidoso que facilita bons juízos porque se fundamenta em critérios, é autocorretivo e é sensível ao contexto” (como citado em Costa et al., 2021, p. 147).

Halpern (2014) define o PC como “o uso de capacidades ou estratégias cognitivas que aumentam a probabilidade de alcançar os resultados desejáveis” (Halpern, 2014, p. 8). É usado para descrever o pensamento que é racional e direcionado a um objetivo ou meta. Este tipo de pensamento está envolvido na resolução de problemas, formulação de inferências, cálculo de probabilidades e tomada de decisões.

Moura e Gonçalves (2014) consideram o PC “um modo de pensar (sobre qualquer tema, conteúdo ou problema) em que, quem pensa, melhora a qualidade do seu pensamento ao apoderar-se das estruturas inerentes ao ato de pensar e ao submetê-las a padrões intelectuais” (Moura & Gonçalves, 2014, p. 293).

Analisando transversalmente as definições dos diferentes autores mencionados anteriormente, verifica-se que todos consideram que o PC é um tipo de pensamento reflexivo, cujo principal objetivo reside na resolução de problemas.

Tenreiro-Vieira e Vieira (2014) definem que o PC envolve disposições, que dizem respeito aos aspetos mais afetivos, capacidades, que se reportam a aspetos mais cognitivos, conhecimentos e normas/critérios, designadamente para avaliar o uso de capacidades de PC (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2019a). As disposições de PC incluem procurar estar bem informado, utilizar e mencionar fontes credíveis, procurar razões, procurar alternativas e ter abertura de espírito. Focar uma questão, fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafios, analisar argumentos, avaliar a credibilidade de uma fonte, fazer e avaliar observações, fazer e avaliar

inferências, decidir uma ação e interatuar com os outros, são capacidades que concorrem para decidir racionalmente o que fazer ou aquilo em que acreditar. A figura 2 sistematiza as dimensões de PC, adaptado de Tenreiro-Vieira e Vieira (2019).

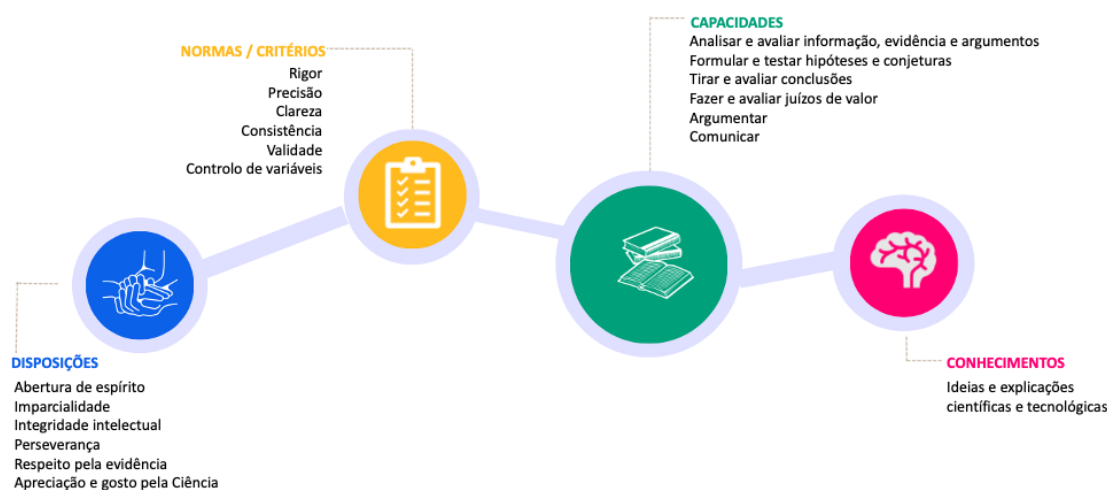


Figura 2 – Dimensões do Pensamento Crítico (adaptado de Tenreiro-Vieira & Vieira, 2019)

2.3.2 Avaliação das Capacidades de Pensamento Crítico

Tal como é necessário avaliar os conhecimentos que os alunos adquirem, as capacidades de PC também necessitam de ser monitorizadas e avaliadas. Só deste modo é possível certificar se as intervenções, com o objetivo de mobilizar as capacidades e disposições de PC, estão a promover as aprendizagens esperadas. A partir desses resultados, os professores deverão refletir sobre as suas práticas, de modo a ajudar os alunos a ultrapassar as suas dificuldades.

Diversos autores recomendam que a avaliação do PC deverá ocorrer com recurso a diversas estratégias e em momentos distintos. Neste sentido, Tenreiro-Vieira e Vieira (2001) referem que “de um ponto de vista abrangente, poder-se-á dizer que vários instrumentos no âmbito de diferentes técnicas de recolha de dados podem ser usados para recolher informação sobre o PC dos alunos” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p. 44).

Na literatura, como instrumentos de avaliação de PC, são identificados: os testes de PC, “registos de observações de sala de aula” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p.46), “entrevistas individuais” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p. 46), “escrita de jornais pelos professores e/ou alunos” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p. 46) e mapas conceituais (Riegel & Crossetti, 2018).

Os testes de PC surgem como um meio de recolha de informação sobre as capacidades de PC dos alunos. São aplicados antes e depois de implementar estratégias de ensino que promovam a melhoria das capacidades de PC.

São vários os testes que atualmente existem a nível internacional, apresentando-se os seguintes como exemplo: WGCTA – *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* (Watson & Glaser, 1980); Ennis-Weir – *Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test* (Ennis & Weir, 1985); CCTT – *Cornell Critical Thinking Test – Level X* (Ennis, Millman, & Tomko, 1985), designado por *Teste de Pensamento Crítico de Cornell – Nível X* (Oliveira, 1992); CCTST – *California Critical Thinking Skills Test* (Facione, 1990); HCTA – *Halpern Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations* (Halpern, 2007) e PENCRISAL – *Pensamento, crítico, Salamanca* (Rivas & Saiz, 2012) (Almeida & Vieira, 2022, p. 2).

Destes instrumentos, três são constituídos somente por questões de escolha-múltipla (WGCTA, CCTT, CCTST), dois por questões de resposta aberta ou não estruturada (Ennis-Weir, PENCRISAL) e o HCTA com formato misto (uma combinação de escolha-múltipla e questões abertas). Vieira (2003) concebeu o teste “*Onde existe água no planeta Terra?*”, com respostas de escolha-múltipla, tendo por base o Teste de Pensamento Crítico de Cornell – Nível X. Nos testes de escolha-múltipla, o aluno terá de escolher de entre várias fontes de informação apresentadas, a que lhe parece mais correta. Os testes de resposta não estruturada permitem verificar se os alunos revelam aptidão para coordenar várias capacidades de PC (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001).

No que concerne à observação de sala de aula, procura-se registar aspetos sobre uma situação em curso. A observação pode ser naturalista ou circunscrita, focando-se num aspeto particular do PC. Pode, ainda, estar direcionada para um aluno em concreto ou para vários (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001).

Relativamente à realização da entrevista individual, Noris e Ennis (1989) referem que “quando usado apropriadamente, é usualmente melhor do que qualquer outro instrumento para obter informação sobre o processo de pensamento que os alunos seguem quando trabalham um problema complexo” (como citado em Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p. 48).

Jornais que relatem atividades realizadas em todas as aulas de uma determinada disciplina ou implementação de um projeto, por exemplo, onde apresentem sugestões de melhoria, podem ser um instrumento útil para analisar a evolução das disposições de PC dos alunos (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001).

Por último, os mapas de conceitos são uma estratégia de ensino e aprendizagem ativa que promovem as competências de PC. “As competências de pensamento de ordem superior (PC e

criativo) são ativadas se a construção do mapa de conceitos fizer parte do processo de aprendizagem” (Novak & Cañas (2004) como citado em Lopes et al., 2019, p. 161).

2.3.3 Importância do Pensamento Crítico na Educação

De acordo com Costa e Mauritti (2018), as mudanças sociais, económicas e científico-tecnológicas que têm ocorrido, irão criar várias implicações nomeadamente ao nível da: **i)** concentração acelerada de riqueza, do rendimento e do poder; **ii)** a desregulação e precaridade do trabalho, de modo particular nas gerações mais jovens; **iii)** a recessão, estagnação e mesmo dificuldade de crescimento económico de muitos países, e **iv)** as derivas autoritárias que vão desgastando as liberdades e esvaziando a democracia (Costa & Mauritti, 2018, p.109).

Perante o exposto, é imperioso que os indivíduos desenvolvam capacidades de PC para serem capazes de participar racional e ativamente na sociedade.

De acordo com Tenreiro-Vieira e Vieira (2001), o PC apresenta-se como um ponto essencial na formação dos alunos, de modo que sejam capazes de enfrentar as mudanças que ocorrem continuamente no mundo. É essencial que o conhecimento científico, as capacidades e os valores sejam desenvolvidos desde tenra idade, para que os alunos possam pensar criticamente com o intuito de agirem e tomarem decisões na resolução de problemas do quotidiano (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2019b, 2020a, 2021a).

O seu ensino pode ser trabalhado segundo diferentes abordagens: **(a)** ocorrer num contexto especificamente designado para o efeito, como disciplina independente; **(b)** infusão do PC nos conteúdos curriculares, onde o ensino do PC é inserido no contexto de cada disciplina; e **(c)** conciliação das anteriores. “A sua conciliação poderá resultar em múltiplas oportunidades para os alunos usarem as capacidades de PC numa diversidade de contexto, reforçando, o seu desenvolvimento” (Norris & Ennis, 1989, como citado em Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p. 32).

Do ponto de vista pedagógico, o PC é visto como um método que incentiva os alunos a ter um papel ativo no questionamento e desafio das normas, o que pode levar a uma ação crítica e sugestões para alterar alguma situação atual. Deve estar infundido nas esferas da vida pessoal e social dos indivíduos, sendo que a ação crítica deve ser colocada em prática sempre que seja necessário. O PASEO (Martins et al., 2017, p. 5) narra que as capacidades de PC implicam que os alunos sejam capazes de: **(a)** pensar de modo abrangente e em profundidade, de forma lógica, observando, analisando informação, experiências ou ideias, argumentando com recurso

a critérios implícitos ou explícitos, com vista a tomada de posição fundamentada; **(b)** convocar diferentes conhecimentos, de matriz científica e humanista, utilizando diferentes metodologias e ferramentas para pensarem criticamente e **(c)** prever e avaliar o impacto das suas decisões (Câmara et al., 2018).

Todavia, a promoção do PC continua a não estar presente na maioria das práticas pedagógico-didáticas. O pensar criticamente não se desenvolve natural e espontaneamente. Requer ações graduais, sistemáticas e deliberadas desde os primeiros anos. “Exige deliberação e esforço, requer consciência e método. Talvez por esse motivo não seja aplicado mais frequentemente” (Franco, 2016, como citado em Vieira, 2018, p. 26).

Segundo Vieira (2018), o acrónimo PIGES, resultante da revisão de alguns estudos, sistematiza aquilo que deve pautar as práticas de promoção de PC: **P**rincipiar o mais cedo possível; **I**ntencionalmente através da adoção de um conceito-chave; **G**radualmente e consoante as capacidades do contexto em questão; **E**xplicitamente identificando as capacidades a promover e **S**istematicamente, ou seja, repetidamente ao longo do percurso escolar e da vida (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2020b, p. 476).

Pode-se assim afirmar que a elaboração de atividades para promover o PC é fundamental e necessário para se trabalhar em equipa, na resolução de problemas e tomadas de decisão fundamentadas em argumentos suportados através do conhecimento científico. A sociedade contemporânea necessita de indivíduos com capacidade de encarar as mudanças, aplicar conhecimentos, construir e avaliar novas soluções. Portanto, é essencial que as pessoas desenvolvam capacidades de PC, caso contrário, serão os “analfabetos do futuro” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p. 16).

Dada a relevância no contexto deste trabalho, efetuou-se uma pesquisa de estudos anteriores neste âmbito. Constatou-se que há diversos estudos no âmbito da educação, com foco no PC e educação em ciências, contudo com finalidades e objetivos diferentes, como o desenvolvimento de atividades e construção de recursos didáticos. Em seguida, apresentam-se, em traços gerais, alguns desses estudos.

Resende (2015), no seu relatório de mestrado, desenvolveu um estudo centrado na promoção do PC em ciências no 1.º ciclo, com recursos às tecnologias digitais. Para cada recurso digital previamente selecionado, construiu guiões de exploração explicitamente promotores de capacidades de PC de alunos do 3.º ano de escolaridade, no âmbito do ensino das ciências. A

investigadora concluiu que com a implementação dos recursos digitais, obtiveram-se evidências da mobilização das capacidades de PC e da construção de conhecimentos científicos.

Peixinho (2018), na sua tese de doutoramento, teve como propósito o desenvolvimento de um Manual Escolar Digital (MED) de Estudo do Meio, com foco numa educação em ciências com orientação CTS/PC. O estudo emergiu das preocupações da investigadora acerca do processo de desenvolvimento (conceção, produção, análise e avaliação) do Ministério da Educação, em particular de MED, dedicados à educação em ciências, sobretudo com orientação CTS/PC, nos primeiros anos de escolaridade. A proposta foi vista como uma forma de criar condições para (re)construção de competências úteis e utilizáveis, aumentar o interesse dos alunos pelas ciências, desenvolver capacidades de pensamento e promover atitudes e valores dos alunos.

Jesus (2019) desenvolveu, no seu relatório de mestrado, um estudo sobre o desenvolvimento do PC, no contexto do Estudo do Meio (1.º ciclo do ensino básico). A problemática do estudo assentou na relação teórico-prática entre a identificação e análise das competências essenciais para estimular o PC em alunos do 1.º ciclo do ensino básico, e a implementação de estratégias na sala de aula que garantam um trabalho consistente com a construção do PC, no âmbito do ensino e aprendizagem do Estudo do Meio. A investigadora inferiu que as atividades propostas permitiram o desenvolvimento de capacidades de PC.

Em conclusão, da bibliografia consultada, verificou-se que os estudos centrados em orientações de PC e a educação ambiental para a sustentabilidade, particularmente do 3.º ciclo do ensino básico, são ainda, poucos, facto que vem também sustentar a realização deste projeto.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

No presente capítulo faz-se o enquadramento metodológico, enumerando primeiramente a abordagem metodológica. De seguida, faz-se referência à proposta pedagógica delineada neste estudo. Depois, inclui-se uma breve caracterização dos alunos no estudo e do contexto de intervenção. Finalmente, explicitam-se as técnicas de recolha de dados, os instrumentos e os procedimentos de tratamento de dados recolhidos.

3.1 Opções metodológicas

Investigar é uma “atividade que pressupõe algo que é investigado, uma intencionalidade de quem investiga e um conjunto de metodologias, métodos, e técnicas para que a investigação seja levada a cabo” (Coutinho, 2023, p.5).

Numa investigação, a opção metodológica é indissociável da natureza do objeto de estudo. Assim, tendo em consideração que, com esta investigação, se pretende desenvolver atividades promotoras do desenvolvimento de capacidades de PC no contexto das aulas de cidadania e desenvolvimento, no âmbito da educação ambiental, optou-se por seguir o paradigma metodológico *Design Based Research* (DBR), de natureza essencialmente qualitativa, associado a um estudo de caso. Houve necessidade de realizar tratamento estatístico dos dados quantitativos obtidos com a aplicação do teste de PC “Onde existe água no planeta terra?”. De acordo com Dietrich et al. (2010), a utilização de técnicas estatísticas leva o investigador a considerar os dados na sua complexidade e a fazer uma análise mais subtil em relação às conclusões que ele poderia ter chegado com o uso exclusivo do trabalho de campo. Neste sentido, “a articulação dos dois métodos apresenta uma grande vantagem em termos de posicionamento do investigador” (p. 222), com tradução da autora.

O *Design Based Research* (DBR) surgiu nos anos noventa, tendo como percursores Ann Brown e Allan Collins (1992). Os proponentes do DBR defendem que pesquisas no contexto, em vez de um ambiente controlado de laboratório, com intervenções iterativas, produzem conhecimento autêntico e útil. Para Brown, a grande motivação residia no estudo da aprendizagem que ocorre “na florescente e ruidosa confusão das salas de aula” (Brown, 1992, p.141).

Wang e Hannafin (2005) definem DBR como “uma metodologia sistemática, mas flexível, direcionada a melhorar práticas educacionais através de análise iterativa, design,

desenvolvimento e implementação baseada na colaboração entre pesquisadores e praticantes em cenários reais, que levam à criação de princípios e teorias de contexto sensível” (Wang & Hannafin, 2005, p.2-3), com tradução da autora.

Barab e Squire (2004) destacam que a DBR não consiste numa abordagem, mas em várias abordagens, desenvolvidas em contextos reais, com o objetivo de produzir novas teorias, artefactos e práticas pedagógicas a causarem impacto na aprendizagem (Barab & Squire, 2004). Herrington et al. (2007) consideram que DBR não é uma metodologia, mas uma abordagem de pesquisa, onde é possível utilizar métodos mistos (Herrington et al., 2007).

Esta metodologia integra uma abordagem intervencionista, realizada em colaboração com os investigadores e participantes, num contexto do mundo real. Este tipo de investigação inclui diversos ciclos iterativos de design, implementação, análise e redesign, tendo por objetivos facultar soluções para os problemas e/ou desafios da educação e criar práticas pedagógicas, gerar teorias novas e princípios de design (Nobre et al., 2017).

Estas características evidenciam a adequação da DBR para realizar pesquisas e investigações em educação, com o objetivo de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Uma das principais características da DBR são os ciclos iterativos. No presente estudo, foram definidos quatro ciclos iterativos, fazendo coincidir cada ciclo a um subtema. O momento de redesign surge após a implementação do ciclo anterior e da análise dos registos produzidos pelos alunos e da observação da professora-investigadora.

A proposta pedagógica construída e levada à prática constitui-se como um processo interativo que engloba uma sequência de atividades, a sua aplicação, bem como um conjunto de métodos de recolha de dados que permite avaliar a eficácia das atividades para o desenvolvimento das capacidades de PC por parte dos alunos do 8.º ano.

Seguidamente, no Quadro 2, são apresentadas as fases da DBR deste estudo.

Quadro 2 - Fases da DBR com destaque para os ciclos iterativos

Fases da DBR	Ações	Análises
Fase 1 – Identificação do problema e definição da questão investigativa	Definido com a participação dos alunos através de questionário de PC. Revisão de literatura.	Organização e disponibilização do questionário online. Análise dos dados.
Fase 2 – Design da proposta pedagógica para responder ao problema da investigação	Enquadramento teórico. Organização dos materiais didáticos, recursos e atividades.	Fundamentação teórica e design da investigação.
Fase 3 – Ciclos Iterativos	Realização das atividades definidas.	Análise dos dados qualitativos e definição dos aspetos a melhorar nos ciclos seguintes
Fase 4 – Reflexão sobre a proposta pedagógica, materiais e atividades realizadas para responder ao problema	Avaliação de todas as atividades e da proposta pedagógica, bem como das capacidades de PC dos alunos.	Análise, síntese e representação dos dados

O estudo de caso é uma metodologia de investigação essencialmente qualitativa. Ponte (2006) define o estudo de caso como “uma investigação particularística, procurando descobrir o que nela há de mais essencial e característico” (Ponte, 2006, p.1). O estudo de caso contribui para a compreensão dos fenómenos individuais, organizacionais, sociais e políticos (Yin, 2003). Esta abordagem adapta-se à investigação em educação quando o investigador é confrontado com situações complexas, de tal forma que se torna inviável o isolamento de variáveis, quando o investigador procura respostas para o “como?” e o “porquê?” (Yin, 2003).

Na perspetiva de Yin (2003), esta metodologia de investigação enquadra-se numa abordagem de investigação empírica por tentar analisar e compreender um fenómeno atual no seu contexto real, pautando-se pela diversidade de dados. Investigar o contributo que a proposta pedagógica sobre a biodiversidade na Ilha de S. Miguel, pode ter para a promoção de capacidades de PC de alunos do 8º ano, da Escola Secundária de Lagoa, justifica plenamente a adequação a uma metodologia de estudo de caso. O presente estudo ocorreu num contexto real, isto é, com alunos de uma turma do 8.º ano num contexto de sala de aula e de visitas de estudo e saídas de campo, incluindo múltiplos elementos tais como: tarefa a implementar, a interação entre os alunos e entre alunos e professora-investigadora, o papel da professora-investigadora, o papel dos alunos, entidades externas e espaço envolvente, potencialmente importantes para a compreensão do fenómeno em causa.

Gomez et al. (1996) argumentam que os objetivos que orientam um estudo de caso são: “explorar, descrever, explicar, avaliar e/ou transformar” (como citado em Coutinho, 2023, p.

377). No presente estudo pretende-se que os alunos sejam capazes de identificar, estudar e explicar os problemas ambientais presentes no seu contexto e se tornem cidadãos conscientes para com as problemáticas ambientais e mais interventivos na sociedade, tendo por base a mobilização das capacidades de PC.

3.2 Caracterização do contexto de intervenção

O estudo foi aplicado no âmbito da área curricular de Cidadania e Desenvolvimento, na turma A do 8.º ano, da Escola Secundária de Lagoa, localizada no Concelho da Lagoa, na costa sul da Ilha de S. Miguel. É um concelho com forte ligação ao mar, através da atividade piscatória, fator que dá particular relevo às temáticas exploradas.

Para além do edifício escolar, a proposta pedagógica decorreu em diversos espaços da comunidade, a saber: Ponta dos Caetanos, Futurismo, Musami e Câmara Municipal da Lagoa. Seguidamente, será realizada uma breve caracterização destes locais.

A Ponta dos Caetanos é uma zona junto à costa, com tipo de substrato calhau, existindo nas suas imediações habitações. Localiza-se no concelho de Ponta Delgada, na proximidade das zonas de praia, muito frequentada no verão.

A *Futurismo Azores Adventures* é uma empresa líder em turismo de aventura no arquipélago dos Açores, que tem como missão diária proteger a vida marinha e o meio ambiente através da ciência e da defesa, enquanto fornece memórias revigorantes. Trabalham com uma vasta equipa de biólogos e investigadores que vêm dos mais diversos pontos do globo. Paralelamente à atividade da empresa, desenvolvem atividades de sensibilização na população para a importância de preservar o meio ambiente. A qualidade do seu trabalho é reconhecida local e internacionalmente. As sessões de sensibilização decorrem nas instalações da loja, na marina Portas do Mar, em Ponta Delgada.

A Musami – Operações Municipais do Ambiente EIM SA, localizada no concelho da Ribeira Grande, detém o Ecoparque da Ilha de S. Miguel para onde são encaminhados os resíduos de todos os concelhos da Ilha. Paralelamente, desenvolvem uma atividade pedagógica junto das populações, assente nos princípios prevenção, reutilização e reciclagem, onde procuram esclarecer, alertar e informar a população em geral acerca da importância da separação de resíduos, como principal ação para a sustentabilidade ambiental.

A Câmara Municipal da Lagoa, mais concretamente o departamento do ambiente, recebeu os alunos envolvidos no estudo para uma partilha de ideias relativamente à atual política de recolha de resíduos sólidos urbanos.

Por último, a escola possui um conjunto de instalações e equipamentos adequados ao trabalho escolar e à prática letiva. Os espaços exteriores ocupam uma vasta área, ajardinada, onde se incluem uma zona de estacionamento, um pátio ao ar livre com anfiteatro, locais de lazer e um espaço desportivo exterior. Relativamente aos espaços interiores, é composta por dois edifícios: o principal é formado por três pisos e o pavilhão desportivo.

A implementação da proposta pedagógica decorreu na sala de aula 211 e no auditório, onde se realizou uma sessão de sensibilização sobre a literacia dos oceanos e discussão de ideias dela decorrentes. Ambos os espaços estão localizados no segundo piso do edifício principal.

Todas as salas de aulas estão equipadas com computador com ligação à Internet e à rede wireless da escola, colunas de som, videoprojetor, quadro interativo e quadro branco.

Relativamente aos recursos humanos, no ano letivo em que foi implementado o projeto (2022/2023), frequentam a escola 955 alunos (502 ensino básico e 453 ensino secundário), 131 docentes, 3 técnicos superiores, 9 assistentes técnicos e 26 assistentes operacionais.

Com o objetivo da desmaterialização dos manuais, a Direção Regional de Educação, no presente ano letivo, procedeu à distribuição de um computador portátil a todos os alunos que frequentam o oitavo ano. Assim, todos os alunos que participam no projeto, dispõem de um computador portátil com acesso à internet, na sala de aula.

À exceção das disciplinas específicas (Educação Visual, Educação Tecnológica, Educação Física, Teatro e Informática) os alunos envolvidos neste estudo têm aulas na sala 211. A planta da sala de aula é em “ilha”, uma vez que o conselho de turma considerou um meio facilitador para a aprendizagem colaborativa (figura 3).

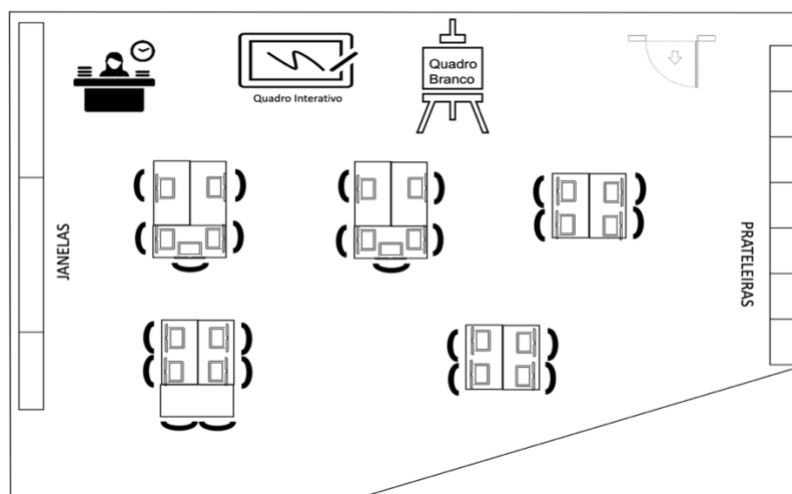


Figura 3 – Esquema da sala 211

A turma é constituída por vinte e dois alunos (onze de cada sexo), com idades compreendidas entre os 13 e os 14 anos de idade. Uma vez que os alunos envolvidos são menores, foi pedida autorização aos Encarregados de Educação para a participação dos seus educandos no estudo. Um aluno do sexo masculino, apesar de ter realizado todas as atividades da proposta (exceção dos testes de PC), não foi considerado no momento de recolha e análise dos dados, uma vez que depois de solicitada formalmente a autorização de participação ao Encarregado de Educação, este não autorizou. Assim, no estudo foram considerados 21 alunos. Três alunos frequentam o ensino articulado (com formação musical no Conservatório de Ponta Delgada) e quatro são atletas federados nas modalidades de basquetebol e atletismo. Todos os alunos envolvidos no estudo frequentam o oitavo ano pela primeira vez e somente três deles têm apoio social.

Os tempos livres são ocupados a ouvir música, tocar um instrumento musical, ler, ver televisão, praticar desporto e em convívio social. Também jogam jogos, vêem filmes e vídeos no computador e alguns percorrem as redes sociais.

Os critérios de seleção da turma basearam-se no facto de o domínio de Educação Ambiental ser trabalhado neste ano escolaridade e a professora-investigadora ser docente da disciplina de Cidadania e Desenvolvimento da referida turma. Os alunos e professora-investigadora já se conhecem desde o ano letivo anterior.

3.3 Proposta pedagógica

Tendo por base as questões e os objetivos apresentados no capítulo 1, a proposta pedagógica procurou desenvolver as capacidades de PC, através do envolvimento dos alunos em problemas existentes no contexto onde vivem, nomeadamente o lixo marinho, a sobrepesca e a eutrofização, levando-os a refletir e a apresentar soluções, para os resolver ou minimizar, com o apoio de entidades externas que trabalham diariamente essas problemáticas.

Tendo por base as dimensões de PC de Tenreiro-Vieira (2019), o presente estudo irá promover, segundo a Taxonomia de *Ennis*, as disposições e capacidades de PC indicadas no quadro abaixo.

Quadro 3 - Disposições e Capacidades de PC desenvolvidas no estudo

DISPOSIÇÕES	CAPACIDADES	
2. Procurar razões	Clarificação elementar	1. Focar uma questão 2. Analisar argumentos 3. Fazer e responder questões de clarificação e/ou desafios
3. Tentar estar bem informado	Suporte básico	4. Avaliar a credibilidade de uma fonte
4. Utilizar e mencionar fontes creíveis	Inferência	8. Fazer juízos de valor
9. Ter abertura de espírito	Estratégias e táticas	11. Decidir uma ação 12. Interatuar com os outros

Será ainda trabalhada a clareza, rigor e metacognição relativamente aos critérios e a literacia dos oceanos, as ameaças à biodiversidade marinha, a biodiversidade enquanto recurso e os resíduos, no que concerne aos conhecimentos.

As atividades basearam-se no referencial sobre Educação Ambiental para a Sustentabilidade, do Ministério da Educação – Direção Geral da Educação (DGE), concebidas e produzidas no sentido de promover as seguintes aprendizagens por parte dos alunos: **(a)** Reconhecer a importância dos ecossistemas marinhos e a respetiva biodiversidade; **(b)** Avaliar o impacto ambiental quanto à destruição, degradação e fragmentação de habitats; **(c)** Identificar as consequências das atividades e atitudes humanas nos diferentes ecossistemas; **(d)** Reconhecer a importância das práticas que visam a redução e otimização dos resíduos; **(e)** Adotar comportamentos e práticas adequadas para a valorização dos diferentes tipos de resíduos (Câmara et al., 2018).

De referir que a proposta pedagógica foi analisada e validada por um investigador de desenvolvimento curricular, com destaque na dimensão das capacidades de PC. Após reflexão sobre as recomendações, foram contempladas as quatro dimensões: disposições, capacidades de PC, critérios e conhecimentos.

O quadro 4 sintetiza as etapas da proposta pedagógica.

Quadro 4 - Resumo das etapas da proposta pedagógica

Fase	Data	Objetivo
Aplicação do Questionário antes da implementação da proposta pedagógica	13 jan.	Identificar as capacidades de PC evidenciadas pelos alunos deste estudo, antes da implementação da proposta pedagógica.
Implementação da proposta pedagógica	20 jan. a 19 mai.	Promover as capacidades de PC e a aquisição de conhecimentos sobre a biodiversidade da Ilha de S. Miguel e a sua importância para a região.
Aplicação do Questionário após a implementação da proposta pedagógica	26 mai.	Identificar as capacidades de PC dos alunos no estudo, após a implementação da proposta pedagógica.
Dinamização de Mesa-redonda	30 mai.	Compreender a perceção dos alunos sobre a proposta pedagógica pelo envolvimento na resolução dos problemas ambientais reais.

3.3.1 Questionário antes da implementação da proposta pedagógica

Segundo Almeida e Vieira (2022), um dos instrumentos para aferir as capacidades de PC dos alunos, são os testes de PC. O teste “Onde existe água no planeta Terra?”, da autoria de Vieira (2003), testado e validado, foi aplicado em dois momentos: antes e após a implementação da proposta pedagógica. Nesta etapa, o objetivo da aplicação do teste foi aferir as capacidades de PC que os alunos do estudo conseguiam mobilizar.

A opção por este teste baseou-se no facto de ter sido elaborado por investigadores portugueses, por estar redigido em português, pelas perguntas serem de escolha múltipla, por não ser extenso (composto por 17 perguntas) e por ser destinado a alunos com idades compreendidas entre os 8 e os 15 anos.

O teste “Onde existe água no planeta Terra?” (Anexo I) foi realizado de forma online, através de um formulário, no *Microsoft Teams*, elaborado para o efeito pela professora-investigadora. O teste foi realizado na sala de aula da turma, em situação individual, com a utilização dos computadores pessoais. Apesar de terem sido disponibilizados 60 minutos para a realização efetiva do teste, o mesmo foi realizado no tempo máximo de 20 minutos.

Antes do preenchimento do questionário, foi devidamente explanado aos alunos que este se enquadrava no âmbito da presente investigação, sendo considerado apenas para este efeito, e não para efeitos da sua avaliação de semestre. Ressalvou-se ainda a importância de responderem de forma consciente e responsável, de forma a obter resultados credíveis.

3.3.2 Intervenção

A proposta pedagógica incluiu um conjunto de atividades relacionadas com três temáticas: 1. Água, 2. Biodiversidade e 3. Produção e consumo sustentável.

A intervenção iniciou no dia 13 de janeiro e finalizou no dia 30 de maio, perfazendo um total de trinta e cinco tempos letivos, de quarenta e cinco minutos. O quadro seguinte apresenta a distribuição dos tempos pelos temas. Acresce referir que ainda foram dedicados 3 tempos para a realização dos testes de PC.

Quadro 5 - Distribuição dos tempos pelos temas

Temas	Subtemas	Data	Duração 1T – 45 min
1. Água	1.1 Literacia dos oceanos	20 jan. – 3 fev.	4 T
2. Biodiversidade	2.1 Ameaças à biodiversidade Marinha	8 fev. – 3 mar.	8 T
	2.2 Biodiversidade enquanto recurso	17 mar. – 31 mar.	10 T
3. Produção e Consumo sustentável	3.1 Resíduos	21 abr. – 19 mai.	6 T
Preparação da mesa-redonda e realização		26 mai. – 30 mai.	4 T

Algumas das atividades apresentadas ocorreram em tempos letivos não coincidentes com a disciplina de Cidadania e Desenvolvimento. O motivo desta gestão deveu-se à duração das atividades e/ou disponibilidade das entidades externas envolvidas.

A aprendizagem ativa é identificada com atividades que os alunos fazem para construir conhecimento e compreensão. Estas atividades exigem que os alunos elaborem pensamentos de ordem superior que inclui a metacognição – o pensamento reflexivo dos alunos sobre a sua própria aprendizagem (Lopes et al., 2019, p.35). Neste sentido, as atividades planificadas foram de vários tipos: **(a)** trabalho de pesquisa orientado – os alunos procuraram informação sobre a temática que está a ser abordada e responderam a um conjunto de questões, em grupos de 4 ou 5 elementos; **(b)** sessões de sensibilização e debate – os alunos questionaram/intervieram junto das entidades externas, sobre as temáticas em causa; **(c)** saídas de campo – os alunos foram para o terreno recolher, observar e identificar o meio em análise; e **(d)** visitas de estudo – os alunos visitaram uma unidade de trabalho.

No que concerne às atividades de pesquisa, os alunos receberam um plano de trabalho em formato digital, onde se identificava a temática em estudo, além de algumas questões sobre a mesma e um conjunto de recursos. As perguntas que fazem parte dos guiões pretendiam orientar a pesquisa dos alunos, tendo sido disponibilizadas na plataforma *Microsoft Teams*, numa equipa da disciplina. A realização foi em grupo, em formato *word*, como documento colaborativo. As produções dos alunos foram entregues como tarefa de grupo ou individual, de acordo com o tipo de atividade, na equipa.

Quanto aos recursos disponibilizados nos guiões, caso os alunos assim o entendessem, poderiam recorrer a outras fontes de informação. No entanto, na maioria das atividades da proposta pedagógica, os alunos cingiram-se aos recursos sugeridos nos guiões.

No trabalho de pesquisa, as mesas foram organizadas em cinco “Ilhas”. Cada ilha era composta por quatro ou cinco alunos. Esta organização da sala de aula facilitou a colaboração e discussão de ideias em pequeno grupo, numa primeira fase. No final das atividades, houve um momento para discutir ideias sobre as aprendizagens realizadas e apresentação de sugestões para mitigar impactos ambientais por parte dos alunos. Foi explicado aos alunos que o trabalho de pesquisa orientado teria de ser desenvolvido de forma colaborativa. Neste sentido, foi sugerido que o grupo se organizasse no sentido de rentabilizar o tempo e de modo a apoiarem-se na concretização da atividade, como no esclarecimento de dúvidas.

A constituição dos grupos seguiu a planta da sala definida pelo conselho de turma na reunião de avaliação intercalar do primeiro semestre, que decorreu no mês de novembro.

Os quadros 6 e 7 pretendem mostrar, de forma resumida, o plano geral da fase de intervenção e as capacidades de PC, segundo a taxonomia de *Ennis* (Anexo 2), que se promoveram em cada atividade proposta.

Quadro 6 - Visão geral da fase de intervenção

Temáticas	Aprendizagens a promover ²	Data
1.1 Literacia dos oceanos	<p>1.1.A Trabalho de pesquisa orientado</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar os sete princípios da literacia dos oceanos. Descrever a influência do oceano na regulação do clima. Reconhecer a importância dos ecossistemas marinhos e respetiva biodiversidade. 	20 jan. 3 fev.
	<p>1.1.B Sessão de sensibilização e discussão de ideias</p> <ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar as atividades humanas integradas no Crescimento Azul (ex: biotecnologia marinha, turismo costeiro) com a gestão sustentável dos recursos. Identificar quais as ameaças à vida marinha na região dos Açores. Identificar áreas protegidas nos Açores. 	2 fev.
2.1 Ameaças à Biodiversidade Marinha	<p>2.1.A Saída de campo – Limpeza de praia</p> <ul style="list-style-type: none"> Avaliar o impacto ambiental quanto à destruição, degradação e fragmentação de habitats. Identificar as consequências das atividades e atitudes humanas nos diferentes ecossistemas. 	8 fev. 9 fev.
	<p>2.1.B Trabalho de pesquisa orientado</p> <ul style="list-style-type: none"> Especificar as principais ameaças à Biodiversidade marinha nos Açores. 	17 fev. 24 fev. 3 mar.
2.2 Biodiversidade enquanto recurso	<p>2.2.A Trabalho de pesquisa orientado</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar as espécies mais emblemáticas da Ilha de S. Miguel (fauna e flora). Distinguir espécies nativas de espécies exóticas. 	17 mar. 21 mar.
	<p>2.2.B Saída de Campo – Habitantes do Calhau</p> <ul style="list-style-type: none"> Observar e identificar as espécies da orla costeira da Lagoa. 	14 mar.
	<p>2.2.C Sessão de discussão e esclarecimento de ideias</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer a importância da vegetação endémica para a qualidade da água e na prevenção dos desastres naturais. 	14 mar.
	<p>2.2.D Trabalho de pesquisa orientado</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir a eutrofização. Identificar os tipos de eutrofização. Reconhecer a importância dos ecossistemas das Lagoas. Enumerar as atividades humanas com a sustentabilidade das Lagoas. 	24 mar. 31 mar.
	<p>2.2.E Visita de estudo ao Centro de Monitorização e Investigação das Furnas</p> <ul style="list-style-type: none"> Explicar o processo de monitorização da qualidade da água da Lagoa das Furnas. 	18 mar.
3.1 Resíduos	<p>3.1.A Trabalho de pesquisa orientado</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconhecer a importância de práticas que visam a redução e otimização dos resíduos. Atuar de modo a adotar os 5 R (recusar, refletir, reduzir, reutilizar e reciclar) Praticar comportamentos adequados para a valorização dos diferentes tipos de resíduos. 	21 abr. 28 abr.
	<p>3.1.B Visita de estudo à Musami</p> <ul style="list-style-type: none"> Descrever o processo de separação dos resíduos. 	27 abr.
Mesa-redonda	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os problemas existentes na recolha dos resíduos sólidos urbanos no Concelho Envolver os alunos na resolução dos problemas identificados. 	30 mai.

² Baseados no Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (DGE) (Câmara et al., 2018)

Quadro 7 - Capacidades de PC em foco em cada atividade

ÁREAS DE PC ³	CAPACIDADES DE PC	ATIVIDADES										
		1.1.A.	1.1.B.	2.1.A.	2.1.B.	2.2.A.	2.2.B.	2.2.C.	2.2.D.	2.2.E.	3.1.A.	3.1.B.
Clarificação Elementar	1. Focar uma questão	X		X	X	X	X		X			X
	2. Analisar argumentos	X		X	X	X		X	X		X	X
	3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio				X	X	X		X		X	X
Suporte básico	4. Avaliar a credibilidade de uma fonte – Capacidade para indicar razões	X	X			X	X			X		
Inferência	8. Fazer e avaliar juízos de valor – Compara, pesa e decide.	X	X	X	X	X		X		X	X	X
Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação – Seleciona critérios para avaliar possíveis soluções.		X							X	X	
	12. Interatuar com os outros – Argumenta: apresenta, oralmente ou por escrito, uma posição.		X		X	X		X	X			

▪ **Subtema 1.1 – Literacia dos Oceanos**

A proposta pedagógica iniciou com o subtema Literacia dos Oceanos. Esta temática foi constituída por duas atividades: um trabalho de pesquisa orientado e uma sessão de sensibilização. O trabalho de pesquisa orientado teve como objetivo responder à questão: Qual a importância dos oceanos para a sustentabilidade do planeta?

Os alunos envolvidos no estudo tiveram acesso ao guião de estudo (Anexo 3) através da equipa da disciplina criada na plataforma Teams. Foram dedicados dois tempos letivos ao trabalho de pesquisa orientada sobre a questão colocada. O papel da professora-investigadora foi de observação e orientação dos alunos sempre que surgiam dúvidas, quer em pequeno grupo como à turma, caso a questão fosse generalizada.

No final, os alunos disponibilizavam o trabalho realizado, em modo de resposta à tarefa criada para o efeito. Entre as aulas de trabalho de pesquisa, decorreu uma sessão de

³ Áreas de Pensamento Crítico da Taxonomia de *Ennis* – (como citado em Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p. 106-111)

sensibilização sobre a literacia dos oceanos, da responsabilidade da entidade externa “Picos de Aventura”. A Picos de Aventura é uma empresa que desenvolve atividades no mar, como a observação de baleias, e em terra. O departamento científico-pedagógico, no início do ano letivo, apresenta às escolas o projeto Psicologia que tem como objetivo principal sensibilizar as crianças e jovens para a conservação da natureza e biodiversidade marinha. Neste sentido, a professora-investigadora agendou um encontro de preparação da sessão, com a equipa de biólogos responsável pela atividade, para em conjunto, definirem estratégias e objetivos a atingir.

Dois biólogos da empresa deslocaram-se à escola, onde falaram sobre a importância do oceano para a sobrevivência do Homem e a importância de preservar as características e a biodiversidade do mesmo.

No final da sessão, houve um momento de troca de ideias e esclarecimento de dúvidas. Os alunos redigiram um pequeno texto, argumentando sobre a importância dos oceanos para a sobrevivência do Homem, as principais ameaças que os animais marinhos residentes nos Açores enfrentam e, também, identificar uma área protegida dos Açores.

Para finalizar a temática, dedicou-se um tempo para troca de ideias entre os grupos, de modo a esclarecer alguma dúvida e sistematizar aprendizagens.

- ***Subtema 2.1 – Ameaças à Biodiversidade Marinha***

O subtema Ameaças à Biodiversidade Marinha foi composto por duas atividades: a limpeza da orla costeira – Ponta dos Caetanos, no Concelho de Ponta Delgada, e trabalho de pesquisa sobre as ameaças à biodiversidade marinha. A primeira atividade foi realizada em duas fases: a recolha de lixo marinho, seguida de uma sessão com a classificação do lixo marinho recolhido e respetivas consequências para a biodiversidade marinha.

Inicialmente estava planificada a limpeza da praia das Milícias, zona muito frequentada pelos alunos no verão. A alteração deveu-se ao facto de, na altura da limpeza, a praia (8 de fevereiro) não apresentar uma quantidade significativa de lixo, pelo que foi opção da professora-investigadora escolher intencionalmente uma praia onde a existência do lixo fosse evidente. A limpeza teve a orientação da entidade externa Futurismo, com seis biólogos para acompanhar os alunos. A escolha por esta entidade deveu-se ao facto de serem referências

para universidades e investigadores de todo o mundo no estudo de cetáceos, no que concerne à ciência e investigação.

A polícia marítima foi notificada da realização da atividade para a eventualidade de surgir algum imprevisto e haver a necessidade da sua intervenção. Ao longo da limpeza, procurou-se colocar os resíduos por categorias. Os estudantes deslocaram-se para a zona de intervenção, com transporte cedido pela Câmara Municipal da Lagoa. No dia seguinte, a turma deslocou-se em transporte público às instalações da Futurismo, na cidade de Ponta Delgada. A sessão foi organizada em duas partes: na primeira parte, os alunos, juntamente com vários biólogos, separaram corretamente os resíduos encontrados, de acordo com as seguintes classes: plástico, esponjas, vidro, madeira, papel e cartão, têxteis, metal e material de pesca. Seguiu-se a pesagem e um diálogo para perceber qual seria a origem do lixo encontrado. Para além do material identificado, foram encontradas 23 seringas. Este lixo foi manuseado pelos biólogos. No final da pesagem, a bióloga Mariana chamou atenção para um resíduo recolhido – um ovo de tubarão. Posteriormente, dois dos biólogos falaram sobre as principais ameaças que a biodiversidade marinha enfrenta diariamente e quais as ações que podemos fazer para minimizar tais ameaças. Ao longo da sessão, os alunos fizeram diversas intervenções. Quando chegamos à escola, foi preenchida a ficha de registo de resíduos recolhidos no portal www.lixomarinho.azores.gov.pt (Anexo 4).

A exemplo do trabalho de pesquisa orientado anteriormente realizado, os procedimentos foram similares (ver guião no Anexo 5). No final da atividade, pretendeu-se que os alunos respondessem à seguinte questão: Quais as principais ameaças à Biodiversidade marinha nos Açores?

A duração desta atividade foi de três tempos de quarenta e cinco minutos. Entre cada aula, a professora-investigadora acompanhou os trabalhos de grupo e foi fornecendo feedback de alerta, caso não estivessem a seguir o caminho cientificamente correto e completo, mas sem dizer que estava incorreto e/ou incompleto.

Após a conclusão de todas as atividades da temática, numa aula, os alunos apresentaram o trabalho produzido pelos diversos grupos e responderam a um pequeno questionário para se pronunciarem sobre as aprendizagens realizadas, as dificuldades sentidas e como as atividades contribuíram para a sua aprendizagem. Solicitou-se, igualmente, sugestões para trabalhar a temática.

▪ **Subtema 2.2 – Biodiversidade enquanto Recurso**

Neste subtema desenvolveram-se diversas atividades, existindo necessidade de reajuste na sequência das atividades por razões externas à professora-investigadora (nomeadamente, a indisponibilidade dos dinamizadores responsáveis pela atividade, por motivos de logística da empresa) e o cancelamento da saída de campo à orla costeira, por questões de segurança, dadas as condições atmosféricas.

A primeira atividade deste subtema consistiu num trabalho de pesquisa sobre a biodiversidade enquanto recurso, em que se pretendeu responder à questão: Quais as principais espécies endémicas da Ilha de S. Miguel (fauna e flora)?

Esta atividade teve a duração de dois tempos letivos (ver guião no Anexo 6). No final deste trabalho de pesquisa, os grupos partilharam ideias sobre o trabalho produzido. De seguida, realizou-se a atividade de pesquisa sobre a eutrofização das Lagoas, que teve como objetivo compreender o motivo para a ocorrência da eutrofização das Lagoas e, de um modo particular, da Lagoa das Furnas. No final desta atividade, que teve a duração de dois tempos (ver guião no anexo 7), houve um diálogo sobre as aprendizagens realizadas. Entre as duas aulas, a turma deslocou-se à Vila das Furnas.

Todos os alunos, juntamente com a diretora de turma e a professora-investigadora, deslocaram-se à Vila das Furnas, no final do dia 17 de março. Acantonaram nas instalações da Escola EBI 2,3 das Furnas. No dia 18, pela manhã, realizou-se um trilha com cerca de 3,5 km até ao Centro de monitorização e investigação das Furnas. Ao longo do percurso, foi possível observar diversos tipos de vegetação: invasora, exótica e alguma, mas muito pouca, endémica.

No centro de monitorização e investigação, os alunos visionaram um documentário sobre a importância das Furnas e a diversidade existente por ser um geosítio e um espaço abundante em água com diversas características – hidrópole. De seguida, uma bióloga explicou a causa do surgimento acelerado da eutrofização da Lagoa das Furnas e quais os procedimentos que estão a ser desenvolvidos, no sentido de melhorar a qualidade da água desta lagoa e, deste modo, preservar a biodiversidade daquela zona húmida. Ao fazer o percurso inverso, optou-se por caminhar pelo outro lado da Lagoa. O objetivo desta visita consistiu no conhecimento da história e evolução do vulcão das Furnas, além da intervenção na proteção e recuperação dos ecossistemas na área de paisagem protegida.

Como proposta de aprofundamento, solicitou-se aos alunos que realizassem um texto argumentativo sobre a intervenção na proteção e recuperação dos ecossistemas da Lagoa das Furnas, autonomamente e em tempo não letivo. Os alunos A4 e A6 não apresentaram o texto argumentativo, apesar de terem sido lembrados diversas vezes sobre a importância de o fazerem. O aluno A4, como atleta federado, foi convocado para participar na seleção regional, o que implicou deslocações frequentes a outras ilhas.

A sessão de sensibilização na Futurismo teve de ser reagendada por motivos particulares da entidade externa. No dia 23 de março, a turma deslocou-se novamente à Futurismo, mas, desta vez, para uma conversa sobre a importância da vegetação endémica, o que maravilha o turista quando visita a Ilha de S. Miguel e qual o impacto da massificação do turismo sob o património natural da Ilha de S. Miguel. A sessão foi dinamizada por uma bióloga de conservação de habitat e espécies e por um guia turístico da empresa.

Os alunos foram questionados sobre a origem do nome de floresta Laurissilva e ainda sobre a diferença entre as diversas espécies: as endémicas, exóticas e, finalmente, as invasoras. A bióloga alertou para a importância da preservação da vegetação Laurissilva e da vegetação endémica dos Açores, chamando-lhes de “tesouro dos Açores”. Os alunos explicaram a importância para a necessidade de haver vegetação Laurissilva e endémica, para a preservação da espécie do priolo, por exemplo. No final da sessão, o departamento de marketing da empresa desafiou os alunos a participar num registo promocional da empresa sobre as atividades que dinamizam no âmbito da educação ambiental, [Explora, Ama & Protege.mp4](#). Foi proposto aos alunos a realização de um texto argumentativo sobre os objetivos da sessão, de forma autónoma e em tempo não letivo. A aluna A14 não submeteu a tarefa, sem apresentar um motivo. No entanto, a escola foi informada que a aluna esteve fora da Ilha por motivos familiares.

A saída de campo “habitantes do calhau”, acabou por não ser realizada. Inicialmente foi agendada para o dia 14 de março, mas, uma vez que o Instituto Português do Mar e da Atmosfera colocou alerta amarelo para atividades junto à costa, a atividade foi remarçada para o dia 28 de abril, altura em que a entidade externa tinha disponibilidade. Infelizmente, no dia 28 de abril, apesar de estar Sol, o mar estava com ondas de 2 metros e vento com rajadas de 50 km. A entidade externa, *Expolab*, considerou não estarem novamente reunidas as condições de segurança. Para que os alunos compreendessem o novo cancelamento, a professora-investigadora explicou em que consistia a atividade, tendo os alunos de imediato percebido a

decisão. Aliás, a observação do mar através da janela da sala de aula, permitiu perceberem a agitação do mar.

A atividade tinha como objetivo conhecer a biodiversidade existente junto à costa (Praia de calhau rolado) e a sua importância para o ecossistema.

Após a conclusão das atividades da temática, os alunos responderam ao questionário de avaliação das atividades desenvolvidas.

▪ **Subtema 3.1 – Resíduos**

O subtema Resíduos foi constituído por duas atividades: uma visita de estudo ao centro de triagem de resíduos Musami e trabalho de pesquisa orientado sobre os resíduos no Concelho da Lagoa.

No dia 27 de abril, os alunos deslocaram-se até à Musami de autocarro cedido pela entidade recetora. A visita teve a duração de 120 minutos. A atividade pretendeu responder à questão: O que acontece aos resíduos quando chegam ao centro de triagem?

A atividade iniciou com a caracterização da empresa, relativamente à origem, número de trabalhadores e tipo de resíduos rececionados.

Seguidamente, foi abordada a importância da política dos “R”: Repensar/refletir; Recusar; Reduzir; Reutilizar; Reciclar; e Recuperar. É possível ver através do vídeo seguinte, toda a dinâmica da empresa <https://www.youtube.com/watch?v=Kw5YeNvhQQ8>.

Seguidamente, os alunos visitaram: **(a)** Centro de triagem automatizado – local de receção do cartão e plástico resíduos separados nas habitações e recolhidos seletivamente; **(b)** Ecocentro – local de receção do vidro separado nas habitações; paletes de madeira descontaminadas e móveis descartados; **(c)** REEE – equipamentos elétricos e eletrónicos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes; **(d)** Parque dos verdes – resíduos de jardinagem que são transformados em composto orgânico; **(e)** Horta bio – local onde são produzidos produtos hortícolas com a utilização do substrato orgânico produzido na empresa; e **(f)** Aterro sanitário ou célula de confinamento técnico – espaço para onde são encaminhados os resíduos indiferenciados (não valorizáveis) ou que não foram separados para a reciclagem em casa.

No final da atividade, os alunos foram convidados a fazer, individualmente, uma análise sobre o que observaram e as vantagens da economia circular e uma reflexão sobre as práticas de seleção de resíduos existente no seu agregado familiar. Os alunos A1, A4, A7 e A15, não

submeteram a reflexão. Os alunos A1, A4 e A15 argumentaram não terem tempo, para todas as tarefas que tinham de realizar, e neste sentido priorizaram. São alunos federados, que nesta altura, tinham treinos diários de preparação para as eliminatórias regionais. A1 e A4 são federados na modalidade de basquetebol. O A15 é atleta federado de atletismo. O aluno A7 não apresentou justificação para o não cumprimento, no entanto, o seu empenho e concentração veio a diminuir a todas as disciplinas à medida que o ano letivo foi evoluindo.

Relativamente ao trabalho de pesquisa orientado, este teve a duração de dois tempos letivos e pretendeu responder à questão central: Qual é a eficácia das políticas adotadas para a recolha dos resíduos? (ver guião no Anexo 8).

▪ ***Mesa-Redonda***

A última atividade da proposta pedagógica decorreu no dia 30 de maio, nas instalações da Câmara Municipal da Lagoa. Os alunos envolvidos consideraram pertinente abordar somente o tema dos resíduos. Estiveram presentes na atividade a responsável pela divisão de obras, água e serviços urbanos e a responsável do gabinete do ambiente, ambas pertencentes à Câmara Municipal. A responsável pelas relações-públicas e imagem da Musami – Operações Municipais do Ambiente, também foi convidada, mas por motivos de agenda, não esteve presente.

Foram identificados pelos alunos problemas ao nível da recolha dos resíduos sólidos urbanos, nomeadamente nos ecopontos espalhados pelo concelho e no horário de recolha. Posteriormente apresentaram possíveis soluções.

A sessão teve a duração de aproximadamente sessenta minutos.

3.3.3 Questionário após a implementação da proposta pedagógica

No dia 26 de maio, foi realizado novamente o teste “Onde existe água no planeta Terra?” após a realização de todas as atividades que compõem a proposta pedagógica, para ser possível fazer uma comparação dos resultados antes e após implementação da proposta pedagógica.

Foram mantidos os procedimentos aplicados na fase antes da intervenção, à exceção da duração da mesma que passou para 45 minutos, uma vez que no momento da aplicação inicial, nenhum participante necessitou de mais de 20 minutos.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Um dos principais objetivos de uma investigação em educação assente no DBR é a constante recolha de dados e reflexão sobre os mesmos, por parte do professor investigador. Daí, a necessidade de a recolha de dados ser realizada durante toda a investigação. O quadro seguinte apresenta o cruzamento entre a questão de investigação, os objetivos, as técnicas de recolha dos dados, os instrumentos utilizados e a análise de dados.

Quadro 8 - Síntese dos processos metodológicos

Que capacidades de pensamento crítico são promovidas por uma proposta pedagógica sobre a biodiversidade da Ilha de S. Miguel com alunos do 8.º ano?			
Objetivos	Técnica de recolha de dados	Instrumentos de recolha	Técnicas de análise
Identificar as capacidades de PC dos alunos do 8º ano de escolaridade, antes e após a implementação da proposta pedagógica sobre a biodiversidade da Ilha de S. Miguel.	Inquérito	Teste de PC “Onde existe água no Planeta Terra?” (Vieira, 2003)	Análise estatística
Conceber e implementar uma proposta pedagógica sobre a biodiversidade da Ilha de S. Miguel, que promova explicitamente as capacidades de PC dos alunos.	Observação Análise documental	Diário da professora-investigadora Produções dos alunos através do preenchimento dos Guiões da proposta pedagógica	Análise de conteúdo Análise estatística
Avaliar e refletir sobre os contributos da proposta pedagógica no desenvolvimento de capacidades de PC dos alunos.	Inquérito	Questionário de opinião dos alunos acerca da proposta pedagógica (aprendizagens, motivação, reajustamento)	

Seguidamente, será realizada uma breve descrição de cada um dos instrumentos.

3.4.1 Teste de Pensamento Crítico

O teste “Onde existe água no Planeta Terra?” está organizado em quatro partes com questões de escolha múltipla, com três possibilidades de resposta, cada. A primeira parte – “Onde existe a maior parte da água?” é composta por seis perguntas, onde os alunos tiveram de utilizar competências de PC de indução. As perguntas estão elaboradas de modo a decidir se um determinado facto sustenta, ou não, a hipótese apresentada.

A segunda parte – “No planeta só existe água em oceanos e mares?” existem quatro perguntas, que pretendiam avaliar competências de credibilidade e observação, com base na origem e nas condições de realização.

A terceira parte – “Nas partes continentais do planeta terra onde se localiza a água?”, também é composta por quatro perguntas, em que se avaliavam as capacidades de dedução. Os alunos tinham de decidir se determinadas hipóteses eram consequências das afirmações realizadas.

A quarta parte, – “Além dos já referidos, existe água em mais algum local do planeta terra?”, é constituída por três perguntas que pretendiam avaliar as capacidades de identificação de assunções. Os alunos tinham de identificar os argumentos em que se baseava o seu raciocínio. Estas capacidades fazem parte da Taxonomia de *Ennis* (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p. 105-111).

No conjunto, o teste era constituído por 17 perguntas, no entanto, os alunos só tinham de responder a 13, uma vez que cada parte inicia com uma pergunta resolvida (perguntas 1, 7, 11 e 15), de modo que os alunos percebam como devem pensar e proceder na resolução das restantes perguntas.

Relativamente à cotação do teste, esta é realizada de acordo com a fórmula:

$$T = C - \frac{I}{2}$$

onde: T – cotação do teste; C – respostas corretas; I – respostas incorretas.

3.4.2 Diário do investigador

A técnica de observação é fundamental na investigação em Ciências da Educação (Coutinho, 2023). A observação participante é uma forma específica de observação, na qual o observador assume um papel no contexto do estudo e até pode participar nos eventos a estudar. As fontes de dados são os alunos. O registo é realizado através de um diário do investigador.

Nesta investigação, a observação é considerada participante dado que a investigadora tem um papel duplo: observa enquanto implementa a proposta pedagógica. O diário da investigadora foi constituído pelas notas de campo, assim como pelas descrições e reflexões realizadas imediatamente após a implementação das atividades.

3.4.3 Produções dos alunos

A análise documental é um procedimento que envolve “pesquisa e leitura de documentos escritos que se constituem como uma boa fonte de informação” (Coutinho, 2023, p. 417).

Os documentos produzidos pelos alunos durante a proposta pedagógica, ao resolverem as tarefas apresentadas, desempenharam um papel central na investigação, uma vez que permitiram uma análise das suas aprendizagens e dificuldades. Foram recolhidos todos os registos produzidos pelos alunos, quer em grupo, quer individualmente. À medida que esta recolha era efetuada, procedia-se à sua análise, e era dado feedback (preferencialmente escrito) aos alunos sobre estes registos. Sempre que necessário, foi feita uma abordagem direta em aula com os alunos, tentando-se esclarecer eventuais dúvidas surgidas.

A análise destes documentos teve como finalidade recolher informações que permitiram verificar se as atividades concebidas e implementadas promoviam o desenvolvimento das capacidades de PC dos alunos.

3.4.4 Questionário de avaliação das perceções dos alunos ao longo da proposta pedagógica

O questionário é o instrumento mais utilizado para a recolha de informação que consiste num conjunto de perguntas sobre um determinado assunto e cujas respostas são apresentadas por escrito. É um instrumento de medida que traduz os objetivos de um estudo com variáveis mensuráveis (Freixo, 2011).

Com o intuito de conhecer as perceções dos estudantes do estudo sobre as temáticas abordadas, concebeu-se um questionário (Anexo 9) que foi aplicado no final de cada temática.

Na elaboração das questões, houve o cuidado de se usar uma linguagem simples e de dimensão curta, para que fossem compreendidas pelos alunos. O questionário era constituído por cinco perguntas abertas e três fechadas. Para estruturá-lo, foi necessário especificar o objetivo, por forma a produzir as questões e determinar a escala das respostas. A duração prevista do preenchimento foi de cerca de 10 minutos, que de um modo geral se cumpriu.

Os questionários foram elaborados no programa *Microsoft Office Forms* e realizados online.

3.5 Análise e tratamento dos dados

Tendo em consideração a natureza da presente investigação, as técnicas privilegiadas para a análise de dados foram a análise de conteúdo (registos dos alunos e perguntas abertas do inquérito por questionário) e análise estatística descritiva (testes de PC e perguntas fechadas do inquérito por questionário de avaliação das perceções dos alunos). De acordo com Coutinho (2023), a análise de conteúdo é uma “técnica que permite avaliar documentos de forma sistemática um corpo de material textual, por forma a desvendar e quantificar a ocorrência de palavras/frases/temas considerados importante que possibilitem uma comparação posterior” (p. 236).

Bardin (2016) destaca duas funções fundamentais inerentes à análise de conteúdo: a heurística – enriquece a tentativa exploratória, aumenta a propensão à descoberta, e a administração da prova – verifica, no sentido de confirmar ou revogar hipóteses.

Segundo Bardin (2016) e Coutinho (2023), a análise de conteúdo organiza-se em três fases: **(a)** a pré-análise; **(b)** a exploração do material e **(c)** o tratamento de dados (a inferência e interpretação).

A primeira fase – a pré-análise, consiste na organização dos dados recolhidos. Tem por objetivo sistematizar os dados brutos, com o propósito de seleção do material (*corpus*), que será analisado. A leitura flutuante é a primeira atividade da análise de conteúdo e consiste em estabelecer contacto com os documentos a analisar e de conhecer o texto. Após o primeiro contacto com os dados brutos, por vezes, é necessário proceder-se à seleção dos documentos tidos em conta para serem submetidos ao processo de análise. A este conjunto de documentos, dá-se o nome de *corpus*. Contudo, a seleção dos documentos implica o cumprimento das regras, nomeadamente: **(a)** exaustividade – é necessário ter em conta todos os elementos desse corpus; **(b)** representatividade – a análise pode efetuar-se numa amostra (a amostragem é rigorosa se a amostra for representativa do universo inicial); **(c)** homogeneidade – os documentos retidos devem obedecer a critérios precisos de escolha e não apresentar demasiada singularidade fora desses critérios; e **(d)** pertinência – os documentos retidos devem ser adequados enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem ao objetivo que gera a análise. Por último, a referenciação. É importante que cada unidade do *corpus* tenha um número de referência (referenciação do documento) para facilitar a sua identificação dentro de todo o conjunto de dados (Bardin, 2016, p.126-128).

No presente estudo, depois de várias leituras aos dados recolhidos, procurou-se fazer um levantamento completo do material suscetível de ser utilizado tendo em conta a exaustividade, a representatividade, a homogeneidade e a pertinência dos dados recolhidos aos objetivos de investigação. A análise de conteúdo baseou-se nas respostas aos trabalhos de pesquisa orientados, reflexões individuais de atividades desenvolvidas com entidades externas e questões abertas dos questionários. Relativamente aos dados recolhidos por áudio dos alunos, foram transcritos e o respetivo conteúdo analisado.

A segunda fase consiste na codificação e categorização. A codificação corresponde à transformação dos dados brutos em dados representativos, na forma de unidades menores (recortes). No entanto, para se fazer inferências, é necessário selecionar unidades menores (unidades de registo) que terão significado e contextualizadas (unidades de contexto) do que se está a analisar. As unidades de registo são as unidades de base que representam a categorização a ser interpretada. De um modo geral, a palavra é considerada a menor unidade a ser utilizada dentro da unidade de conteúdo. No entanto, a frase é a escolha mais frequente de unidades de registo. A unidade de contexto serve de unidade de significado e compreensão para codificar a unidade de registo, cujas dimensões são maiores e corresponde ao segmento da mensagem, de dimensão superior à de unidade de registo.

Após a definição das unidades de registo e contexto, é necessário fazer a categorização que consiste no agrupamento das unidades de registo que se assemelham, ao passo de ser possível a definição de um título que permita a generalização desses elementos internos. A definição das categorias pode surgir das leituras bibliográficas ou da análise dos dados. A definição de categorias deve respeitar as regras: **(a)** exclusão mútua – significa que uma unidade de registo não pode ser categorizada duas vezes; **(b)** homogeneidade – deve ter coerência e correlação na escolha das diferentes categorias entre si e com as proposta do estudo; **(c)** pertinência – uma categoria é considerada pertinente quando faz sentido para a análise; **(d)** exaustividade – todas as informações significativas, ou seja, as unidades de registo, estão alocadas em alguma categoria; e **(e)** objetividade e fidelidade – as categorias devem ser claras ao passo de não gerar dúvidas sobre a inserção dos elementos dentro delas (Bardin, 2016, p. 149-150).

Nesta investigação optou-se pela seguinte codificação: os grupos de alunos formados iniciam por “G” seguido do número do grupo e, relativamente aos alunos, por “A” seguido do número de ordenação da turma. Os grupos são constituídos pelos seguintes alunos: **G1** – A2, A4, A8, A10 e A11; **G2** – A5, A6, A7, A15; **G3** – A9, A12, A13, A22; **G4** – A14, A19, A20, A21 e o

G5 – A1, A3, A16, A17. Como já referido anteriormente, que a constituição dos grupos seguiu a planta da sala definida pelo conselho de turma na reunião de avaliação intercalar do primeiro semestre, que decorreu no mês de novembro.

Foi definido como unidade de registo a **palavra** e o **parágrafo** como unidade de contexto. As categorias e subcategorias emergiram da literatura, sendo as categorias as áreas de PC e as subcategorias as capacidades de PC.

Na terceira fase – tratamento dos resultados, a inferência refere-se ao processo de interpretação e compreensão dos dados recolhidos através da técnica de análise de conteúdo. Os investigadores procuram significados, identificar padrões e interpretar os resultados obtidos. A inferência na análise de conteúdo envolve a capacidade de ir além dos aspetos superficiais dos dados e compreender o seu contexto mais amplo. Através da inferência, os investigadores podem fazer conexões entre as diferentes categorias e temas identificados, identificar relações de causa e efeito, procurar explicações para os fenómenos observados e realizar interpretações mais aprofundadas. É um processo que requer conhecimento prévio do assunto estudado. “Durante a interpretação dos dados, é preciso voltar atentamente aos marcos teóricos, pertinentes à investigação, pois eles dão o suporte e as perspectivas significativas para o estudo.” (Coutinho, 2023, p. 24).

A análise de dados é um processo contínuo e consiste em obter sentido dos dados recolhidos em texto ou áudio. Envolve análise das informações dos participantes, em que os investigadores aplicam uma sequência de passos, tais como: organização e preparação dos dados, codificação dos dados, desenvolvimento – a partir dos códigos – de uma descrição e análise temática e representação dos resultados (Creswell, 2007).

Quanto à análise estatística descritiva, esta foi realizada através da organização dos dados com o objetivo de encontrar diferenças e relações (Coutinho, 2023). A função da estatística descritiva é permitir ter uma ideia acerca da dispersão, forma e estrutura da distribuição. Neste sentido, foram usadas as medidas de tendência central (média, moda e mediana) e como medidas de dispersão, o desvio-padrão, máximo e mínimo. Recorreu-se à análise estatística descritiva para analisar as respostas dos alunos ao teste de PC “Onde existe água no planeta Terra?”, aplicado antes e após a implementação da proposta pedagógica, assim como no questionário de opinião realizado no final de cada temática. Foi utilizado o programa *Microsoft Office Excel*.

CAPÍTULO IV – RESULTADOS

Neste capítulo faz-se a apresentação dos dados e a discussão dos resultados, no sentido de responder à questão de investigação. A apresentação e a discussão seguem os objetivos delineados no início deste trabalho, tendo em conta a ordem cronológica da implementação das atividades.

Assim, de modo a determinar os contributos da proposta pedagógica para a promoção de capacidades de PC dos alunos envolvidos neste estudo, este capítulo está organizado em 5 subcapítulos:

i) no primeiro, apresentam-se e analisam-se os resultados dos alunos no teste de PC realizado **antes** da implementação da proposta pedagógica;

ii) o segundo subcapítulo incide no **momento de intervenção** com implementação da proposta pedagógica e nele apresentam-se os resultados da análise de conteúdo (inicialmente por subtemas e depois por subcategoria) das produções dos alunos, cruzadas com as observações registadas no diário da investigadora;

iii) no terceiro subcapítulo faz-se uma análise aos questionários para recolha da perceção dos alunos, acerca da proposta pedagógica, por subtemas;

iv) no quarto subcapítulo voltam a analisar-se os resultados obtidos pelos alunos no teste de PC, mas no momento **após a implementação** da proposta pedagógica. Partindo destes resultados, ainda neste subcapítulo, procede-se à comparação e análise com os resultados iniciais;

v) o quinto subcapítulo dá particular destaque aos ciclos de DBR, as reflexões efetuadas pela investigadora e as reformulações à implementação da proposta que daí advieram.

4.1 Capacidades de Pensamento Crítico dos alunos antes da implementação da proposta pedagógica

De modo a calcular a cotação obtida por cada participante no teste “Onde existe água no Planeta Terra?”, procedeu-se, como sugerido por Vieira (2003), e referido no tópico 3.4.1, à contagem do número de respostas corretas, ao qual se subtraiu metade do número de respostas incorretas. Acresce referir que as questões 1, 7, 11 e 15 não foram consideradas, uma vez que constituem exemplos que não exigiram resposta por parte dos alunos.

No quadro 10 apresentam-se os resultados, por aluno, do levantamento inicial das capacidades de PC dos alunos. Neste quadro, recorreu-se a um código binário em que “0” significa que o aluno respondeu de forma incorreta e “1” significa que a resposta está correta.

Quadro 9 - Levantamento inicial das Capacidades de PC

Alunos	PERGUNTAS														Número de respostas corretas (max.=13)	Cotação
	PARTE I					PARTE II			PARTE III			PARTE IV				
	2	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	16	17			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	11,5	
2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	9	7	
3	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	9	7	
4	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	8	5,5	
5	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	9	7	
6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	7	
7	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	9	7	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	11,5	
9	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	8	5,5	
10	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	8,5	
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	10	8,5	
12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	11	10	
13	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	6	2,5	
14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10	8,5	
15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	11,5	
16	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	9	7	
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	11,5	
19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	10	8,5	
20	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	10	8,5	
21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	11	10	
22	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	5	1	
Nº Respostas corretas (max.=21)	12	14	20	20	17	15	11	21	18	13	19	16	5			
Média de respostas corretas por parte	16,60					15,67			16,67			10,50				

Como se pode observar, a cotação do teste varia entre 0 e 13, respetivamente para os alunos que responderam incorretamente ou corretamente a todas as questões. Caso respondam a pelo menos metade das questões corretamente, neste caso 7 questões, a cotação do teste é 4. Assim, uma cotação inferior a 4, determina um número de respostas incorretas superior ao número de respostas corretas. Com base nos resultados obtidos e na sua análise, verifica-se que quatro alunos revelaram uma reduzida mobilização de capacidades de PC (alunos números 4, 9, 13 e 22). Os restantes alunos apresentam uma cotação de teste superior a 6, evidenciando a mobilização de algumas capacidades de PC. A cotação máxima do teste foi 11,5 (obtida por 4 alunos) e a mínima foi 1 (obtida por 1 aluno). A cotação média do teste foi 7,86; primeiro quartil 7; mediana 8,5; terceiro quartil 10 e a moda 7, o que permite inferir que a maior parte dos alunos, mobilizou, algumas capacidades de PC.

O menor número de respostas corretas registou-se nas perguntas 17 (parte IV), 9 (parte II) e 2 (parte I), com, respetivamente, apenas 5, 11 e 12 alunos a responderem corretamente. Analisando globalmente os resultados das diferentes partes do teste, pode-se inferir que a identificação de assunções (parte IV) é a capacidade de PC que os alunos parecem ter menos desenvolvida, dado que, em termos médios, foram as perguntas com menor número de alunos a responder corretamente. Por outro lado, a indução (parte I) e a dedução (parte III) aparentam ser as capacidades de PC que mais alunos conseguem mobilizar, uma vez que foram as perguntas que registaram um maior número médio de respostas corretas.

4.2 Capacidades de Pensamento Crítico dos alunos evidenciadas durante a proposta pedagógica

Depois de efetuado o levantamento prévio de capacidades de PC dos alunos, procedeu-se à conceção e implementação de uma proposta pedagógica, cujas atividades visavam a promoção do PC, como já referido anteriormente.

Tendo por base as capacidades de PC definidas para cada atividade (quadro 7), os registos dos alunos (por grupo e individualmente), os questionários de opinião dos alunos e o diário da investigadora, foram analisados, de modo a determinar os eventuais contributos da proposta pedagógica para a promoção de capacidades de PC dos alunos no estudo. Conforme apresentado nos guiões das atividades (Anexos 3, 5, 6, 7 e 8), a proposta pedagógica englobava atividades individuais e atividades em grupo, cujos registos/produções dos alunos foram analisados. Como referido em 3.3.2, nem todos realizaram os respetivos registos nas atividades

individuais. Sempre que havia um não cumprimento, a professora-investigadora dialogava individualmente com os alunos, para compreender o motivo. Depois de os ouvir e explicar a importância da realização da atividade, como estratégia, negociava nova data de entrega, o que nem sempre resultou. Os grupos realizaram atempadamente as atividades e submeteram os respetivos registos escritos.

No quadro seguinte pode-se observar as capacidades de mobilização de PC em cada uma das atividades, onde, para cada categoria e subcategoria das capacidades de PC e por atividade, são indicadas as respetivas frequências manifestadas, resultantes na análise de conteúdo. As subcategorias que apresentam “—” não foram intencionalmente trabalhadas na atividade.

Quadro 10 - Resultados das evidências do desenvolvimento das Capacidades de PC

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	GRUPO					INDIVIDUAL				
		ATIVIDADES									
		1.1.A	2.1.B	2.2.A	2.2.D	3.3.A	1.1.B	2.2.C	2.2.E	3.1.B	
Clarificação elementar	1. Focar uma questão	4	6	10	16	—	—	—	—	10	
	2. Analisar argumentos	8	6	25	5	5	—	26	—	14	
	3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio	—	20	10	5	10	—	—	—	20	
Suporte básico	4. Avaliar a credibilidade de uma fonte	5	—	7	—	—	21	—	38	—	
Inferência	8. Fazer e avaliar juízos de valor	15	27	7	—	4	22	28	21	9	
Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação	—	—	—	—	9	39	—	26	—	
	12. Interatuar com os outros	—	12	3	7	—	11	35	—	—	

De forma a apresentar uma análise aprofundada dos resultados, estes serão analisados por subtema, em função das diferentes atividades e considerando a categorias e subcategorias sistematizadas no quadro 10. Os resultados são complementados com dados constantes no diário da investigadora, resultantes da observação participante.

4.2.1 Capacidades de Pensamento Crítico por subtemas

- *Subtema 1.1 “Literacia dos oceanos”*

Na **atividade de grupo 1.1.A**, que consistiu no trabalho de pesquisa orientado, a categoria “Inferência”, particularmente a subcategoria 8 “Fazer e avaliar juízos de valor”, foi aquela em que se verificaram mais registos (N= 15). Pretendia-se que os grupos indicassem quais as

consequências resultantes da observação dos cetáceos, como são exemplo as unidades de registo seguintes:

- “A possibilidade de perturbação na alimentação, pois com a aproximação do barco, os cetáceos podem sentir-se incomodados e parar de consumir o seu alimento” (G4);
- “O combustível que o barco gasta é prejudicial ao meio ambiente, faz com que fique poluído devido aos gases que são libertados para a atmosfera” (G5);
- “Contribui muito para os cientistas e biólogos obterem mais informação sobre os cetáceos” (G4);
- “Aprender mais sobre a biodiversidade dos cetáceos que habitam no oceano atlântico, já que muitas destas espécies têm uma rota migratória que passa no arquipélago dos Açores” (G3);
- “Conseguir saber a biodiversidade do nosso mar e estudar as espécies de cetáceos” (G2);
- “O barulho dos motores dos barcos e a sua presença por si só, podem interferir na ecolocalização das baleias do grupo odontocetos (baleias de dentes)” (G1).

Os resultados apresentados estão cientificamente corretos.

Por outro lado, a categoria “Clarificação elementar”, especificamente a subcategoria 1 “Focar uma questão”, foi a que revelou menos evidências (N=4). Tendo por base o texto introdutório ao trabalho de pesquisa, os grupos tinham de identificar qual o princípio da literacia dos oceanos que estava referido. A título de exemplo, apresentam-se alguns dos registos dos grupos:

- “O oceano exerce uma influência importante no clima” (G3);
- “O princípio descrito é a geografia, que refere a influência dos ecossistemas marinhos no clima” (G4).

De referir que o grupo G5 não revelou evidências desta capacidade na atividade.

À medida que a atividade decorria, a professora-investigadora foi percebendo que os alunos apresentavam dificuldades ao nível da compreensão das questões. Uma aluna chegou a verbalizar “as perguntas são estranhas” (A14), o que pode indiciar que as questões pretendem desenvolver conceitos, esclarecer o raciocínio e levar os alunos a níveis de pensamento, que exigem interpretação, aplicação, análise, síntese ou avaliação, o que para alguns se revelou mais complexo (Lopes et al., 2019).

A atividade 1.1.A implicava a procura de informação, reflexão sobre a mesma e apropriação dos conhecimentos. Para além disso, por vezes, os grupos ficaram receosos de argumentar/apresentar a sua opinião sem o aval da docente. Para desbloquearem, a docente formulava novas questões no sentido de promover o PC. A literatura refere que na escrita de argumentos ou de opinião, os alunos, numa fase inicial, revelam uma forte tendência para

evitar posições, o que se acabou por verificar com este grupo de alunos (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2021b).

As reflexões da **atividade 1.1.B** foram realizadas individualmente. A categoria “Estratégia e tática”, concretamente a subcategoria 11 “Decidir sobre uma ação”, foi a que apresentou mais registos (N=39). Os alunos identificaram diversas possibilidades para reduzir a contaminação do oceanos e/ou destruição da biodiversidade marinha, a saber:

- “Educar desde cedo a população para a importância do mar para nós” (A5);
- “Organização de campanhas educativas de sensibilização sobre os prejuízos da poluição” (A11);
- “Todos devemos não deitar lixo ao chão, colocar as beatas sempre no lixo, optar pelo uso de materiais biodegradáveis. Adoção de hábitos que ajudam a não poluir o mar” (A1);
- “Controlar a quantidade de pescado, quando o barco atraca, para não haver uma pesca em massa de uma espécie para a mesma não desaparecer” (A6).

Por sua vez, constata-se que a subcategoria 12 “Interatuar com os outros” é a que tem menos registos (N=11). Cerca de metade dos alunos revelaram dificuldades em argumentar sobre o comportamento do ser humano para com a vida marinha e em apresentar sugestões de melhoria exequíveis. Algumas sugestões apresentadas foram:

- “Inserir no motor de transportes marítimos de grandes dimensões silenciadores para não atrapalhar a ecolocalização” (A6);
- “Primeiramente deveriam deixar de explorar o mar em barcos de combustível derivado do petróleo” (A5);
- “A grande exploração marítima influencia as ameaças na proteção das reservas naturais, como os corais e a própria biodiversidade marinha” (A13);
- “Na minha opinião, para proteger a vida marinha deveriam alargar as áreas protegidas para o interior de dois semimeridianos, para haver uma maior área e mais abrangente” (A6).

Pode-se inferir que os resultados estão de acordo com o ODS 14 – Proteger a vida marinha, na meta 14.5. A mesma refere que, até 2020, se pretendia conservar pelo menos 10% das zonas costeiras e marinhas, de acordo com a legislação nacional e internacional (ODS, 2023). Os alunos apresentaram por escrito, uma posição, indicando razões e alternativas, o que leva a inferir que parece terem mobilizado a capacidade de PC.

- **Subtema 2.1 “Ameaças à Biodiversidade Marinha”**

Na **atividade 2.1.A**, que consistiu na limpeza da orla costeira, os alunos ficaram estupefactos com a quantidade de lixo marinho recolhido num local aparentemente limpo e

num espaço de tempo reduzido. Como seria previsível, predominou o plástico, seguido de têxteis, madeira e material de pesca. Seguem-se alguns dos comentários deixados pelos alunos:

- “A quantidade de lixo que podemos encontrar na praia” (A17);
- “Não tinha a noção do quão poluído e em risco que o nosso planeta está, mas já tenho uma ideia” (A11);
- “Consegui perceber que a vida marinha realmente precisa de ajuda e é bastante importante para nós” (A21);
- “Aprendi que a alga *Rugulopterux okamurae* está a ameaçar as outras espécies” (A8).

Através dos comentários é possível inferir que os alunos mobilizaram as capacidades de PC 1 “Focar uma questão” e 2 “Analisar argumentos”, uma vez que entenderam o problema antes de começar a analisá-lo e identificaram conclusões.

Na **atividade de grupo 2.1.B**, que consistiu no trabalho de pesquisa orientado, todos os grupos revelaram evidenciar as capacidades de PC definidas para a atividade. A categoria que revelou um maior número de registos (N=27) foi a “Inferência”, especificamente a subcategoria 8 “Fazer e avaliar juízos de valor”. Para desenvolverem esta capacidade, os grupos foram desafiados a explicar o motivo de a sobrepesca ser considerada uma ameaça à biodiversidade marinha. Ainda nesta atividade tiveram de apresentar uma hipótese para a resolução desta ameaça, de como a alga asiática invasora chegou ao mar dos Açores e, finalmente, qual poderá ser a origem do lixo marinho recolhido no arquipélago. Seguem-se algumas unidades de registo:

- “A sobrepesca é uma ameaça porque a mesma pode fazer com que os ecossistemas entrem em colapso com as consequências negativas, para aqueles que dependem de um oceano saudável” (G1);
- “Criar um documento com as regras piscatórias e a quantidade de peixe das diferentes espécies que podem ser pescadas e as épocas legais à pesca das mesmas” (G4);
- “Achamos que a maioria do lixo marinho que dá à nossa costa vem pelas correntes” (G2);
- “Impondo regras como por exemplo, instituir um máximo de pesca por espécie” (G3);
- “Supostamente agarradas ao casco de navios ou através das chamadas águas de lastro (águas de lastro é definida como a água do mar captada pelo navio para garantir a segurança operacional do navio e sua estabilidade)” (G4).

Os alunos fizeram inferências com base em argumentos válidos e vão ao encontro das metas 14.1 (até 2025, prevenir e reduzir significativamente a poluição marítima de todos os tipos) e 14.4 até 2020, regular, efetivamente, a extração de recursos, acabar com a sobrepesca e a pesca ilegal e as práticas de pesca destrutivas, ambas do ODS 14 – Proteger a vida marinha, dos objetivos de desenvolvimento sustentável.

▪ *Subtema 2.2 “Biodiversidade Enquanto Recurso”*

Na atividade de grupo 2.2.A, que consistiu no trabalho de pesquisa orientado sobre a biodiversidade, a categoria com maior número de unidades de registo foi a “Clarificação elementar”, concretamente a subcategoria 2 “Analisar argumentos” (N=25). Todos os grupos conseguiram descrever de forma muito completa a caracterização da espécie endémica descrita no texto, o que se pode inferir que a capacidade de PC foi mobilizada. Alguns exemplos:

- “É uma ave de pequeno porte” (G2);
- “Tem cerca de 15 a 17 cm de comprimento” (G1);
- “O seu canto é curto, flautado e melancólico” (G3);
- “Plumagem dominada por tons de creme-acinzentados, as asas são pretas com matrizes de azul metalizado. Os adultos possuem a coroa e a face preta, já os juvenis possuem uma coroa castanha até ao mês de outubro, altura na qual começa a ficar preto” (G4);
- “Consome, ao longo do ano, sete tipos de alimentos: sementes de herbáceas, invertebrados, sementes de arbustos (bagas), sementes de árvores, esporângios e frondes de fetos, ápices vegetativos de musgo e, finalmente, botões florais” (G1);
- “Situa-se em S. Miguel, nos concelhos da Povoação e Nordeste” (G5).

A categoria “Estratégias e táticas”, objetivamente a subcategoria 12 “Interatuar com os outros”, foi a que apresentou menos registos (N=3). Os grupos tiveram de apresentar uma sugestão para diminuir o constrangimento sentido pelos cagarros juvenis, no momento do primeiro voo oceânico. Os grupos G1, G2 e G5 referiram:

- “A diminuição da luminosidade e quantidade dos postos de luz” (G5);
- “Para eliminar esta confusão sentida pelos cagarros, é diminuir a intensidade da luz para os mesmos não ficarem incomodados” (G1);
- “Conseguimos evitar o seu constrangimento, por exemplo, colocando nas janelas das casas autocolantes, películas que tornem o vidro opaco e fechar os estores ou cortinas” (G2).

Os registos apresentados encontram-se em sintonia com o problema da poluição luminosa. Anualmente, entre outubro e novembro, procura-se sensibilizar a população para reduzir a poluição luminosa e evitando, deste modo, o encandeamento e possível atropelamento dos cagarros juvenis na saída dos ninhos para o primeiro voo oceânico (Governo dos Açores, 2023). Pode-se inferir que os grupos G1, G2 e G5 parecem ter mobilizado a capacidade de PC em análise.

Os grupos G3 e G4 não evidenciaram o uso da capacidade de PC em análise. De acordo com as dificuldades apresentadas por alguns dos alunos que trabalharam nestes grupos, deveu-se essencialmente à disposição 9 “Ter abertura de espírito”, da taxonomia de *Ennis*. Vejamos alguns relatos dos alunos que o demonstram:

- “Uma dificuldade que senti foi no desenvolvimento das respostas” (A12);
- “Senti dificuldades na comunicação com o grupo de trabalho” (A14);
- “A minha dificuldade é que não consigo participar” (A9).

Na **atividade individual 2.2.C**, que consistiu na sessão de sensibilização na Futurismo, todos revelaram terem mobilizado as capacidades de PC em análise na atividade. A categoria “Estratégias e táticas”, em particular a subcategoria 12 “Interatuar com os outros” foi a que teve o maior número de registos (N=35). Nesta subcategoria, os alunos argumentaram sobre qual o impacto do turismo em massa para a biodiversidade dos Açores, nomeadamente:

- “Os turistas por vezes fazem muito mal à vegetação endémica, pois pisam e tiram plantas” (A1);
- “Podem transportar sementes ou restos de plantas invasoras ou outro qualquer vestígio, nas roupas ou calçado, trazendo grande problema para a nossas espécies endémicas” (A4);
- “Ao pisarem as plantas, estas perdem a capacidade de reter água e como nas Ilhas dos Açores chove muito, isto pode levar à instabilidade dos solos e enxurradas” (A7);
- “Ao passear pela Ilha, os visitantes podem pisar e destruir algumas plantas endémicas rasteiras (algumas delas já em estado considerado frágil) e podem pisar ninhos de aves, quando saem dos trilhos, desobedecendo à sinalização do percurso” (A15).

Os resultados vão no sentido do que foi abordado pelo guia Nuno Cordeiro, da empresa Futurismo. Mendes e Dias (2019) referem que “o interesse na conservação de turfeiras não se restringe ao seu valor biológico, paisagístico ou estético: estas proporcionam um conjunto de serviços ecológicos, hídricos, culturais e patrimoniais fundamentais para as suas populações” (Mendes & Dias, 2019, p. 32).

Na **atividade de grupo 2.2.D** estudou-se a eutrofização das lagoas. A categoria “Clarificação elementar”, especificamente a subcategoria 1 “Focar uma questão”, foi a que apresentou mais registos (N=16). Era pretendido que os grupos enunciassem o significado de eutrofização e quais as técnicas implementadas para a travar, mais concretamente na lagoa das Furnas. Alguns dos registos que evidenciam que os alunos usaram esta capacidade foram:

- “A eutrofização designa-se por um processo natural ou artificial que decorre do escoamento da água e acaba por levar algumas coisas pelo caminho, sendo a mais preocupante os produtos químicos (artificial)” (G2);
- “Eutrofização, do ponto de vista biológico, é o processo de degradação que sofrem os lagos e outros reservatórios naturais de água quando enriquecidos excessivamente de nutrientes, o que limita a atividade biológica” (G3);
- “Compra de terrenos dentro da bacia hidrográfica para assim não correr o risco de serem utilizados fertilizantes, porque quando chove muito, os nutrientes dos fertilizantes utilizados nas terras, vão ter escorrência direta até à lagoa” (G1);
- “Eliminação de plantas invasoras” (G3);

- “Filtrar a água da lagoa e retirar o excesso de nutrientes como fósforo, azoto e algas. Sólido que posteriormente é utilizado como matéria orgânica para o crescimento de flores e ananases” (G5);
- “Plantação de vegetação endêmica, que com as suas raízes, vão de alguma forma evitar o deslizamento de terras” (G1).

O relatório final de caracterização e monitorização dos solos da bacia hidrográfica da lagoa das Furnas (2016) indica que as principais medidas adotadas para a redução da eutrofização na lagoa das Furnas foi a “aquisição progressiva de terrenos ... e adotada uma prática agrícola conservacionista onde o pastoreio e as adubações deixaram de ser praticadas em absoluto” (Pinheiro et al., 2016, p. 6) e que as “espécies que se apresentam fortemente invasoras, têm sido objeto de medidas específicas de combate” (idem, p.8).

Portanto, os alunos no estudo conseguiram identificar exatamente o solicitado. Pode-se inferir que os alunos revelaram o uso da capacidade de PC 1 “Focar uma questão”.

Ainda no âmbito da categoria “Clarificação elementar”, concretamente as subcategorias 2 e 3, respetivamente, “Analisar argumentos” e “Fazer e responder a questões de clarificação e desafio”, foram as que apresentaram menor número de registos (N=5). Na subcategoria 2, os alunos tinham de argumentar o motivo de, por vezes, se sentir um cheiro desagradável nas proximidades da lagoa das Furnas.

- “As plantas alimentam-se das águas ricas em sais minerais, diminuindo a quantidade de oxigénio na água, contribuindo para o aumento do mau cheiro” (G3);
- “A espuma que está acumulada na margem da lagoa é que traz o mau cheiro, pois esta é uma acumulação de nutrientes e minerais que escorrem dos terrenos agrícolas que estão dentro da bacia hidrográfica, através da água da chuva até à lagoa” (G4).

Apesar de existirem cinco evidências, no que concerne à capacidade em análise, o grupo G2 não demonstrou evidências de ter usado a capacidade. Alguns dos alunos que constituem o grupo G2 verbalizaram a dificuldade sentida “Estou com dificuldade em encontrar a informação para o motivo do mau cheiro na Lagoa das Furnas” (A6).

Na subcategoria 3, os grupos tiveram de identificar que tipo de eutrofização ocorreu nas lagoas. Todos os grupos apresentaram o porquê de se estar diante da eutrofização artificial, o que pode permitir inferir que os alunos relevaram mobilizar a capacidade de PC em análise.

Por último, na categoria “Estratégias e táticas”, em particular a subcategoria 12 “Interatuar com os outros”, o grupo G1 não revelou ter desenvolvido a capacidade mencionada. O grupo identificou corretamente as ações implementadas, no entanto, não argumentou.

Na **atividade individual 2.2.E**, que consistiu na visita de estudo ao centro de monitorização e investigação das Furnas, todos os alunos evidenciaram ter desenvolvido as capacidades de PC trabalhadas. Acresce dizer que os alunos A4 e A6 que não submeteram a tarefa, mas participaram na atividade. A categoria “Suporte básico”, especificamente a subcategoria 4 “Avaliar a credibilidade de uma fonte”, foi aquela em que se verificaram mais registos (N=38). Nesta atividade, os alunos tiveram de indicar as razões para a alteração da qualidade da água da lagoa das Furnas. Seguem-se alguns registos que evidenciam a mobilização desta capacidade:

- “Através da atividade agropecuária, ano após ano, por cerca de 50 anos, fez com que escorressem das pastagens para o fundo da lagoa estrume, fertilizantes químicos e terra” (A11);
- “A água está má devido à agropecuária porque perto da lagoa existem muitos pastos, onde as pessoas acabam por utilizar fertilizantes” (A21);
- “A água presente na lagoa ainda tem muito a melhorar, sendo que se a água se tornar mais prejudicial poderá destruir a biodiversidade da lagoa e a existente à sua volta” (A19);
- “Os nutrientes escorridos levam ao processo de eutrofização, ou seja, o crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas que originam o bloqueio da luz, levando à morte das mesmas” (A11);
- “O lixo produzido, como por exemplo, as sacas de ração, dos adubos utilizados e dos fertilizantes iam parar à água com a ação do vento e da chuva” (A14);
- “Durante um ano foram removidos resíduos poluentes – pneus, plásticos e embalagens” (A20).

O plano de gestão da região hidrográfica dos Açores (2021) faz referência que a má qualidade da massa de água superficial interiores da lagoa das Furnas está condicionada pela morosidade do processo de uso dos solos e respetiva capacidade de recuperação e resposta da massa de água (Simbiente açores, 2021, p.43-44).

Pelo explanado, os alunos revelaram capacidade em indicar as razões para a alteração da qualidade da água da lagoa. Pode-se inferir que os alunos revelaram o uso da capacidade de PC.

A categoria “Inferência”, em particular a subcategoria 8 “Fazer e avaliar juízos de valor”, foi aquela onde ocorreu um menor número de registos a mobilizar a capacidade (N=21). A este respeito verificou-se que os alunos demonstram a capacidade enunciada quando compararam a profundidade da lagoa e a qualidade da água, por exemplo:

- “Antigamente, a Lagoa das Furnas tinha de profundidade 20 metros e atualmente tem 12 m, pela erosão dos solos” (A2);
- “A profundidade da lagoa passou de 20 para 12m devido à erosão dos solos que estão em volta da lagoa, por consequência a própria poderá vir a tornar-se num pântano” (A19);

- “A qualidade da água tem vindo a melhorar, porém ainda vai continuar má durante alguns anos” (A14).

Os alunos evidenciaram factos antecedentes e consequências para a profundidade da lagoa e para a qualidade da massa de água terem diminuído. Ainda verificaram a existência de manchas de cor azul na lagoa e de alguma espuma junto às margens. Havia uma brisa aquando da realização do trilho à volta da lagoa das Furnas.

- *Subtema 3.1 “Resíduos”*

Na **atividade de grupo 3.1.A**, que consistiu no trabalho de pesquisa orientado, a categoria “Clarificação elementar”, particularmente a subcategoria 3 “Fazer e responder a questões de clarificação e desafio” foi onde houve mais registos de evidências (N=10). Aqui, considerou-se que os alunos mobilizavam esta capacidade quando apresentassem evidências para a existência do aumento da separação de resíduos de embalagens, por exemplo:

- “É a diminuição da poluição para que no futuro possamos ter um ambiente mais natural e para não causarmos a extinção de espécies” (G2);
- “No fundo aplicar uma economia circular o que leva a um desenvolvimento sustentável: diminuir a quantidade de resíduos e recolher o máximo de resíduos para poderem ser reciclados” (G1);
- “Com a máquina de recolha de embalagens passou a haver menos embalagens espalhadas nas ruas da Lagoa, fazendo com que a cidade esteja mais limpa e assim o ambiente não ficar tão poluído e contaminado” (G3).

Os alunos no estudo indicaram a principal questão para o aumento da separação de resíduos de embalagens, que vai ao encontro com o que o relatório da comissão ao parlamento europeu refere sobre Portugal: “Portugal encontra-se no bom caminho para alcançar a meta relativa à reciclagem de todos os resíduos de embalagens” (Comissão Europeia, 2023, p.4).

A categoria onde os grupos revelaram mais dificuldades foi a “Inferência”, mais concretamente a subcategoria 8 “Fazer e avaliar juízos de valor” tendo sido a que obteve menor número de registos (N=4). Para desenvolver esta capacidade, foi lançado o desafio de apresentarem uma sugestão à atual política de recolha de resíduos urbanos do concelho. Algumas das sugestões apresentadas foram:

- “Alteração dos horários dos resíduos para a noite, para o lixo não ficar exposto ao sol na rua, até ser recolhido e deixar um cheiro desagradável” (G3);
- “Colocação de uma máquina do género da das embalagens, mas para recolher cartão e papel” (G2);
- “Uma alternativa à atual recolha é ser mais frequente no dia, com passagem do camião do lixo pela manhã (9h) e ao final do dia (19h30)” (G1).

O grupo 5 não revelou ter mobilizado a capacidade em análise. Algumas das dificuldades apontadas pelos alunos do grupo foi “a gestão do tempo no trabalho de pesquisa” (A16) e a “a dificuldade em conversar com os colegas, mas ao longo do trabalho consegui superar” (A17).

Acresce referir que na categoria “Estratégias e táticas”, especificamente a subcategoria 11 “Decidir sobre uma ação”, o grupo G1 não evidenciou ter mobilizado a capacidade. Pela observação realizada pela investigadora, no geral, os grupos demonstraram muita dificuldade em compreender o objetivo da questão. Houve a necessidade de fazer uma pausa no trabalho e levar os alunos a definirem as palavras plano, ação e solucionar. A partir desse momento, os grupos compreenderam e apresentaram ações para integrar o plano de ação, por exemplo:

- “Sensibilizar as pessoas sobre a importância de reciclar” (G4);
- “A população deveria ser multada sempre que colocasse o lixo nos ecopontos errados” (G3);
- “Sempre que é identificada separação incorreta, alguém responsável pelo ambiente, vir dar formação à família” (G4).

Analisando as respostas dos alunos pode-se inferir que definiram o problema e apresentaram soluções para a não correta separação dos resíduos.

Com a preocupação da separação dos resíduos dos ecopontos verde, azul e amarelo, os grupos não abordaram nos planos de ação o tratamento a dar aos resíduos indiferenciados.

Os alunos identificaram alguns problemas relativamente à política de recolha de resíduos sólidos urbanos praticada, atualmente, pelo município, a saber: ecopontos contaminados e na recolha porta-a-porta, os resíduos encontram-se expostos ao Sol e aos animais enquanto aguardam pela recolha. Como sugestões para a resolução dos problemas, relativamente à recolha porta-a-porta, propuseram manter a recolha duas vezes/dia (manhã e final do dia) ou alterar a recolha dos resíduos para o período noturno. Sugeriram, igualmente, a realização de campanhas de sensibilização pelas redes sociais com recurso a vídeos no intuito de sensibilizar para a importância da separação, além de a ensinar a fazer; haver uma maior fiscalização, em rua, para ser possível identificar inconformidades; formar as equipas de recolha e, sempre que detetem não conformidades, não recolher e deixar uma indicação do motivo, informando, de seguida, os serviços do departamento do ambiente, com o propósito de reforçar a formação. Quanto aos ecopontos, que no concelho só existem em zonas habitacionais com apartamentos, a sugestão foi restringir o acesso somente aos moradores, para poderem ser responsabilizados pelas não conformidades. Para finalizar, foi lançado o desafio relativamente ao tratamento dos resíduos orgânicos, dando como exemplo a experiência do município do Porto.

Na **atividade individual 3.1.B**, que consistiu na visita de estudo à Musami, a categoria “Clarificação elementar”, especialmente a subcategoria 3 “Fazer e responder a questões de clarificação e desafio”, foi a que obteve um maior número de registos (N=20). Neste caso, os alunos foram desafiados a exemplificar a importância da economia circular:

- “A economia circular ajuda a reduzir o desperdício e a diminuir a dependência dos recursos naturais, garantindo assim uma maior sustentabilidade” (A17);
- “A transição para a economia circular pode aumentar a competitividade, estimular a inovação, incentivar o crescimento económico e gerar emprego” (A20);
- “Ao utilizar o processo circular as empresas podem reduzir os seus custos operacionais e diminuição de quantidade de resíduos gerados” (A8).

Acresce dizer que os alunos A5, A9, A11 e A12, apesar de terem realizado a reflexão, não identificaram a questão principal. Os restantes alunos (A1, A4, A7 e A15) não realizaram a reflexão, apesar de terem participado na visita de estudo, como mencionado em 3.3.2, subtema 3.1 – Resíduos.

A categoria “Inferência”, mais concretamente na subcategoria 8 “Fazer e avaliar juízos de valor”, foi aquela onde se registou o número de registos mais baixo (N=9). Pretendia-se que os alunos apresentassem uma reflexão sobre o que observaram e aprenderam:

- “Fez-me pensar que a redução deste lixo não está só na responsabilidade desta empresa, mas de todos nós, pois somos nós que todos os dias utilizamos estes materiais. Após esta visita já disse aos meus pais que deveríamos reduzir a compra de algumas destas embalagens” (A13);
- “Sinto que posso fazer mais pelo ambiente e a verdade é que eu tenho de começar a contribuir mais em casa para um planeta saudável” (A8);
- “O ato de reutilizar e reciclar os produtos permite retardar o uso dos recursos naturais, reduzir a perturbação das paisagens e dos habitats naturais e ajuda a cessar a perda de biodiversidade” (A20).

As respostas dos alunos evidenciam uma análise das evidências, argumentos lógicos e bem fundamentados e tomada de decisão sobre a não separação correta dos resíduos sólidos urbanos. Fazendo uma articulação com as sugestões apresentadas ao município para reduzir e/ou eliminar a contaminação dos resíduos, pode-se inferir que os alunos parecem ter mobilizado a capacidade de PC.

Acresce referir que os alunos A5, A6, A9, A10, A11, A14, A21 e A22, apesar de submeterem a tarefa, não refletiram. Os restantes alunos (A1, A4, A7 e A15) não realizaram a tarefa, apesar de terem participado na visita de estudo.

Na globalidade, considerando as diferentes categorias e subcategorias, o subtema resíduos foi aquele onde existem menos evidências de os alunos terem mobilizado as capacidades de PC, até porque 4 não realizaram a tarefa em análise. Ouvidos os alunos, as principais causas referidas foram a dificuldade em encontrar a informação e alguns problemas na organização do grupo:

- “Uma dificuldade que senti foi os trabalhos de pesquisa quando não encontramos o que precisamos” (A9);
- “Encontrar a informação no trabalho de pesquisa” (A22);
- “A falta de trabalho e organização da equipa, apesar de conseguirmos concluir em acordo” (A19).

Pela observação da professora-investigadora, os alunos estavam cansados e com níveis de concentração muito baixos. Em termos de período letivo, o subtema em análise coincidiu com um momento de elevado volume de trabalho escolar para os alunos (realizadas ou apresentação de vários instrumentos de avaliação), provas finais de época para os alunos federados na modalidade de basquetebol e atletismo e audições/concertos para os alunos que estudam no conservatório de música de Ponta Delgada.

4.2.2 Capacidades de PC por subcategoria

Após a análise das capacidades evidenciadas pelos alunos nas suas produções na realização das atividades da proposta pedagógica, por subtemas, importa fazer uma análise considerando o registo de evidências por categoria e respetiva subcategorias da Taxonomia de *Ennis*. O quadro 11 complementa o já apresentado no quadro 10, acrescentando os totais.

Quadro 11 - Totais dos resultados das evidências do desenvolvimento das Capacidades de PC por subcategorias

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	GRUPO						INDIVIDUAL					Global
		ATIVIDADES					Total	ATIVIDADES				Total	
		1.1.A	2.1.B	2.2.A	2.2.D	3.1.A		1.1.B	2.2.C	2.2.E	3.1.B		
Clarificação elementar	1. Focar uma questão	4	6	10	16	—	36	—	—	—	10	10	46
	2. Analisar argumentos	8	6	25	5	5	49	—	26	—	14	40	89
	3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio	—	20	10	5	10	45	—	—	—	20	20	65
Suporte básico	4. Avaliar a credibilidade de uma fonte	5	—	7	—	—	12	21	—	38	—	59	71
Inferência	8. Fazer e avaliar juízos de valor	15	27	7	—	4	53	22	28	21	9	80	133
Estratégias e táticas	11. Decidir sobre uma ação	—	—	—	—	9	9	39	—	26	—	65	74
	12. Interatuar com os outros	—	12	3	7	—	22	11	35	—	—	46	68

O facto de as categorias não se subdividirem no mesmo número de subcategorias não permite estabelecer comparações entre as categorias onde os alunos apresentaram mais ou menos evidências da mobilização daquelas capacidades. Assim, após a análise dos totais por subcategoria do quadro acima, conclui-se que as subcategorias 8 “Fazer e avaliar juízos de

valor”, 2 “Analisar argumentos” e 11 “Decidir sobre uma ação”, foram aquelas em que, na totalidade das atividades, se verificaram mais registros, respetivamente, 133, 89 e 74. Analisando o desempenho dos alunos por tipologia de atividade (individual e em grupo), verifica-se que a subcategoria 8 foi igualmente aquela em que, quer nas atividades em grupo, quer nas atividades individuais, se verificaram mais registros. Apesar de na totalidade serem das que tiveram mais registros, a subcategoria 2 foi uma das que obteve menos registros nas atividades individuais e a subcategoria 11 foi a que teve menos registros nos trabalhos em grupo.

Por outro lado, as subcategorias 1 “Focar uma questão” e 3 “Fazer e responder a questões de clarificação e desafio”, foram aquelas onde se verificou um menor número de registros, quando considerada a globalidade dos registros nas atividades individuais e de grupo. Esta constatação é válida também nas atividades individuais onde as subcategorias 1 e 3 são aquelas onde se registaram menos evidências, mas o mesmo não se verificou nas atividades em grupo, cujas subcategorias onde se registaram menos evidências foram a 11 “Decidir sobre uma ação” e 4 “Avaliar a credibilidade de uma fonte”.

Neste sentido, o acima descrito parece sugerir que, neste estudo, a aprendizagem cooperativa pode promover o desenvolvimento das capacidades de PC, através da discussão em que os alunos estão envolvidos, quando nos grupos argumentam sobre diferentes pontos de vista. A discussão em grupos cooperativos também ajuda os alunos a tornarem-se melhores ouvintes, melhores comunicadores, leitores e escritores (Lopes et al., 2019, p.127). Os alunos podem melhorar o PC ao partilharem o que aprenderam nas discussões no grupo e ao assumirem a responsabilidade pela sua própria aprendizagem, tal como se verificou.

4.3 Perceções dos alunos acerca da proposta pedagógica

O questionário teve por objetivo conhecer a perceção dos alunos sobre o impacto da proposta pedagógica na sua aprendizagem e motivação, no relacionamento com o conhecimento local, assim como quais as dificuldades sentidas e o que foi mais significativo para eles, ou seja, o que mais gostaram de fazer.

De forma a compreender estas perceções, apresenta-se o quadro 12 onde se sistematizam os resultados, considerando a satisfação geral por subtema e a perceção de aprendizagem e motivação por atividade.

Quadro 12 - Resumo dos resultados das percepções dos alunos

Subtema	Satisfação geral			Atividade	Aprendizagem					Motivação				
	Valor mínimo	Valor máximo	Média (±desvio padrão)		Valor mínimo	Valor máximo	Média (±desvio padrão)	Moda	Mediana	Valor mínimo	Valor máximo	Média (±desvio padrão)	Moda	Mediana
2.1	3	5	4,48 (±0,60)	2.1.A	3	5	4,81 (±0,51)	5	5	3	5	4,81 (±0,51)	5	5
				2.1.B	2	5	3,90 (±0,62)	4	4	2	5	3,90 (±0,83)	4	4
				Discussão	3	5	4,24 (±0,62)	4	4	3	5	4,14 (±0,48)	4	4
2.2	4	5	4,52 (±0,51)	2.2.A	3	5	4,14 (±0,65)	4	4	3	5	3,90 (±0,54)	4	4
				2.2.C	4	5	4,62 (±0,50)	5	5	4	5	4,67 (±0,48)	5	5
				2.2.D	3	5	4,14 (±0,65)	4	4	3	5	3,95 (±0,50)	4	4
				2.2.E	3	5	4,62 (±0,59)	5	5	3	5	4,62 (±0,67)	5	5
				Discussão	3	5	4,19 (±0,51)	4	4	3	5	4,00 (±0,63)	4	4
3.1	3	5	4,29 (±0,56)	3.1.A	3	5	4,14 (±0,65)	4	4	3	5	3,71 (±0,64)	4	4
				3.1.B	4	5	4,76 (±0,44)	5	5	3	5	4,52 (±0,68)	5	5
				Discussão	3	5	4,24 (±0,70)	4	4	3	5	4,05 (±0,80)	4	4

A análise do quadro 12 permite afirmar que os alunos demonstraram uma satisfação global muito positiva, na exploração dos diferentes subtemas, na medida em que os valores mínimos e máximos variaram entre 3 e 5, respetivamente, e a média, analisando globalmente os três subtemas, foi francamente superior a 4. Algumas das justificações apresentadas pelos alunos, e que corroboram a avaliação atribuída são:

- “Gostei muito, pois fizemos várias visitas de estudo em vez de aprender na sala de aula” (A1);
- “Para refletir a importância da separação dos resíduos e consequências se não o fizermos” (A4);
- “Aprendi sobre a vida marinha e como podemos melhorar para não prejudicar o ecossistema marinho” (A12);
- “É favorável de modo a ter um conhecimento mais extenso sobre a nossa biodiversidade” (A11);
- “Gostei do tema pois foram desenvolvidas atividades mais engraçadas o que facilitou na aprendizagem” (A15);
- “Gostei bastante de estudar o tema, porque consegui perceber o mal que os resíduos fazem” (A21).

Relativamente à percepção dos alunos sobre o contributo das diferentes atividades para a sua aprendizagem, os valores podem ser considerados igualmente positivos. Apesar de, numa

das atividades, o valor mínimo ser 2, a moda e a mediana dos dados situam-se, em todas as atividades, nos níveis 4 e 5. A média mais baixa de percepções dos alunos registou-se na atividade 2.1.B., com 3,90, a única em que a média foi inferior a 4. Acresce dizer que o aluno que atribuiu avaliação de 2 na atividade 2.1.B, demonstrou sempre pouco empenho e interesse nos trabalhos de pesquisa, o que colocou desafios à prática docente da professora-investigadora e se refletiu nesta avaliação.

Quando solicitados a identificar uma aprendizagem realizada, os alunos destacaram a quantidade de lixo existente no mar, o conceito de sobrepesca e a sua ameaça, a importância das plantas endémicas para a região, o conceito da eutrofização e a sua presença na Lagoa das Furnas e a importância da separação correta dos resíduos. Vejamos alguns exemplos apresentados pelos alunos nos questionários:

- “Aprendi que o mar é um meio muito poluído e maltratado” (A3);
- “Aprendi quais são as espécies marinhas que estão a ser ameaçadas pela sobrepesca” (A16);
- “Uma aprendizagem que realizei foi a eutrofização” (A2);
- “Aprendi que a Conteira é uma espécie invasora” (A10);
- “Aprendi que as plantas endémicas são muito importantes” (A13);
- “A importância da separação dos resíduos” (A4);
- “As pessoas têm de ter a responsabilidade de separar, se não, o processo de reciclagem é difícil” (A14);
- “Aprendi que devemos fazer a reciclagem bem feita se não, vai para o aterro” (A22).

A este propósito, a frase de Confúcio “O que eu ouço, eu esqueço; o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo”, parece fazer sentido neste contexto e ter relação direta com a aprendizagem ativa ao incentivar a construção do conhecimento. Com aplicação de metodologias ativas e o envolvimento com a comunidade “é possível perceber as contribuições dos alunos no processo de ensino-aprendizagem porque eles são estimulados à participação, ao comprometimento, ao trabalho colaborativo, o que possibilita a promoção da autonomia do aluno” (Rachelli & Bisognin, 2020, p. 2).

Analisando a percepção dos alunos relativamente ao impacto das atividades na sua motivação, todas tiveram avaliação positiva, com moda e mediana a variar entre 4 e 5, tendo sido a média mais baixa de 3,71, na atividade 3.1.A. No que concerne às dificuldades sentidas ao longo da realização das atividades, verificou-se uma predominância na referência à realização do trabalho de pesquisa orientado:

- “Durante os trabalhos de pesquisa, em tirar informação e discutir as ideias com os colegas, mas sinto que estou a desenvolver o meu PC agora.” (A11);
- “Algumas questões eram muito difíceis, mas em grupo ultrapassamos as dificuldades. Muito mais unidos” (A8);

- “A gestão do tempo no trabalho de pesquisa” (A16).

Na investigação em educação, a motivação surge como uma das variáveis psicológicas mais decisivas no processo bem-sucedido da aprendizagem dos alunos, sendo que a sua importância aumenta à medida que se avança na escolarização (Dias, 2018, p.89). O aluno motivado procura novos conhecimentos e oportunidades, evidenciando envolvimento com o processo de aprendizagem. No entanto, são os ambientes de aprendizagem que satisfazem a autonomia, competência e pertença que têm mais sucesso. Os professores que ouvem os alunos e lhes dão oportunidade de se expressar, permitem o trabalho autónomo, reconhecem a melhoria, encorajam o esforço, dão feedback aos comentários e perguntas e sugestões que permitem o progresso, melhoram a motivação autónoma dos alunos (Rodrigues, 2022, p. 69).

A professora-investigadora considera que a aplicação das metodologias e estratégias ativas permitiu que os alunos tivessem revelado níveis de motivação consideravelmente satisfatórios. O quadro 12 permite-nos verificar que as atividades em que os alunos relatam uma menor motivação são, também, aquelas que têm níveis mais baixos de perceção de aprendizagem, o que evidencia a relação entre motivação e aprendizagem. Por último, salientar que o trabalho de pesquisa foi uma das dificuldades mais referida pelos alunos. Verifica-se que, efetivamente, esta perceção corresponde às atividades que os alunos avaliam com níveis mais baixos de motivação, apesar de positivos.

De acordo com as afirmações dos alunos, no que concerne ao feedback dado pela professora-investigadora, estes referem que este permitiu melhorar as suas respostas, nomeadamente ao nível da reflexão e argumentação, o que nos pode sugerir que contribuiu para o desenvolvimento de capacidades de PC:

- “Ajudou, pois criava uma certa curiosidade em saber não só responder, mas aprofundar o conhecimento” (A6);
- “A dica da professora, na maioria das vezes, fez-nos refletir e entender melhor o assunto proposto” (A7);
- “Ajudou a refletir e melhorar as respostas. Puxar pela nossa cabeça com exemplos para interpretarmos” (A19);
- “A professora contribui de forma positiva ajudando-nos a melhorar o PC” (A11);
- “Ajudou-nos a melhorar as nossas respostas e a pensar de melhor forma” (A15);
- “O feedback da professora era a chave para refletirmos melhor sobre as questões” (A21).

Numa lógica de melhoria contínua do trabalho docente e da investigação, considerou-se relevante conhecer a opinião dos alunos sobre o que fariam diferente nas abordagens aos diversos subtemas. Os alunos foram unânimes ao referir que não alteravam nada, como ilustram as afirmações seguintes:

- “Nada. As atividades foram bastante acessíveis e ajudou-nos a refletir sobre a situação do planeta” (A4);
- “Nada. É muito importante fazermos atividades como estas. Vivemos no oceano e devemos saber cuidá-lo” (A12);
- “Gostei muito das atividades realizadas e penso que foram bem organizadas. Nada de diferente.” (A16);
- “Eu não faria nada de diferente, pois gostei muito do planeamento das atividades/visita de estudo.” (A17).

4.4 Capacidades de Pensamento Crítico após implementação da proposta pedagógica

Depois de implementada e finalizada a proposta pedagógica sobre a biodiversidade da Ilha de S. Miguel, procedeu-se ao levantamento das capacidades de PC dos alunos, aplicando, nos moldes do feito inicialmente, o teste de PC “Onde existe água no Planeta Terra?” Vieira (2003). No quadro seguinte, apresentam-se os resultados, individuais, do levantamento das capacidades de PC dos alunos. Neste quadro, recorreu-se a um código binário em que “0” significa que o participante respondeu de forma incorreta e “1” significa que a resposta está correta.

Quadro 13 - Levantamento final das Capacidades de PC

Alunos	PERGUNTAS													Número de respostas corretas (max.=13)	Cotação
	PARTE I					PARTE II			PARTE III			PARTE IV			
	2	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	16	17		
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10	8,5
2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	8,5
3	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	9	7
4	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	9	7
5	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	9	7
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	11,5
7	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	6	2,5
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	11,5
9	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	8	5,5
10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	10	8,5
11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	11	10
12	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11	10
13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	11	10
14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	10
15	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	7
16	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	6	2,5
17	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	11,5
19	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	10	8,5
20	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	10	8,5
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	11,5
22	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5	1
Nº Respostas corretas (max.=21)	11	13	17	21	15	17	12	19	19	17	18	18	6		
Média de respostas corretas por parte	15,4					16			18			12			

Com base nos resultados obtidos e na sua análise, verifica-se que quatro alunos revelaram não terem desenvolvido capacidades de PC (alunos com os números 7, 9, 16 e 22). Os restantes alunos apresentam uma cotação de teste superior a 6, evidenciando o uso de algumas

capacidades de PC. A cotação máxima do teste foi 11,5 (obtida por 4 alunos) e a mínima foi 1 (obtida por 1 participante). A cotação média do teste foi 8,00; primeiro quartil 7; mediana 8,5; terceiro quartil 10 e a moda 8,5, o que permite inferir que a maior parte dos alunos revela algumas capacidades de PC.

O menor número de respostas corretas registou-se nas perguntas 17 (parte IV), 2 (parte I) e 9 (parte II) com, respetivamente, apenas 6, 11 e 12 alunos a responderem corretamente. Analisando globalmente os resultados das diferentes partes do teste, pode-se inferir que a identificação de assunções (parte IV) é a capacidade de PC que os alunos menos desenvolveram, dado que, em termos médios, foi a parte com menor número de alunos a responder corretamente. Por outro lado, a observação (parte II) e a dedução (parte III) são as capacidades de PC que os alunos têm desenvolvidas, uma vez que foram as partes que registaram um maior número médio de respostas corretas.

De modo a comparar os resultados obtidos no levantamento inicial e final de capacidades de PC, apresenta-se o quadro 14, onde se pode observar a cotação inicial (I) e final (F) relativamente a cada participante, bem como a diferença entre as cotações finais e iniciais (F-I).

Quadro 14 - Diferença entre o levantamento inicial (I) e final (F) de capacidades de PC

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22
I	11,5	7	7	5,5	7	7	7	11,5	5,5	8,5	8,5	10	2,5	8,5	11,5	7	11,5	8,5	8,5	10	1
F	8,5	8,5	7	7	7	11,5	2,5	11,5	5,5	8,5	10	10	10	10	7	2,5	11,5	8,5	8,5	11,5	1
F-I	-3	1,5	0	1,5	0	4,5	-4,5	0	0	0	1,5	0	7,5	1,5	-4,5	-4,5	0	0	0	1,5	0

Da análise, verifica-se que 7 alunos tiveram uma evolução positiva no uso das capacidades de PC. O aluno A13 subiu 7,5 pontos, o participante A6 subiu 4,5 pontos e os alunos A2, A4, A11, A14, e A21, subiram 1,5 pontos. No entanto, também houve 4 alunos que baixaram os resultados, comparativamente com os alcançados no levantamento inicial. O aluno A1 obteve menos 3 pontos, sendo que os alunos A7, A15 e A16 descenderam 4,5 pontos. Os restantes 8 alunos alcançaram os mesmos resultados em ambos os momentos (levantamento inicial e final).

Os dados estatísticos de tendência central (média, moda e mediana) e de dispersão (máximo, mínimo, percentis e desvio padrão) encontram-se sistematizados no quadro 15.

Quadro 15 - Medidas de tendência central e dispersão

	Levantamento inicial	Levantamento Final
Média	7,86	8,00
Moda	7	8,5
Primeiro Quartil	7	7
Mediana	8,5	8,5
Terceiro Quartil	10	10
Desvio Padrão	2,79	3,05
Máximo	11,5	11,5
Mínimo	1	1

Observando o quadro, percebe-se que houve um aumento da média e moda, mas também do desvio padrão. A mediana, percentis e os valores máximo e mínimo mantiveram-se inalteráveis.

A média indica-nos que os valores do conjunto de dados do levantamento final estão ligeiramente mais altos, comparativamente com os dados iniciais. Em termos globais, a subida da média é quase insignificante, uma vez que os resultados obtidos pelos alunos A7, A16 com 2,5 pontos e A22, com 1 ponto, estão a ter uma influência na média final, para baixo. A subida do desvio padrão indica que os valores estão mais dispersos em relação à média.

A mediana é menos sensível a valores extremos. Uma vez que se manteve constante com o aumento da média e do desvio padrão, podemos concluir que os valores extremamente baixos não estão a afetar a posição central dos dados. A combinação destes resultados indica uma distribuição assimétrica dos dados.

Portanto, através dos resultados apresentados no quadro 15, é possível perceber que as capacidades de PC dos alunos melhoraram ligeiramente, entre o levantamento inicial e final. Este resultado vai ao encontro do que refere a literatura – “pensar criticamente é algo lento, deliberado e controlado, que envolve empenho e dedicação” (Lopes et al., 2019). Campos (2021) também conclui no seu estudo que “a educação para o PC é um processo lento que requer prática, esforço, ponderação e consciência” (p.70).

4.5 Ciclos de *Design Based Research*

Importa começar por clarificar que, apesar de a DBR ser uma opção metodológica, esta investigação procurou contribuir de forma ativa para a melhoria das práticas pedagógicas da professora-investigadora, que conduzissem ao desenvolvimento das capacidades de PC dos alunos. Assim, considerou-se relevante refletir neste capítulo sobre os ciclos de DBR, apresentando os reajustamentos como um resultado importante da investigação.

Seguindo os princípios da DBR, e após reflexão sobre o desenvolvimento e implementação das atividades do primeiro subtema “Literacia dos Oceanos”, definiram-se como reajustamentos/melhorias ao design da intervenção num 2.º ciclo (correspondente ao segundo tema), o fornecimento de feedback aos alunos para melhorar o seu desempenho, realizar momentos de discussão em grande grupo e aplicar um questionário de opinião dos alunos no final de cada subtema. Este questionário pretendia conhecer a perceção dos alunos sobre o impacto das atividades na sua motivação, no relacionamento com o conhecimento local, assim como quais as dificuldades sentidas e o que foi mais significativo para eles, isto é, o que mais gostaram de fazer.

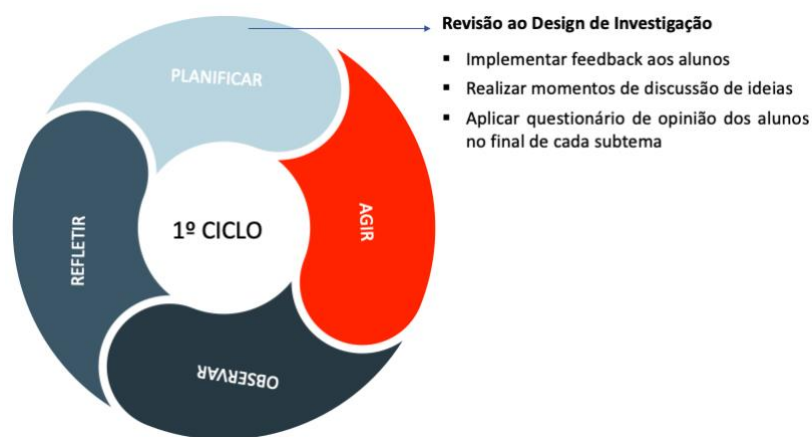


Figura 4 - Redefinição do design de investigação (2º ciclo)

Com o feedback da professora ao trabalho desenvolvido nos trabalhos de grupo e individuais, verificaram-se melhorias ao nível do desempenho. Esta observação da investigadora é corroborada pelos próprios alunos que verbalizaram:

- “Ajudou a melhorar bastante na formulação das frases e a refletir bastante sobre o assunto” (A3);
- “Comecei a refletir e a meter-me no lugar de uma pessoa que faz as regras, isso ajudou-me imenso, pois consegui sentir os problemas que existem na vida marinha o que me ajudou imenso” (A6);

- “Ajudou muito a refletir sobre as respostas e sobre as questões, pois foi de certa forma uma outra maneira de conseguir responder às questões, já que ao pensar e ao refletir, com base no que a professora sugere, faz chegar a uma conclusão” (A16).

No final do segundo ciclo de design, correspondente ao subtema “Ameaças à Biodiversidade Marinha”, constatou-se que ainda persistiam respostas incompletas. Com o objetivo de melhorar as respostas, optou-se por realizar uma lista de verificação que foi disponibilizada aos alunos.



Figura 5 - Redefinição do design de investigação (3º ciclo)

Após análise do trabalho realizado pelos alunos ao longo do subtema “Biodiversidade como recurso”, a professora-investigadora verificou que os mesmos, apesar de se registarem melhorias na forma como expressavam as suas ideias e de na oralidade procurarem justificá-las de forma fundamentada, continuavam a evidenciar dificuldades na apresentação e argumentação das suas ideias e opiniões por escrito.

Uma vez que o propósito da proposta pedagógica é desenvolver capacidades de PC nos alunos, independentemente da forma como as mobilizavam (oralmente ou por escrito) e como não se pretendia que as dificuldades na escrita condicionassem a perceção de terem ou não usado as capacidades em análise, o design da intervenção foi alterado, tendo-se passado a solicitar aos alunos que apresentassem as evidências através de um ficheiro áudio.



Figura 6 - Redefinição do design de investigação (4º ciclo)

Como já referido anteriormente, o subtema resíduos foi onde existem menos evidências do uso das capacidades de PC. A variável de apresentação dos trabalhos em áudio não poderá ter sido o motivo, uma vez que os alunos, na sua maioria, referem que foi benéfico ter alterado o modo de apresentação do trabalho.

- “Ao apresentar em áudio, fez-nos sentir mais à vontade e desenvolvemos muito melhor o trabalho” (A10);
- “Gostei, pois trabalhamos de uma nova forma com áudio ao contrário de texto num documento” (A19).

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES

Neste capítulo apresentam-se as principais conclusões, tendo por suporte os resultados apresentados no capítulo anterior. Procura-se responder à questão de investigação e, de seguida, é feita uma reflexão sobre a importância pedagógica no estudo. Na finalização do capítulo são enunciadas as limitações da investigação e sugestões de estudos futuros.

5.1 Principais conclusões

A presente investigação teve como finalidade responder à questão de investigação: *Que capacidades de PC são promovidas por uma proposta pedagógica sobre a biodiversidade na Ilha de S. Miguel com alunos do 8.º ano?*

Tendo em conta os resultados apresentados no capítulo anterior, pode-se concluir que, com a implementação da proposta pedagógica, a maioria dos alunos evidenciou o uso de capacidades de PC ao longo da realização da mesma. Para isso pode ter contribuído a diversidade de atividades, como as pesquisas, discussões, visitas de estudo e saídas de campo. Também o facto de se ter privilegiado o trabalho prático e iminentemente cooperativo, parece ter contribuído para a consecução dos objetivos. Além disso, algumas ações estratégicas de ensino adotadas pela professora-investigadora podem ter conduzido a estes resultados, nomeadamente ter focado questões e situações-problema de relevância pessoal, local e global, capazes de suscitar a curiosidade; promover o envolvimento e a parceria com entidades externas; fornecer feedback sistemático e atempado; e reformular a proposta em função das dificuldades e das necessidades diagnosticadas, tendo sempre como “objetivo maior” o desenvolvimento das capacidades de PC dos alunos.

No entanto, os alunos não evidenciaram de igual forma o uso dessas capacidades, pois verificou-se uma diversidade de resultados no levantamento das capacidades de PC. Também se verificaram diferentes justificações, bem como respostas mais elaboradas e fundamentadas (inferência e suporte básico) que outras. A heterogeneidade de manifestações de uso de capacidades poderá ser o reflexo da diversidade de alunos que fizeram parte do estudo.

Através da análise e triangulação de dados com o diário da investigadora, dos registos escritos dos alunos e dos questionários de perceção dos alunos acerca da proposta pedagógica, foi possível verificar que há alunos que potenciam o uso de capacidades de PC e outros que evidenciam maior dificuldade na mobilização das mesmas. De uma forma geral, pode-se

concluir que os alunos evidenciaram, principalmente, o uso das seguintes capacidades: na Inferência, na subcategoria 8. "Fazer e avaliar juízos de valor"; na Clarificação elementar, na subcategoria 2. "Analisar argumentos"; e na Estratégias e táticas, na subcategoria 11. "Decidir sobre uma ação". A capacidade onde manifestaram mais dificuldades foi na Clarificação elementar, nas subcategorias 1. "Focar uma questão" e 3. "Fazer e responder a questões de clarificação e desafio".

Constata-se, ainda, que há capacidades de PC evidenciadas pelos alunos em determinadas atividades, mas que noutras atividades surgem como aquelas onde estes revelam mais dificuldades ou, inclusivamente, que não são mobilizadas. Tal poderá decorrer do conhecimento científico que o uso das capacidades de PC solicitava. Pode-se inferir que esta situação poderá estar relacionada com a construção dos conhecimentos científicos sobre as mesmas, tal como referido anteriormente e sustentado por diversos autores, sobre a importância da relação entre as capacidades, os conhecimentos e as disposições. "O conhecimento base na área é também um determinante importante para a qualidade do pensamento, sendo central para fazer juízos racionais" (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2022, p.149).

Pelo explanado até ao momento, pode-se inferir que a proposta pedagógica, para a maioria dos alunos, promoveu capacidades, conhecimentos e disposições de PC, assim como desenvolveu uma consciencialização para a importância da preservação do meio que os rodeia.

No que concerne ao levantamento de capacidades de PC inicial e final, através do teste de PC "Onde existe água no Planeta Terra?" Vieira (2003), pode-se concluir que as capacidades mais mobilizadas pelos alunos envolvem a dedução (categoria inferência, na subcategoria 8. "Fazer e avaliar juízos de valor"), a observação (categoria suporte básico, na subcategoria 4. "Avaliar a credibilidade de uma fonte") e as assunções. Pode-se, ainda, concluir que a maioria dos alunos evidenciou a mobilização das capacidades de PC. No entanto, é de referir que, comparativamente com os resultados iniciais, no momento pós-implementação da proposta pedagógica, oito alunos mantiveram constante os resultados obtidos no teste de PC e quatro alunos regrediram.

Por último, em jeito de balanço, o estudo também foi importante para o desenvolvimento pessoal, social e profissional da professora-investigadora, que planificou e implementou atividades que têm como finalidade o desenvolvimento de capacidades de PC e conhecimento sobre a importância da biodiversidade para o meio. Além disso, este estudo possibilitou a participação da investigadora na XII Edição da Conferência Internacional de Investigação,

Práticas e Contextos em Educação 2023, com a apresentação do poster “Capacidades de PC de alunos do 8.º ano: um estudo de caso no âmbito da Educação para a Cidadania”, constituindo uma importante oportunidade de desenvolvimento de conhecimento multidisciplinar, consistente e atualizado para a inclusão, aprendizagem e inovação.

5.2 Caráter pedagógico inovador do estudo

A professora-investigadora considera que inovar as práticas pedagógicas torna o processo ensino-aprendizagem mais apelativo para todos os intervenientes no processo (alunos, professores e comunidade). Além disso, a sua experiência profissional fá-la crer que associar a contextualização dos conteúdos ao meio envolvente dos alunos desperta neles a curiosidade de querer saber mais sobre as temáticas.

A disposição dos alunos na sala de aula em ilha, a disponibilidade de internet sem fios e cada aluno dispor do seu próprio equipamento informático (computador e auriculares), facilitou a aplicação de algumas metodologias ativas, nomeadamente, o trabalho cooperativo e a procura de conhecimento para a resolução de problemas reais, do contexto.

A preocupação constante em promover as capacidades de PC, com a produção de recursos com este objetivo, foi também, uma inovação pedagógica na Escola Secundária de Lagoa.

A parceria com diversas entidades externas, como recurso, enriqueceu a aprendizagem dos alunos, tendo-os envolvido no próprio processo de aprendizagem, permitindo-lhes desenvolver competências cognitivas e relacionais. Os alunos consolidaram o conhecimento e encontram-se com mais disposições, nomeadamente, a ter abertura de espírito.

Acima de tudo, a inovação parece estar intimamente ligada à melhoria dos processos, quer de ensino, quer de aprendizagem. A adoção de metodologias ativas (trabalho de pesquisa colaborativo, por exemplo), a diversificação de atividades (saídas de campo, sessões de sensibilização e visitas de estudo, por exemplo), a utilização recorrente das tecnologias digitais pelos alunos, o estabelecimento de parcerias, a exploração de questões atuais, relevantes e do contexto, assim como a mudança de papéis (aluno e professor), parece ter contribuído para o envolvimento e satisfação geral dos alunos com a proposta. Alguns testemunhos dos alunos que o ilustram são:

- “Novos conhecimentos que desenvolvi ao assistir às palestras” (A20);
- “Gostei da pesquisa pois envolveu o grupo” (A10);

- “Foram desenvolvidas atividades mais engraçadas o que facilitou na aprendizagem (A15);
- “Amei a visita à Musami” (A3).

5.3 Limitações e constrangimentos do estudo

A investigação teve alguns imprevistos ao nível da gestão e calendarização das atividades a implementar. Por vezes, foi necessário reajustar a calendarização das atividades devido à indisponibilidade das entidades externas envolvidas e ao cancelamento da atividade 2.2.B, por questões meteorológicas adversas e estado do mar.

A duração das sessões foi uma limitação, uma vez que além de o tempo ser reduzido (45 minutos), estes ocorriam no último tempo de aulas da semana da turma. A saturação resultante de uma semana de aulas era notória, o que tinha implicações ao nível do ritmo de trabalho. As sessões de partilha e discussão de ideias não eram, por esta razão, mais aprofundadas. Além disso, é sabido que o desenvolvimento de capacidade de PC não é imediato e, nesse sentido, o tempo útil possível para a realização de um projeto de mestrado com intervenção pode ser visto como uma limitação.

Um desafio identificado na aplicação da DBR relaciona-se com o facto de ser pluralista quanto aos métodos (quantitativos e qualitativos), originando uma grande quantidade de dados e a necessidade de triangulação dos mesmos (The Design – Based Research Collective, 2003), tendo sido um constrangimento sentido pela investigadora.

5.4 Sugestões de estudos futuros

Apesar de o presente estudo poder representar um modesto contributo para a melhoria pedagógica da educação para a sustentabilidade e a promoção de capacidades de PC, reconhece-se que ainda há a necessidade de desenvolver mais recursos didáticos promotores de PC dos alunos. Neste sentido, sugere-se para futuras investigações a criação de propostas pedagógicas que articulem a educação para a sustentabilidade com as capacidades de PC, de modo a aumentar o número de atividades disponíveis para os professores implementarem. Poderão ainda aprimorar as disposições associadas ao PC, uma vez que carecem de ganhar robustez, dado que não têm sido objeto de uma reflexão teórica aprofundada. Sugere-se ainda o desenvolvimento de outros estudos que visem a mobilização das capacidades de PC ao nível do 2.º e 3.º ciclos do ensino básico, visto que a sua predominância ocorre no 1.º ciclo.

CAPÍTULO VI – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Portuguesa do Ambiente. (2017). *Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020 - ENEA 2020*.

Almeida, C. L. O., & Vieira, R. M. (2022). Validação de um Teste de Pensamento Crítico para alunos do Ensino Básico Português. *Rev. Int. de Pesq. em Didática das Ciências e Matemática (RevIn)*, Itapetininga, 3, 1–14.

Alves, S., Madanelo, O., & Martins, M. (2019a). Autonomia e flexibilidade curricular: caminhos e desafios na ação educativa. *Gestão e Desenvolvimento*, 27, 337–362. <https://doi.org/10.7559/gestaoedesenvolvimento.2019.387>

Aymes, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación*, 22, 41–60.

Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1). https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1

Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. Edições 70.

Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *The Journal of The Learning Sciences*, 2(2), 141–178.

Cabral, I., & Alves, J. M. (2018). Inovação pedagógica e mudança educativa. Da teoria à(s) prática(s). Em *Inovação Pedagógica e Mudança Educativa: da teoria à(s) prática(s)*. Faculdade de Educação e Psicologia.

Câmara, A., Proença, A., Teixeira, F., Freitas, H., Gil, H., Vieira, I., Pinto, J., Soares, L., Gomes, M., Amaral, M., & Castro, S. (2018). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário*. Ministério da Educação

Campos, A. V. (2021). O Pensamento crítico enquanto abordagem educativa no contexto de ensino-aprendizagem em Geografia C. *Revista de Educação Geográfica | U.P.*, 5, 61–72. <https://doi.org/10.21747/21840091/geo5a5>

Carbonell, Jaime. (2002). *A aventura de inovar: a mudança na escola* (Artmed). Artmed.

Cher, G. G., Silveira, M. P. da, & Passos, M. M. (2023). Indicadores de mobilização de capacidades do pensamento crítico em estudantes do Ensino Médio. *Ciência & Educação (Bauru)*, 29, 1–16. <https://doi.org/10.1590/1516-731320230022>

Comissão Europeia. (2023). *Relatório da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões*. https://environment.ec.europa.eu/law-and-governance/environmental-implementation-review_pt#country-

Costa, A. F. da, & Mauritti, R. (2018). Classes sociais e interseções de desigualdades Portugal e a Europa. Em R. M. do Carmo, J. Sabastião, J. Azevedo, S. da C. Martins, & F. da Costa (Eds.), *Desigualdades sociais. Portugal e a Europa* (Mundos Sociais, pp. 109–129).

Costa, S. L. R., Bortoloci, N. B., Broietti, F. C. D., Vieira, R. M., & Tenreiro-Vieira, C. (2021). Pensamento Crítico no Ensino de Ciências e Educação matemática: uma revisão bibliográfica sistemática. *Investigações em Ensino de Ciências*, 26(1), 145–168. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p145>

Coutinho, C. P. (2023). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática 2.ª Edição*. Edições Almedina.

Creswell, J. W. (2007). *Projeto de pesquisa. Métodos qualitativo, quantitativo e misto 2.ª edição*. Artmed.

Dias, D. (2018). *Psicologia da Aprendizagem - Paradigmas, Motivação e Dificuldades*. Edições Sílabo.

Dietrich, P., Loison, M., & Roupnel, M. (2010). Articuler les approches quantitative et qualitative. Em S. Paugam (Ed.), *L'enquête sociologique* (Puf Quadrige, pp. 207–222).

Durando, M. (2017). *Driving Innovation in Education. How far whave come and where we are going*. (European Schoolnet). www.europeanschoolnet.org

Decreto-Lei nº 55/2018, de 6 de julho, Diário da República 1.ª série - N.º 129 - 6 de julho de 2018 (2018).

Ennis, R. (1985). *A logical basic for measuring critical thinking skills*. 43(2), 44–48.

European Commission. (2022). Education and Training Monitor 2022 Comparative report. Education and Training. <https://doi.org/10.2766/61621>

Eurydice. (2011). *A Retenção escolar no ensino obrigatório na europa: legislação e estatísticas*.

Fernandes, D. (2022). *Estado da Educação 2021*. Conselho Nacional de Educação (CNE). www.cnedu.pt

Freixo, M. J. V. (2011). *Metodologia Científica. Fundamentos Métodos e Técnicas 3.ª edição*. Instituto Piaget.

Gonçalves, D., Nogueira, I., Costa, M., Monteiro, I., Silva, C., & Gonçalves, L. (2022). *Inovação e (trans)formação educacional*. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.

Governo dos Açores. (2023, Julho 4). <https://portal.azores.gov.pt/web/drpm/a-campanha-sos-cagarro>

Halpern, D. F. (2014). *Thought and knowledge an Introduction to Critical Thinking*. Psychology Press, Ed.; Fifth.

Herrington, J., McKenney, S., Reeves, T., & Oliver, R. (2007). Design-based research and doctoral students: Guidelines for preparing a dissertation proposal. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*.

Jesus, A. R. da S. (2019). *A construção do pensamento crítico a partir do estudo do meio no 1.º ciclo do ensino básico* [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Lisboa]. Repositório Científico Politécnico de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.21/11092>

Jesus, P., & Azevedo, J. (2020). Inovação educacional. O que é? Porquê? Onde? Como? *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, 20, 21–55.

<https://doi.org/10.34632/investigacaoeducacional.2020.9683>

Jesus, P., Regueiras, L., Coelho, A., Ferreira, C., Rodrigues, P., & Rocha, R. (2020). *As metamorfoses da avaliação: a avaliação de e para a mudança*. Faculdade de Educação e Psicologia.

Lopes, J. P., Silva, H. S., Dominguez, C., & Nascimento, M. M. (2019). *Educar para o pensamento crítico na sala de aula. Planificação, estratégias e avaliação*. Pactor.

Lopes, J., Silva, H., & Morais, E. (2018). Teste de pensamento crítico para estudantes dos ensinos básico e secundário. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 5(2), 82–91. <https://doi.org/10.17979/reipe.2018.5.2.3339>

Martins, G. d'Oliveira, Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A. da, Horta, M. J. do V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória* (DGE). Ministério da Educação.

Mendes, C., & Dias, E. (2019). Turfeiras dos Açores. *Pingo de Lava*, 30–34.

Monteiro, R. (coordenadora), Ucha, L., Alvarez, T., Milagre, C., Neves, M., Silva, M., Prazeres, V., Diniz, F., Vieira, C., Gonçalves, L., Araújo, H., Santos, S., & Macedo, E. (2017). *Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania*. República Portuguesa.

Moura, G. M. B., & Gonçalves, D. (2014). *Promoção do Pensamento Crítico no Contexto do 1.º ciclo do ensino básico*. <http://hdl.handle.net/20.500.11796/1472>

Nobre, A. M. F., Mallmann, E. M., Martin-Fernandes, I., & Mazzardo, M. D. (2017). Princípios Teórico-Metodológicos do Design-Based Research (DBR) na Pesquisa Educacional Tematizada por recursos Educacionais Abertos (REA). *Revista San Gregorio*, 16, 128–141.

ODS. (2023, Julho 3). *Objetivos do desenvolvimento sustentável*. <https://ods.pt/objectivos/14-oceanos-mares-e-recursos-marinhos/>

OECD. (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030*.

Peixinho, J. I. P. (2018). *Desenvolvimento de um manual escolar de estudo do meio: para uma educação em ciências com orientação CTS/PC* [Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro]. Repositório Institucional RIA. <http://hdl.handle.net/10773/24085>

Pinheiro, J., Fontes, J., Madruga, J., Sampaio, J., & Matos, M. (2016). *Caraterização e monitorização ambiental dos solos da bacia hidrográfica da lagoa das Furnas - Ilha de S. Miguel*.

Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25(2006), 105–132.

Rachelli, J., & Bisognin, V. (2020). Peer Instruction: uma experiência no ensino de cálculo com base em metodologias ativas de aprendizagem. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 15(1), 1–21. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2020.e66341>

Reis, P. (2021). Cidadania Ambiental e Ativismo Juvenil. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC*, 11(2), 5–24. <https://doi.org/10.31512/encitec.v11i2.433>

Resende, V. S. (2015). *Recursos digitais promotores de pensamento crítico em Ciências no 1.º ciclo* [Dissertação de mestrado, Universidade de Aveiro]. Repositório Institucional RIA. <http://hdl.handle.net/10773/16019>

Riegel, F., & Crossetti, M. da G. O. (2018). Referenciais teóricos e instrumentos para avaliação do pensamento crítico na enfermagem e na educação. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1983-1447.2018.2017-0097>

Rodrigues, I. M. F. (2022). *Motivação dos alunos do 3.º ciclo durante o ensino remoto de emergência: um estudo na disciplina de geografia* [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/53265>

Scipião, L. R. de N. P., Menezes, D. B., & Santos, M. J. C. dos. (2023). Inovação pedagógica sob a perspectiva dos estilos de aprendizagem: uma revisão sistemática de literatura. *REMATEC*, 18(43), 1–17. <https://doi.org/10.22633/rpge.v23iesp.1.13006>.

Simbiente açores. (2021). *Plano de gestão da região hidrográfica dos Açores (2022-2027)*.

Teixeira, F. (2003). *Educação Ambiental em Portugal – Etapas, Protagonistas e Referências Básicas*. LPN – Liga para a Proteção da Natureza.

Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. (2001). *Promover o Pensamento Crítico nos Alunos. Propostas Concretas para a Sala de Aula*. Porto Editora.

Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. (2019a). Promover o pensamento crítico em ciências na escolaridade básica: propostas e desafios. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 15(1), 36–49. <https://doi.org/10.17151/rlee.2019.15.1.3>

Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2020a). Promover o Pensamento Crítico em Contextos CTS: Desenvolvimento de Propostas Didáticas para o Ensino Básico. *Indagatio Didactica*, 12(4), 471–484. <https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21823>

Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2021a). Promover o pensamento crítico e criativo no ensino das ciências: propostas didáticas e seus contributos em alunos portugueses. *Investigações em Ensino de Ciências*, 26(1), 70–84. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p70>

Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. (2022). Pensamento crítico e criativo para uma educação ciência-tecnologia-sociedade. *Revista CTS*, 17(51), 141–155.

The Design - Based Research Collective. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2017). *Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Objetivos de aprendizagem Educação* (UNESCO). <http://unesco.org/>

Vieira, R. (2003). *Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC* [Tese de doutoramento, Universidade de

Aveiro]. Repositório Institucional da Universidade de Aveiro.
<https://doi.org/http://hdl.handle.net/10773/1458>

Vieira, R. (2018). *As Comunidades Online na Promoção do Pensamento Crítico em Didáticas das Ciências* (UA Editores, Vol. 1). Serviços de Documentação, Informação Documental e Museologia. Universidade de Aveiro.

Vieira, R. (2021). *Ciência-Tecnologia-Sociedade com Pensamento Crítico na Educação em Ciências desde os primeiros anos de escolaridade*. 12(3), 161–172.
<https://doi.org/10.22047/2176-1477/2021.v12i3.1898>

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*. 53(4), 5–23. Springer Boston. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>

Yin, R. K. (2003). *Estudo de Caso: planejamento e métodos* 2.^a Edição. Porto Alegre: Bookman.

CAPÍTULO VII – ANEXOS

Anexo 1

Teste de Pensamento Crítico

**ONDE EXISTE ÁGUA NO PLANETA
TERRA?**

Vieira, 2003

“ONDE EXISTE ÁGUA NO PLANETA TERRA?”

Imagina que estamos em meados de junho do ano de 2055 e que pertences a um grupo de habitantes do planeta Terra com a missão de fazer um relatório sobre:

"Onde existe água no planeta Terra?".

O teu grupo, comandado por ti, inclui mais sete pessoas (homens e mulheres): o piloto e copiloto da nave onde viajam, um geólogo, uma delegada de saúde e três soldados para segurança. A missão do teu grupo é fazer um relatório sobre a localização da água no planeta Terra. Por isso vão ter de sobrevoar todo o planeta numa nave.

Nesta atividade ser-te-ão contadas algumas das coisas que o teu grupo foi descobrindo sobre a localização da água no planeta Terra. A seguir ser-te-ão postas questões. Responde a estas questões admitindo que tudo aquilo que te é contado é verdadeiro.

I PARTE

ONDE EXISTE A MAIOR PARTE DA ÁGUA?

Para descobrirem onde existe a maior parte da água no planeta Terra, decidem viajar até ao espaço e de lá observar o planeta Terra. Quando atingem uma certa distância decides mandar diminuir a velocidade da nave para se poder observar a Terra.

Tu e o geólogo estão juntos a observar o planeta Terra pela mesma janela da nave. Repararam imediatamente que o Planeta Terra é azul. O geólogo sugere: "*Talvez esta cor azul do planeta Terra se deva à água dos oceanos e mares.*" Tu vais tentar descobrir se ele tem razão.

Na página seguinte encontram-se alguns factos. Tens que decidir se cada facto é a favor da opinião do geólogo, ou se sugere que ele está enganado, ou nenhuma das anteriores. Para cada facto, nesta I parte, assinala na tua folha de respostas uma das seguintes hipóteses:

- A.** Este facto é **a favor** da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra visto do espaço se deve à água dos oceanos e mares.
- B.** Este facto é **contra** a opinião do geólogo.
- C.** **Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.

Segue-se um exemplo do tipo de questões desta parte da história:

1. A água dos oceanos e mares ocupa a maior parte da superfície do planeta Terra.

Este facto é **a favor** ou **contra** a opinião do geólogo, ou **nem uma coisa nem outra**? Não é certamente suficiente para provar que ele tem razão, mas apoia-o em certa medida. Se um facto é a favor da opinião do geólogo, deves assinalar **A** na tua folha de respostas. Assinala **A** para a 1.

Segue-se uma lista de factos. Para cada um deles assinale **A**, **B** ou **C** na tua folha de respostas em frente ao respetivo número.

2. Outros membros do teu grupo identificam nuvens em algumas zonas.
 - A. Este facto **é a favor** da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra se deve à água dos oceanos e mares.
 - B. Este facto **é contra** a opinião do geólogo.
 - C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

3. A delegada de saúde recorda: "Existem oceanos e mares que foram poluídos e apresentam uma cor mais escura, quase negra".
 - A. Este facto **é a favor** da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra se deve à água dos oceanos e mares.
 - B. Este facto **é contra** a opinião do geólogo.
 - C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

4. Entretanto o piloto informa a restante tripulação que não pode continuar muito tempo com a nave em velocidade reduzida.
 - A. Este facto **é a favor** da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra se deve à água dos oceanos e mares.
 - B. Este facto **é contra** a opinião do geólogo.
 - C. **Nem uma nem outra**: este facto não nos ajuda a decidir.

5. Todos reparam nos contornos dos continentes e de que, efetivamente, a água dos oceanos e mares ocupa a maior parte da superfície da Terra.
 - A. Este facto **é a favor** da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra se deve à água dos oceanos e mares.
 - B. Este facto **é contra** a opinião do geólogo.

- c. **Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.
6. O computador de bordo informa que está visível todo o oceano Atlântico Sul e que este não tem níveis significativos de poluição. Então todos reparam que nesta zona o azul é mais intenso.
- A. Este facto **é a favor** da opinião do geólogo, de que a cor azul do planeta Terra se deve à água dos oceanos e mares.
- B. Este facto **é contra** a opinião do geólogo.
- C. **Nem uma nem outra:** este facto não nos ajuda a decidir.

II PARTE

NO PLANETA SÓ EXISTE ÁGUA EM OCEANOS E MARES?

Começa a escurecer, e por isso decides voltar ao planeta Terra. Dirigem-se para o polo norte. Na manhã seguinte, antes de saírem, o computador de bordo informa que a temperatura no exterior da nave é muito baixa. Decidem vestir casacos para suportarem o frio. Saem e decidem investigar aquela zona. Como tu és o chefe do grupo, os outros membros trazem-te informações.

São-te dadas duas informações de cada vez. Lê as duas e, decide qual delas deves aceitar como válida ou se deves aceitar tanto uma como outra.

Se pensas que deves **aceitar como mais válida a primeira** assinala **A** na tua folha de respostas.

Se pensas que é a **segunda** assinala **B**.

Se pensas que deves **aceitar tanto uma como outra**, assinala **C**.

Para cada questão, as afirmações sobre as quais se tem de decidir estão sublinhadas. Segue-se um exemplo.

7. **A.** Um dos soldados encontra um buraco e informa: “Tem água e é potável, ou seja, pode beber-se.”
- B.** A delegada de saúde diz: “Não podemos dizer por enquanto, se a água é ou não potável, ou seja, se se pode ou não beber.”
- C.** Pode-se aceitar tanto a A como a B.

A resposta correta é a **B**. A delegada de saúde deve saber melhor do que o soldado se a água é ou não potável. Assinala **B** na folha de respostas.

Aqui estão mais alguns pares de informações. Não te esqueças que as tuas decisões se devem basear apenas nas afirmações que estão sublinhadas.

Lembra-te que deves assinalar de acordo com as seguintes indicações:

Se pensas que deves **aceitar como mais válida a primeira** assinala **A** na tua folha de respostas.

Se pensas que é a **segunda** assinala **B**.

Se pensas que deves **aceitar tanto uma como outra**, assinala **C**.

8. A. Depois de a analisar, a delegada de saúde diz: "Esta água é potável."
B. Outro soldado que, entretanto, também se aproximara do buraco diz: "Esta água não é potável. É imprópria para consumo."
C. Pode-se aceitar tanto a A como a B.
9. A. Um soldado observa de perto o buraco. Depois afirma: "Este buraco está a aumentar de tamanho."
B. Outro soldado que estava por detrás de todos os membros do grupo, a cerca de 20 metros, afirma: "O buraco não está a aumentar."
C. Pode-se aceitar tanto a A como a B.
10. A. Um dos soldados declara: "Esta superfície do chão é calcário."
B. O geólogo, diz: "Estamos em cima de um glaciar. Isto significa que estamos em cima de um grande bloco de água gelada."
C. Pode-se aceitar tanto a A como a B.

III PARTE

NAS PARTES CONTINENTAIS DO PLANETA TERRA ONDE SE LOCALIZA A ÁGUA?

Juntamente com o teu grupo decides, agora, que a nave deve dirigir-se para um dos continentes do planeta Terra.

Para cada questão desta parte **deves pensar nas consequências das afirmações feitas**. Isto é, para cada questão **supõe que o que a pessoa diz é verdadeiro**. Depois, como consequência de supor verdadeira a afirmação da pessoa, **decide o que ainda tens de aceitar como verdadeiro**. Eis um exemplo:

11. Um dos soldados diz: “Se existem grandes rios, então nas partes continentais estes são os maiores cursos visíveis de água. Alguma desta, após tratamento, constitui muita da água potável que bebemos”.

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A.** A água potável que bebemos é toda dos rios.
- B.** Os rios são os maiores cursos visíveis de água; esta constitui muita da água potável que bebemos.
- C.** Os rios fornecem a água que, depois de tratada, constitui muita da água potável que bebemos.

Assinale uma resposta. A resposta correta é a **C**. Se o que o soldado disse é verdadeiro então também a **C deve ser**.

- 12.** "Se nas partes continentais existe água, então ela tem de estar à vista. Sabe-se, no entanto, que existem águas subterrâneas, pois é de lá que vem, também, a água dos rios e poços, por exemplo."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A.** Nas partes continentais existe água à vista e existe água subterrânea.
- B.** Toda a água da superfície terrestre está à vista.
- C.** Nas partes continentais só existe água dos rios que vem das águas subterrâneas.

- 13.** "Quando chove, o volume de água dos rios e lagos tende a aumentar. Tem chovido muito."

Qual das hipóteses é a mais aceitável?

- A.** Os rios e lagos não têm maior volume de água quando chove.
- B.** Os rios e lagos têm maior volume de água quando chove.
- C.** Se chove os rios provocam cheias.

- 14.** "O volume de toda a água subterrânea é superior à dos lagos, rios e outros cursos de água. Logo a seguir à água dos oceanos e mares e dos glaciares, a água subterrânea é a que existe em maior volume no planeta Terra."

Qual das hipóteses seguintes é a mais aceitável?

- A.** Todo o volume de água subterrânea existente é menor que a dos lagos, rios e outros cursos de água e maior que a dos oceanos, mares e glaciares.
- B.** O volume de água subterrânea é maior do que a dos oceanos.
- C.** Todo volume de água subterrânea existente é maior que a dos lagos, rios e outros cursos de água e menor que a dos oceanos, mares e glaciares.

IV PARTE

ALÉM DOS JÁ REFERIDOS, EXISTE ÁGUA EM MAIS ALGUM LOCAL DO PLANETA TERRA?

Finalmente, pedes aos restantes elementos do grupo para pensarem na questão: "Além dos já referidos, existe água em mais algum local do Planeta Terra?". Solicitas que após chegarem a acordo apresentem a resposta.

Ao responderem por escrito tomam como certas, algumas ideias, sem, no entanto, o dizerem abertamente. Essas ideias servem de base aos raciocínios deles. O teu trabalho é seleccionar as ideias que eles provavelmente tomam como certas nesses raciocínios. Eis um exemplo:

15. “Existe água no ar da atmosfera do planeta Terra. Essa água, a que se dá o nome de vapor de água, resulta da evaporação (passagem da água da fase líquida à fase gasosa) das águas terrestres”. Qual das afirmações é considerada como certa?

- A.** A água é muito importante para o planeta Terra.
- B.** A água existente no ar é a da chuva.
- C.** A água também pode estar na fase gasosa.

Assinale uma resposta. A resposta correta é a **C**. Entre todas as hipóteses, a **C** é a que mais ajuda o raciocínio. Assinale **C** na sua folha de respostas.

Há uma resposta que pode ser considerada a *melhor* para cada uma das duas questões seguintes.

16. "A água é o composto mais abundante nos seres vivos. No homem, por exemplo, mais de metade da sua constituição é água".

Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

- A. Existe água, também, na constituição dos seres vivos.
- B. Os seres vivos, como o homem, bebem muita água por dia.
- C. O peixe, como por exemplo a sardinha, possui água na sua constituição porque vive na água do mar.

17. "O volume de água dos lagos é maior do que o dos rios e outros cursos de água. Mas a seguir à água dos lagos é na atmosfera que existe maior volume de água."

Qual das afirmações seguintes é considerada como certa?

- A. O volume de água dos lagos é maior do que o dos rios e outros cursos de água e o volume desta, por sua vez, é maior do que o da atmosfera.
- B. O volume de água dos lagos é maior do que o da atmosfera, que por sua vez, é maior do que o dos rios e outros cursos de água.
- C. O volume de água da atmosfera é maior do que o dos lagos e esta, por sua vez, é maior do que a dos rios e outros cursos de água.

Aqui fica o resto da história. Tu e o teu grupo foram premiados pela qualidade do trabalho desenvolvido sobre os locais onde existe água no planeta Terra. É que, com base no vosso trabalho estão a ser estudadas formas de abastecer de água potável os países do hemisfério sul do planeta, como os de África.

GLOSSÁRIO

ACEITÁVEL – Válida Admissível

CHEIAS — Inundações, grande quantidade de água de rios que inunda campos, povoações, etc.

CO-PILOTO — Pessoa que ajuda o piloto a dirigir uma aeronave.

DELEGADA DE SAÚDE — Médica responsável pelos problemas de saúde de uma zona / local.

GEÓLOGO — Pessoa que se dedica ao estudo das diferentes matérias de que se compõe o globo terrestre.

GLACIAR — Grandes massas ou blocos de gelo que se formam em regiões frias, normalmente nas altas montanhas e nos polos.

INTENSO — Mais vivo, mais forte.

REDUZIDA — Menor. Diminuta.

SUBTERRÂNEA — Que está ou se estende debaixo da Terra. Abaixo do nível do solo.

Anexo 2

TAXONOMIA DE CAPACIDADES DE PC DE ENNIS

(como citado em Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p. 106-111)

CLARIFICAÇÃO ELEMENTAR:

1. Focar uma questão
 - a) Identificar ou formular uma questão
 - b) Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas

2. Analisar argumentos
 - a) Identificar conclusões
 - b) Identificar as razões enunciadas
 - c) Identificar as razões não enunciadas
 - d) Procurar semelhanças e diferenças
 - e) Identificar e lidar com irrelevâncias
 - f) Procurar a estrutura de um argumento
 - g) Resumir

3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo:
 - a) Porquê?
 - b) Qual é a sua questão principal?
 - c) O que quer dizer com "...”?
 - d) O que seria um exemplo?
 - e) O que é que não seria um exemplo (apesar de ser quase um)?
 - f) Como é que esse caso, que parece estar a oferecer como contra-exemplo, se aplica a esta situação?
 - g) Que diferença é que isto faz?
 - h) Quais são os factos?
 - i) É isto que quer dizer: "...”?
 - j) Diria mais alguma coisa sobre isto?

SUPORTE BÁSICO

4. Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios:
 - a) Perita/conhecedora/versada
 - b) Conflito de interesses
 - c) Acordo entre as fontes
 - d) Reputação

- e) Utilização de procedimentos já estabelecidos
 - f) Risco conhecido sobre a reputação
 - g) Capacidade para indicar razões
 - h) Hábitos cuidadosos
5. Fazer e avaliar observações – considerações importantes:
- a) Características do observador – por exemplo: vigilância, sentidos são, não demasiadamente emocional
 - b) Características das condições de observação – por exemplo: qualidade de acesso, tempo para observar, oportunidade de observar mais do que uma vez, instrumentação
 - c) Características de relato da observação – por exemplo: proximidade no tempo com o momento de observação, feito pelo observador, baseado em registos precisos
 - d) Capacidade de “a” a “h” do ponto 4

INFERÊNCIA

6. Fazer e avaliar deduções
- a) Lógica de classes
 - b) Lógica condicional
 - c) Interpretação de enunciados
 - 1. Dupla negação
 - 2. Condições necessárias e suficientes
 - 3. Outras palavras e frases lógicas: só, se e só se, ou, etc.
7. Fazer e avaliar induções
- a) Generalizar – preocupações em relação a:
 - 1. Tipificação de dados
 - 2. Limitação do campo-abrangência
 - 3. Constituição da amostra
 - 4. Tabela e gráficos
 - b) Explicar e formular hipóteses – critérios:
 - 1. Explicar a evidência
 - 2. Ser consistente com os factos conhecidos
 - 3. Eliminar conclusões alternativas
 - 4. Ser plausível

- c) Investigar
 - 1. Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis
 - 2. Procurar evidências e contra evidências
 - 3. Procurar outras conclusões possíveis

- 8. Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre:
 - a) Relevância de factos antecedentes
 - b) Consequências de ações propostas
 - c) Dependência de princípios de valor amplamente aceitáveis
 - d) Considerar e pesar alternativas

CLARIFICAÇÃO ELABORADA

- 9. Definir termos e avaliar definições
 - a) Forma da definição
 - 1. Sinónimo
 - 2. Classificação
 - 3. Gama
 - 4. Expressão equivalente
 - 5. Operacional
 - 6. Exemplo – não exemplo

 - b) Estratégia de definição
 - 1. Atos de definir
 - Relatar um significado
 - Estipular um significado
 - Expressar uma posição sobre uma questão

 - 2. Identificar e lidar com equívocos
 - Ter em atenção o contexto
 - Formular respostas apropriadas

- 10. Identificar assunções
 - a) Assunções não enunciadas
 - b) Assunções necessárias

ESTRETÉGIAS E TÁTICAS

11. Decidir sobre uma ação

- a) Definir o problema
- b) Selecionar critérios para avaliar possíveis soluções
- c) Formular soluções alternativas
- d) Decidir, por tentativas, o que fazer
- e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir
- f) Controlar o processo de tomada de decisão

12. Interatuar com os outros

- a) Empregar e reagir a denominações falaciosas – por exemplo:
 - “circularidade”
 - “apelo à autoridade”
 - “equivocação”
 - “apelo à tradição”
 - “seguir a posição mais em voga”
- b) Usar estratégias retóricas
- c) Apresentar uma posição a uma audiência particular

Anexo 3



Plano de trabalho – Educação Ambiental

Literacia dos oceanos

Os ecossistemas marinhos e costeiros desempenham um papel fundamental na regulação do clima e na atenuação dos impactos das mudanças climáticas. Sumidouros de carbono, bombas de calor, combate à erosão, atenuação do impacto dos tsunamis...

<https://www.afd.fr/pt/actualites/o-oceano-regulador-do-clima-e-lar-da-biodiversidade>

1. Qual dos sete princípios da literacia dos oceanos está descrito no texto acima?
2. Apresenta duas razões que suportam a afirmação “os ecossistemas marinhos e costeiros desempenham um papel fundamental na regulação do clima.”?
3. “O oceano precisa de proteção urgente e as Áreas Marinhas Protegidas são ferramentas muito eficazes nesta proteção”. www.oceanoazulfoundation.org/pt-pt/mpa-guide/
De que forma é que as Áreas Marinhas Protegidas contribuem para que o oceano fique “saudável”?
4. Os Açores são atualmente um dos maiores santuários de baleias do mundo. Entre espécies residentes e migratórias, comuns ou raras, avistam-se mais de 20 tipos diferentes de cetáceos, o que corresponde a um terço do total de espécies existentes. A observação de cetáceos é um ex-libris dos Açores. Quais são as consequências da observação de cetáceos?
 - a. Porquê?

Recursos

https://webstorage.cienciaviva.pt/public/pt.cienciaviva.io/recursos/files/principiosematriz_postera2_6935785215dd3c.pdf

https://ipri.unl.pt/images/publicacoes/working_paper/2020_WP/Working_Paper_IPRI-NOVA_62_2020.pdf

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLPC0IaQwc-8Or95sxnajjXz1AbZiD3dt8>

https://www.youtube.com/watch?v=RZveDiHI_1Y

<https://www.afd.fr/pt/actualites/o-oceano-regulador-do-clima-e-lar-da-biodiversidade>

https://www.cienciaviva.pt/planeta-agua/index.php?acao=showplanetaaguatipo&id_tipo=3

https://ambiente.cascais.pt/sites/default/files/anexos/ambiente_fichas_guia_o_clima_e_os_oceanos.pdf

https://www.io.usp.br/images/noticias/papel_oceanos_clima.pdf

<https://pt.euronews.com/2017/11/12/a-importancia-dos-oceanos-no-clima>

https://www.rtp.pt/noticias/pais/acoes-querem-aumentar-areas-marinhas-protegidas_v1436907

<https://www.futurismo.pt/blog/pt-pt/category/vida-selvagem/>

Anexo 4

Ficha de Registo de Resíduos Recolhidos

Secretaria Regional do Mar e das Pescas
Direção Regional de Políticas Marítimas

Selecione o tipo de ação:
 Limpeza da orla costeira/praias balneares Limpeza do fundo do mar

Local*

Responsável pela recolha/registo*

Ilha*
 São Miguel

Nº de telefone*

Email*

Organização*

Data da recolha*

Hora de início*

Hora de fim*

Ponto inicial*

Descrição ou coordenada GPS

Ponto final*

Descrição ou coordenada GPS

Equipa (nº de participantes)*

Proporção aproximada do local limpo*
 0-25% 25-50% 50-75% 75-100%
Considere apenas a área que limpou

Informação sobre os resíduos recolhidos

Tipo de resíduos recolhidos*
 Plástico Vidro Metal Madeira Papel e cartão Têxteis Borracha
Selecione um ou vários.

Peso aproximado do plástico

Em kilogramas.

Peso aproximado do vidro

Em kilogramas.

Peso aproximado do metal

Em kilogramas.

Peso aproximado da madeira

Em kilogramas.

Peso aproximado do papel e cartão

Em kilogramas.

Peso aproximado dos têxteis

Em kilogramas.

Peso total do lixo recolhido em Kg

Campo de cálculo automático

Quanto ao lixo recolhido, se aplicável, assinale a presença de:
 Material de pesca Pneus Pilhas/baterias Sacas de ração Itens de origem local
Exemplo de itens de origem local: sacos plásticos com logótipos de comércio local

Informação adicional

Tipo de substrato*
 Rochoso Blocos Calhau Areia Lama

Existem nas imediações:*
 Cafés Mercadorias Zonas de lazer Ribeiras Outro:
Presença a menos de 200 metros do local.

Encontrou animais emaranhados no lixo?*
 Sim Não
Exceto águas-vivas.

Nº de animais vivos

Nº de animais mortos

Número total de animais afetados

Campo de cálculo automático

Registo fotográfico?
 Sim Não

Não tendo fotos, refira então a espécie (se souber), o tipo de lixo e a forma de aprisionamento:

Alerte as autoridades no caso das espécies serem tartarugas, aves e cetáceos.

Ocorrência de águas-vivas, caravelas, medusas ou alforrecas*
 Sim Não

Espécies/tipo
 Caravela portuguesa Água-viva Outro:

Distribuição
 Ao longo de toda a zona Concentrada num local

Abundância na zona de acumulação
 Poucas (<1 ind./10 m2) Várias (>1 ind./10 m2) Bastantes (1 a 10 ind./1 m2) Muitas (>10 ind./1 m2)
Considere: um quadrado de 1 passo grande por 1 passo grande para fazer 1 metro quadrado; 5 passos grandes (ao longo da praia) por 2 passos grandes (perpendiculares à linha de água) para fazer 10 metros quadrados.

Registo fotográfico?
 Sim Não

Observações complementares

Utilize este espaço para outros comentários relevantes, tais como condições atmosféricas, marés, etc.

[Salvar e retomar mais tarde](#)

Anexo 5



Plano de trabalho – Educação Ambiental

Principais ameaças à Biodiversidade Marinha

O oceano aberto e o mar profundo estão sob ameaça crescente devido a várias atividades humanas. As ameaças mais críticas vêm da sobrepesca, de práticas de pesca destrutivas e de outras atividades piscatórias ilegais, não registadas e não regulamentadas.

Orientação e critérios científicos dos Açores, p. 3

1. Tendo em atenção a situação apresentada, identifica o problema.
2. Por vezes, a atividade humana captura peixes da mesma espécie de forma excessiva, sem deixar peixes adultos suficientes para se reproduzirem e dar continuidade à espécie em causa. O que está aqui em causa?
3. O texto refere que a sobrepesca é uma ameaça. Porque é uma ameaça?
4. Formula uma hipótese para resolver a sobrepesca.
5. Apresenta dois exemplos de espécies ameaçadas pela sobrepesca.

Alga invasora está a apoderar-se das águas dos Açores. “Isto é assustador”

Nativa da Ásia, a espécie *Rugulipteryx okamurae* está, desde 2019, a pôr em risco a biodiversidade dos ecossistemas marinhos do arquipélago dos Açores. O cenário é preocupante e não deverá melhorar tão cedo.

Daniel Dias
24 de junho de 2022, 7:02

6. Formula uma hipótese sobre o modo como a *Rugulopteryx okamurae*, chegou ao arquipélago dos Açores.
7. Verifica se a hipótese formulada, está de acordo com a informação científica existente.
8. Argumenta sobre quais são as alterações que ocorrerão na biodiversidade com a presença da alga nativa da Ásia.

Quanto mais os cientistas estudam o oceano, melhor o entendem e melhor podem prever o que lhe vai acontecer no futuro. Acontece que o oceano está a sofrer. Os animais e plantas do oceano são prejudicados pelo plástico e produtos químicos de terra que chegam ao oceano, pelas alterações climáticas e pela acidificação das águas do oceano causada pelo ar poluído que as fábricas e os carros produzem...

O oceano é a minha casa, EuroGOOS

9. Dá 4 exemplos de lixo marinho.
10. Formula hipóteses para a origem do lixo marinho que chega aos Açores.
11. Os investigadores referem que o maior inimigo dos oceanos é o plástico. Argumenta, fundamentando a tua opinião com factos científicos.

Recursos

https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/5613/1/UAciencia_2020JUL12.pdf

<https://www.oceanoazulfoundation.org/pt-pt/#m100page>

https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/6021/1/UAciencia_2021JUL25.pdf

<http://rea.azores.gov.pt/reaa/11/conservacao-da-natureza-e-biodiversidade/737/conservacao-de-especies-e-habitats>

<https://www.dgrm.mm.gov.pt/web/guest/as-pem-diretiva-quadro-estrategia-marinha>

https://www.dgrm.mm.gov.pt/documents/20143/43971/Doc3.+Parte+B_Pressoes_Impactes_Acores.pdf/0bb2157e-ad43-d327-da14-13f847e21f7e

<https://www.youtube.com/watch?v=08RcT3eiuhw>

<https://www.youtube.com/watch?v=AH3eoenwX5U>

<https://www.msc.org/pt/o-nosso-trabalho/oceanos-em-risco/sobrepesca-pesca-ilegal-e-pesca-destrutiva>

Anexo 6



Plano de trabalho – Educação Ambiental

Biodiversidade enquanto recurso

Os Açores são um arquipélago pertencente à região biogeográfica da Macaronésia, uma das mais ricas em biodiversidade da Europa.

É um dos arquipélagos mais isolados do mundo e suporta um número significativo de espécies endémicas exclusivas de cada ilha.

No percurso migratório de muitas aves, as ilhas dos Açores ganham importância como porto seguro de descanso, nidificação e reprodução.

https://www.azoresgeopark.com/acoes/fauna_flora.php

1. O que entendes por espécies endémicas?
2. Dá dois exemplos de espécies endémicas.
3. O cagarro é uma ave marinha migratória, que nidifica e se reproduz nos Açores. No final do mês de outubro e até meados de novembro, inicia a sua longa viagem. Nesta altura, as crias têm o seu primeiro voo, que nem sempre tem um final feliz.
Qual é o problema sentido pelos cagarros juvenis?
4. Apresenta uma sugestão para reduzir ou eliminar o constrangimento sentido pela ave marinha.

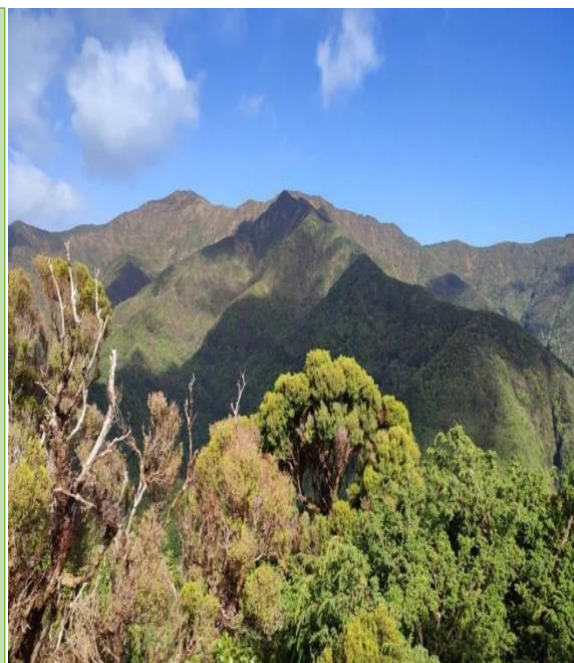
Lê o texto seguinte.

A Floresta Laurissilva é um tipo de floresta húmida subtropical nativa da Macaronésia, isto é, referente às regiões da Madeira, Açores, Canárias e Cabo Verde, sendo que tem maior expressão no arquipélago da Madeira.

É numa pequena região de São Miguel nos Açores, mais concretamente nos concelhos de Povoação e Nordeste, que se pode avistar uma ave endémica, de dimensões muito reduzidas, que esteve em risco de extinção.

Para preservar a população dessa ave foi necessário resgatar o seu habitat natural, ou seja, a Floresta Laurissilva dos Açores.

<https://passaportenobolso.com/floresta-laurissilva-acoes/>



5. Como se chama a ave a que se refere o texto?
6. Caracteriza a ave quanto ao tamanho, cor, canto, localização e alimentação.
7. Formula uma hipótese que possa justificar o facto de em 2003 as autoridades terem desenvolvido um projeto para evitar a extinção da ave endémica.
8. Será esta hipótese consistente com os factos apresentados?

Recursos

<https://acores.flora-on.pt>

https://www.azoresgeopark.com/acores/fauna_flora.php

https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/5613/1/UAciencia_2020JUL12.pdf

<http://life-laurissilva.spea.pt/pt/>

<https://agendacores.pt/floresta-laurissilva-e-a-flora-endemica-dos-acores/>

<http://rea.azores.gov.pt/reaa/11/conservacao-da-natureza-e-biodiversidade>

<https://spea.pt/como-ajudar/ajudar-as-aves/#ave-marinha>

<https://spea.pt/aves/cagarra/>

Anexo 7



Plano de trabalho – Educação Ambiental

Eutrofização das Lagoas

Eutrofização das lagoas faz aumentar libertação de dióxido de carbono (vídeo)

Metade das noventa lagoas dos Açores é responsável pela emissão para a atmosfera de 170 mil toneladas de dióxido de carbono por ano.

https://www.rtp.pt/acoress/acoress/local/eutrofizacao-das-lagoas-faz-aumentar-libertacao-de-dioxido-de-carbono-video_70825

Publicado 26 Mar, 2021, 11:27 / atualizado em 26 mar, 2021, 12:28

1. O que entendes por eutrofização?
2. Existem dois tipos de eutrofização. Qual é o tipo eutrofização que tem ocorrido nas Lagoas das Furnas, Sete Cidades, Congro, entre outras?
3. Por vezes, quando visitamos a Lagoa das Furnas, surge um cheiro nauseabundo nas proximidades da lagoa. Qual é a razão que suporta a afirmação?
4. As lagoas das Sete Cidades e Furnas estão há mais de uma década a serem intervencionadas, com o objetivo de “travar” a eutrofização. Que técnicas têm sido utilizadas para retardar/eliminar a eutrofização das Lagoas?
5. Identifica a ação implementada que se revelou mais eficaz na Lagoa das Furnas, argumentando.

Recursos

<https://mileniostadium.com/autonomias/acoress/espuma-verde-na-lagoa-das-furnas/>

<http://rea.azores.gov.pt/reaa/54/agua/875/estado-das-massas-de-agua-da-regiao-hidrograf>

https://www.ulisboa.pt/sites/ulisboa.pt/files/public/testada_solucao_para_recuperar_lagoa_das_furnas_0.pdf

<https://www.explicatorium.com/sociedade/eutrofizacao.html>

https://www.rtp.pt/acoress/acoress/local/eutrofizacao-das-lagoas-faz-aumentar-libertacao-de-dioxido-de-carbono-video_70825

Anexo 8



Plano de trabalho – Educação Ambiental
RESÍDUOS

Açores têm sistema de depósito de embalagens com prémio monetário

“Com a instalação deste sistema, pretende-se aumentar os quantitativos de recolha seletiva de resíduos de embalagens, nomeadamente de plástico, vidro e metal, através da atribuição de um prémio ao utilizador de cinco cêntimos por cada embalagem depositada nestas máquinas”, adiantou o secretário regional do Ambiente e Alterações Climáticas dos Açores, Alonso Miguel.

...

No Dia Internacional da Reciclagem, o secretário regional do Ambiente admitiu que ainda “há um longo caminho a percorrer” para que os Açores atinjam metas “muito desafiantes”. “Em 2020, a taxa de reciclagem cifrou-se nos 40%”, avançou o governante, acrescentando que o objetivo é atingir 55%, em 2025, 60%, em 2030, e 65%, em 2035.

Alonso Miguel considerou que é preciso “um esforço conjunto do Governo Regional, dos municípios, dos operadores de gestão de resíduos e de todas as entidades envolvidas” e uma consciencialização da população “para a importância do aumento da reciclagem”.

Lusa
18 de Maio de 2022, 13:49



1. Tendo em conta a situação apresentada, qual é o objetivo central?
2. No Concelho da Lagoa foi instalada uma máquina como a referida no texto. Houve alguma diferença comparativamente com a recolha seletiva porta a porta?
 - a. Quais são os factos?
3. Ao longo do tempo, as políticas de recolha seletiva dos resíduos, no concelho de Lagoa, têm sofrido alterações. Identifica a situação atual.
 - a. Há uma alternativa plausível para esta decisão?
4. Elabora um plano de ação de modo a solucionar os problemas com a separação e recolha dos resíduos.

Recursos

<https://www.youtube.com/watch?v=9WTTZhwjQsU>

<https://novoverde.pt/porque-reciclar/>

https://ec.europa.eu/regional_policy/pt/projects/Portugal/portugal-new-azores-waste-treatment-plant-will-benefit-environment-save-energy

<https://www.musami.pt/textwithphoto/cve>

<https://lagoa-acores.pt/menu/viver/ambiente/recolha-de-residuos-urbanos>

Anexo 9

Ameaças à biodiversidade marinha

07/03/23, 22:35

Ameaças à biodiversidade marinha

7/03/2023

Agora que já finalizaste o estudo sobre as ameaças à biodiversidade marinha, pretendo que respondas às seguintes perguntas.



* Obrigatória

* Este formulário irá registar o seu nome, por favor preencha seu nome.

1. Gostaste de desenvolver aprendizagens sobre as ameaças à biodiversidade marinha? *

Será utilizada a escala de avaliação de 1 a 5

- 1 (nada)
- 2
- 3
- 4
- 5 (muito)

2. Qual/quais foi/foram o(s) motivo(s) para teres avaliado negativamente. *

3. Apresenta pelo menos um motivo para a avaliação ser favorável. *

4. Assinala de que forma é que as diferentes atividades realizadas contribuíram para a tua **aprendizagem** sobre a temática "Ameaças à biodiversidade marinha" *

	1 (nada)	2	3	4	5 (muito)
Limpeza da Costa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visita à Futurismo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalho de pesquisa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sessão de debate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Assinala de que forma é que as diferentes atividades realizadas contribuíram para a tua **motivação** sobre a temática "Ameaças à biodiversidade marinha" *

	1 (nada)	2	3	4	5 (muito)
Limpeza da Costa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visita à Futurismo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalho de pesquisa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sessão de debate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Indica uma aprendizagem que realizaste. *

7. Refere pelo menos uma dificuldade que tenhas sentido. *

8. Como é que o feedback dado pelo professor, ajudou a refletir e aprofundar as respostas às questões? *

9. Se fosses professor, o que farias diferente? *

Este conteúdo não foi criado nem é aprovado pela Microsoft. Os dados que submeter serão enviados para o proprietário do formulário.



Biodiversidade enquanto recurso

25/04/2023

Agora que já finalizaste o estudo sobre a biodiversidade enquanto recurso, pretendo que respondas às seguintes perguntas.



* Obrigatória

* Este formulário irá registar o seu nome, por favor preencha seu nome.

1. Gostaste de desenvolver aprendizagens sobre a biodiversidade enquanto recurso? *

Será utilizada a escala de avaliação de 1 a 5

- 1 (nada)
- 2
- 3
- 4
- 5 (muito)

2. Qual/quais foi/foram o(s) motivo(s) para teres avaliado negativamente. *

3. Apresenta pelo menos um motivo para a avaliação ser favorável. *

4. Assinala de que forma é que as diferentes atividades realizadas contribuíram para a tua **aprendizagem** sobre a temática "Biodiversidade enquanto recurso" *

	1 (nada)	2	3	4	5 (muito)
Centro de monitorização e investigação das Furnas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visita à Futurismo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhos de Pesquisa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sessão de debate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Assinala de que forma é que as diferentes atividades realizadas contribuíram para a tua **motivação** sobre a temática "Biodiversidade enquanto recurso" *

	1 (nada)	2	3	4	5 (muito)
Centro de monitorização e investigação das Furnas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visita à Futurismo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhos de Pesquisa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sessão de debate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Indica uma aprendizagem que realizaste. *

7. Refere pelo menos uma dificuldade que tenhas sentido. *

8. Como é que o feedback dado pelo professor, ajudou a refletir e aprofundar as respostas às questões? *

9. Se fosses professor, o que farias diferente? *

Este conteúdo não foi criado nem é aprovado pela Microsoft. Os dados que submeter serão enviados para o proprietário do formulário.



Resíduos

12/05/2023

Agora que já finalizaste o estudo sobre os resíduos, pretendo que respondas às seguintes pe



* Obrigatória

* Este formulário irá registar o seu nome, por favor preencha seu nome.

1. Gostaste de desenvolver aprendizagens sobre os resíduos? *

Será utilizada a escala de avaliação de 1 a 5

- 1 (nada)
- 2
- 3
- 4
- 5 (muito)

2. Qual/quais foi/foram o(s) motivo(s) para teres avaliado negativamente. *

3. Apresenta pelo menos um motivo para a avaliação ser favorável. *

4. Assinala de que forma é que as diferentes atividades realizadas contribuíram para a tua **aprendizagem** sobre a temática "Resíduos" *

	1 (nada)	2	3	4	5 (muito)
Visita à Musami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhos de Pesquisa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sessão de debate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Assinala de que forma é que as diferentes atividades realizadas contribuíram para a tua **motivação** sobre a temática "Resíduos" *

	1 (nada)	2	3	4	5 (muito)
Visita à Musami	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhos de Pesquisa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sessão de debate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Indica uma aprendizagem que realizaste. *

7. Refere pelo menos uma dificuldade que tenhas sentido. *

8. Como é que o feedback dado pelo professor, ajudou a refletir e aprofundar as respostas às questões? *

9. Se fosses professor, o que farias diferente? *

Este conteúdo não foi criado nem é aprovado pela Microsoft. Os dados que submeter serão enviados para o proprietário do formulário.