



EDUCAÇÃO

ESCOLA SUPERIOR
POLITÉCNICO SETÚBAL

MATILDE
RAMOS DE LIMA
N.º 210140018

**AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO
1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO: UM
ESTUDO CENTRADO NO 4.º ANO
DE ESCOLARIDADE**

Relatório do Projeto de Investigação do Mestrado em
Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino
Básico

ORIENTADORA:

Professora Doutora Sílvia Cristina dos Reis Ferreira

dezembro de 2023

MATILDE RAMOS DE LIMA
N.º 210140018

**AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO
1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO: UM
ESTUDO CENTRADO NO 4.º ANO
DE ESCOLARIDADE**

JÚRI

Presidente: Professora Doutora Mariana Abrantes de
Oliveira Pinto Alte da Veiga, Escola Superior de
Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Arguente: Professora Doutora Bianor Antónia da Cruz
Valente, Escola Superior de Educação, Instituto
Politécnico de Lisboa

Orientador: Professora Doutora Sílvia Cristina dos Reis
Ferreira, Escola Superior de Educação, Instituto
Politécnico de Setúbal

dezembro de 2023

*We are the **first generation** to feel the effect of climate change
and the **last generation** who can do something about it.*

Barack Obama

AGRADECIMENTOS

Este projeto de investigação é dedicado a todos os que tornaram possível a sua realização, apoiando-me e inspirando-me ao longo deste percurso. O seu término marca o fim de um ciclo, mas o início de um novo, que desejo que seja igualmente gratificante e repleto de conquistas.

À minha orientadora, professora Sílvia Ferreira, pela sua ajuda e orientação incansáveis. Tenho a certeza de que sem o seu apoio, sabedoria, incentivo e críticas construtivas, a concretização deste projeto não teria sido possível. Agradeço-lhe, de coração, por partilhar comigo o seu conhecimento.

À minha família, em especial aos meus pais e irmãos, pelo vosso amor, apoio e, acima de tudo, por acreditarem sempre em mim, mesmo quando eu não acredito, impulsionando-me para a concretização deste importante objetivo.

Ao meu namorado, Tiago, que sempre esteve do meu lado, obrigada pela tua compreensão, apoio e amor. Agradeço-te, também, por me incentivares e dares força para a elaboração deste projeto.

Às minhas amigas da faculdade, Catarina, Filipa, Maria, Neuza, Patrícia, que partilharam comigo as alegrias e os desafios desta jornada. Motivámo-nos, ajudámo-nos, superámos obstáculos e, juntas, crescemos bastante. Muito obrigada por todas as gargalhadas e companheirismo, mas, acima de tudo, por fazerem parte do meu percurso académico.

A todas as crianças com quem tive o gosto enorme de me cruzar ao longo do meu caminho e que tanto me ensinaram, contribuindo para a minha formação enquanto futura profissional da área da educação.

Por último, mas não menos importante, dedico este trabalho ao meu anjo da guarda, o meu querido avô Lima, que sei que, apesar de não estar presente fisicamente, me acompanha sempre, em todas as etapas da minha vida. Alguém que certamente ficaria muito orgulhoso com o fechar deste capítulo tão importante.

Cada um de vós contribuiu, de certa forma, para que a realização deste projeto se concretizasse, portanto, o meu obrigada por serem uma parte indispensável. Estes agradecimentos surgem enquanto reconhecimento pela enorme importância que tiveram e têm na minha vida e no sucesso deste trabalho.

RESUMO

O presente estudo centra-se numa investigação que decorreu num contexto de estágio de formação inicial de professores do 1.º ciclo do ensino básico. Focado no ensino das ciências, tem como propósito a promoção das aprendizagens dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais. Tendo sido realizado com uma turma do 4.º ano de escolaridade, teve como objetivos promover a aquisição de conhecimentos e mobilizar capacidades e atitudes sobre as alterações climáticas; analisar a possível mudança das conceções dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais; e, por último, conhecer as perceções dos alunos sobre as atividades realizadas sobre alterações climáticas.

Para a realização da intervenção didática, recorre-se a uma investigação de natureza qualitativa, nomeadamente a uma investigação sobre a prática. Os dados foram recolhidos através da observação participante; de inquéritos por questionário e entrevista; e da análise documental das produções dos alunos.

Os resultados obtidos parecem evidenciar que, a partir das diferentes atividades da sequência didática, os alunos adquiriram alguns conhecimentos, capacidades e atitudes relativamente aos temas em estudo. Revelam, ainda, que as atividades em que os alunos participaram de um modo mais ativo parecem ter promovido aprendizagens mais significativas, como é o caso da atividade prática de cariz experimental.

Palavras-chave: ensino de ciências no 1.º ciclo do ensino básico, literacia ambiental, alterações climáticas, aquecimento global.

ABSTRACT

This study is centered on an investigation that took place in the context of an internship for primary school teachers. Focused on science teaching, its purpose is to promote the learning of primary school students about climate change and its environmental impacts. The study was carried out with a 4th grade class and its objectives were to promote the acquisition of knowledge and mobilize skills and attitudes about climate change; to analyze the possible change in the conceptions of elementary school students about climate change and its environmental impacts; and, finally, to find out the students' perceptions of the activities carried out on climate change.

In order to carry out the didactic intervention, qualitative research was used, namely research into practice. Data was collected through participant observation; questionnaire and interview surveys; and documentary analysis of the students' productions.

The results obtained seem to show that, from the different activities in the didactic sequence, the students acquired some knowledge, skills and attitudes towards the topics under study. They also show that the activities in which the students participated more actively seem to have promoted more significant learning, as in the case of the practical activity of an experimental nature.

Keywords: science teaching in primary education, environmental literacy, climate change, global warming.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABELAS.....	xi
INTRODUÇÃO	1
Pertinência do tema	1
Motivações pessoais.....	3
Natureza do estudo.....	5
Estrutura do trabalho	5
CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
1. Importância do ensino das ciências no ensino básico.....	7
2. Literacia ambiental e as alterações climáticas	10
2.1. As alterações climáticas	11
2.2. Aquecimento global e efeito de estufa	14
2.3. Impactes das alterações climáticas e medidas de mitigação	18
3. As alterações climáticas nos documentos curriculares para o ensino básico	20
CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	25
1. Questão de partida e objetivos.....	25
2. Enquadramento teórico da metodologia do estudo.....	25
3. Técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados	28
3.1. Observação	29
3.2. Inquérito por questionário	30

3.3. Inquérito por entrevista	32
3.4. Análise documental	36
4. Análise de dados	36
4.1. Análise de Conteúdo	37
4.2. Análise Estatística	38
CAPÍTULO 3 - INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	39
1. Apresentação do contexto e dos participantes	39
2. Apresentação e fundamentação da intervenção pedagógica.....	41
2.1. Introdução ao tema das alterações climáticas	44
2.2. Atividade prática sobre o degelo e o aumento do nível do mar.....	47
2.3. Análise de notícias sobre alterações climáticas	50
2.4. Cálculo da pegada ecológica	52
CAPÍTULO 4 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	55
1. Análise e discussão dos dados da exploração didática relacionada com o estudo das alterações climáticas	55
1.1. Análise da introdução ao tema das alterações climáticas	55
1.2. Análise da atividade prática sobre o degelo e o aumento do nível do mar.....	58
1.3. Análise da atividade com recurso a notícias sobre alterações climáticas	64
1.4. Análise do cálculo da pegada ecológica	66
1.5. Síntese	74
2. Apresentação e análise dos resultados dos questionários	75
3. Análise e discussão dos resultados da entrevista	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
REFERÊNCIAS.....	96
ANEXOS.....	102
Anexo A – Inquérito por questionário.....	103

Anexo B – Guião da entrevista de grupo focal	107
Anexo C – Autorização para os encarregados de educação para a participação no projeto de investigação	109
Anexo D – Planificação da atividade: “Leitura e análise da obra “Carta aos Líderes do Mundo” e momento de discussão orientada sobre as alterações climáticas” ...	111
Anexo E – Apresentação “Alterações climáticas” em formato <i>PowerPoint</i>	117
Anexo F – Planificação da atividade: “O degelo e o aumento do nível do mar: Uma atividade prática para o 4.º ano”	122
Anexo G – Guião da atividade prática: “O degelo e o aumento do nível do mar: Uma atividade prática para o 4.º ano”	128
Anexo H – Planificação da atividade: “Notícias, o Mundo e o Ambiente”	135
Anexo I – Notícias adaptadas para análise pelos diferentes grupos de trabalho.....	141
Anexo J – Guião orientador da atividade “Notícias, o Mundo e o Ambiente”	147
Anexo K – Planificação da atividade: “Cálculo da Pegada Ecológica”	150
Anexo L – “ <i>Quiz</i> – A tua Pegada Ecológica”	155
Anexo M – Transcrição da entrevista de grupo focal	158

LISTA DE ABREVIATURAS

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

CL – Climate literacy

DGE – Direção-Geral da Educação

GEE – Gases com efeito de estufa

NASA – National Aeronautics and Space Administration

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PPT – PowerPoint.

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UNDP – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

UNICEF – United Nations Children's Fund

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. – Emissões anuais de CO ² de combustíveis fósseis e da indústria.....	13
Figura 1.2. – Índice global de temperatura terra-oceano.....	15
Figura 1.3. – Variação de massa da Antártica desde 2002.....	16
Figura 1.4. – Variação de massa da Gronelândia desde 2002.....	16
Figura 1.5. – Esquema representativo do efeito de estufa.....	18
Figura 1.6. – Esquema conceptual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.....	23
Figura 2.1. – Esquema das técnicas e instrumentos de recolha de dados.....	28
Figura 3.1. – Esquema da sequência de atividades da intervenção pedagógica.....	43
Figura 3.2. – Leitura da obra “Carta aos Líderes do Mundo”.....	46
Figura 3.3. – Momento de discussão orientada.....	46
Figura 3.4. – 1. ^a parte da atividade prática sobre o degelo e o aumento do nível do mar (realização das etapas iniciais do procedimento).....	49
Figura 3.5. – 2. ^a parte da atividade prática sobre o degelo e o aumento do nível do mar (medição e registo de resultados).....	50
Figura 3.6. – Atividade da análise de notícias sobre alterações climáticas.....	52
Figura 3.7. – Preenchimento das pegadas ecológicas.....	54
Figura 4.1. – Previsões dos alunos.....	59
Figura 4.2. – Pegadas ecológicas de alguns dos alunos da turma.....	67
Figura 4.3. – Respostas à questão 1. da pegada ecológica – “Quando vais às compras, costumavas usar saco de plástico, saco de pano ou costumavas levar o teu próprio saco?”.....	68
Figura 4.4. – Respostas à questão 2. da pegada ecológica – “Como é que te deslocas para a escola? De carro, de transportes ou a pé?”.....	68
Figura 4.5. – Respostas à questão 3. da pegada ecológica – “Com que frequência andas de transportes públicos?”.....	69
Figura 4.6. – Respostas à questão 4. da pegada ecológica – “Comes carne todos os dias?”.....	69
Figura 4.7. – Respostas à questão 5. da pegada ecológica – “Fazes a separação dos resíduos?”.....	70

Figura 4.8. – Respostas à questão 6. da pegada ecológica – “Que tipo de habitação descreve melhor a tua casa?”	70
Figura 4.9. – Respostas à questão 7. da pegada ecológica – “Na tua casa a roupa seca ao ar livre ou na máquina de secar?”	71
Figura 4.10. – Respostas à questão 8. da pegada ecológica – “Na tua casa, após a utilização de equipamentos eletrónicos (televisão ou computador,...), costumás desligar da tomada?”	72
Figura 4.11. – Respostas à questão 9. da pegada ecológica – “Costumas comprar roupa muitas vezes?”	72
Figura 4.12. – Respostas à questão 10. da pegada ecológica – “Usas garrafas de água descartáveis ou reutilizáveis?”	73
Figura 4.13. – Respostas à questão 11. da pegada ecológica – “Na tua casa utilizam-se lâmpadas LED/economizadoras de energia ou lâmpadas vulgares?”	73
Figura 4.14. – Respostas à questão 1. do questionário – “O que são as alterações climáticas?”	76
Figura 4.15 – Respostas à questão 2. do questionário – “O que provoca o aquecimento global?”	77
Figura 4.16. – Respostas à questão 3. do questionário – “Quais são as consequências do aquecimento global?”	78
Figura 4.17. – Respostas à questão 4. do questionário – “Quais os comportamentos que podemos adotar para diminuir a emissão de gases com efeito de estufa?”	79
Figura 4.18. – Respostas à questão 5. do questionário – “Quais são os principais gases com efeito de estufa?”	80
Figura 4.19. – Respostas à questão 6. do questionário	84

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1. – Questões do inquérito por questionário e respetivos objetivos.....	31
Tabela 2.2. – Alunos seleccionados e motivos da sua escolha.....	34
Tabela 2.3. – Questões/Etapas da entrevista de grupo focal.....	35
Tabela 3.1. – Título e fonte das notícias seleccionadas e respetivos objetivos.....	51

INTRODUÇÃO

O projeto de investigação foi realizado no âmbito da unidade curricular de Estágio IV, pertencente ao plano de estudos do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, tendo a investigação sido desenvolvida com uma turma de 4.º ano de escolaridade. Para introduzir o relatório, esta secção está organizada em diferentes partes, nomeadamente: (1) pertinência do tema em estudo; (2) motivações pessoais; (3) natureza do estudo e apresentação da questão de investigação e dos objetivos do projeto; e (4) estrutura do trabalho.

Pertinência do tema

O ensino das ciências deve ser valorizado, especialmente no 1.º ciclo do ensino básico, pela sua importância e pelo impacto positivo que tem nos alunos. Promover um contacto precoce com as ciências pode “(...) contribuir para o desenvolvimento e maturação das capacidades intelectuais da criança” (Afonso, 2008, p. 19). Para além disso, segundo a mesma autora, é fundamental para a construção de conhecimentos, capacidades e atitudes, assim como de outras competências do domínio científico. Assim, quanto mais cedo for proporcionado esse contacto, não só maior será a influência que os conhecimentos adquiridos pelos alunos terão nas suas vidas, como também a perspetiva com que veem a ciência e a tecnologia será influenciada (Afonso, 2008).

Sabendo que as alterações climáticas constituem um dos desafios mais preocupantes e complexos da atualidade, é fundamental instruir os adultos do futuro, informando-os e tornando-os mais conscientes, para que possam agir de forma proativa para se adaptarem às consequências das alterações climáticas e contribuírem para a sua mitigação. De facto,

Children can be important agents for social change, economic development and technological innovation and are also likely to use environmental resources in fundamentally new ways. They have an inherent curiosity about the environment and seek to understand their place in the world from an early age. The knowledge and capacities of children can be invaluable to the development of realistic and practicable adaptation plans (UNICEF, 2008, p. 5).

Para além disso, “With knowledge, children are able to share with friends, family and community members what climate change is all about. In this way, communities are empowered to become resilient to climate change” (UNICEF, 2017, p. 65).

Educar para uma sensibilização ambiental, de modo a promover a literacia ambiental, e mais especificamente a literacia climática, deve começar no seio familiar o mais precocemente possível e continuar na escola, devendo os pais e os professores falar uma mesma linguagem, para que a mensagem seja mais facilmente interiorizada pelas crianças. Este aspeto tem ainda mais relevância se se tiver em consideração que o destino do planeta está nas mãos das gerações mais novas. Embora ninguém seja capaz de prever, concretamente, as condições que a sociedade futura terá de enfrentar, sabe-se que para que estas consequências sejam menos graves “(...) teremos de desenvolver os dispositivos fomentadores da educação permanente, da cidadania ativa, da administração pública atenta e eficiente, da cultura respeitadora dos patrimónios natural e construído que herdámos do passado e que deveremos legar às gerações futuras” (Soromenho-Marques, 2012, pp. 108–109).

Neste sentido, é fundamental que a educação ambiental para a sustentabilidade pertença ao currículo nacional, pois consiste numa vertente fulcral da educação, enquanto estratégia de sensibilização e ferramenta para a promoção de valores e mudança de comportamentos relacionados com o meio ambiente (Câmara et al., 2018). Muitas das vezes, é na escola que aprendemos a importância de determinados valores e adotamos comportamentos dos quais acabamos por nos apropriar, que nos acompanham para a vida e nos definem enquanto cidadãos. Ocupando essa instituição um papel crucial na formação pessoal, social e profissional dos alunos, é de supra relevância promover o interesse das gerações mais jovens na preservação e proteção do meio ambiente. Ao ensinar-se educação ambiental, o principal objetivo dos professores deve consistir em garantir que os discentes passem a colocar em prática no seu dia-a-dia as aprendizagens efetuadas, ao invés de simplesmente se limitarem a estudá-las, subtilmente sensibilizando-os e responsabilizando-os para um compromisso ambiental.

No *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade* (Câmara et al., 2018), são definidos variados resultados de aprendizagem relacionados com diversos temas, sendo um deles as alterações climáticas. Pretende-se, assim, que os alunos

conheçam as suas causas e compreendam os impactes ambientais resultantes das alterações climáticas, bem como que fiquem conscientes acerca da necessidade de adotar determinados comportamentos com vista a adaptação e a mitigação das alterações climáticas. Estas metas estão em concordância com as áreas de competência definidas no documento *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins et al., 2017), que pretende que os alunos se tornem em cidadãos capazes de “(...) tomar decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas, e dispor de uma capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável” (Martins et al., 2017, p. 10).

Com o intuito de alertar os cidadãos para o impacto catastrófico que o ser humano tem provocado no planeta Terra, têm sido implementadas diversas iniciativas de sensibilização. A criação da Agenda 2030, em que foram definidas “(...) prioridades e aspirações do desenvolvimento sustentável global (...)” (Nações Unidas, 2023, parágrafo 1), e em que se traçaram um conjunto de metas e objetivos comuns que implicam a mobilização de esforços globais, constitui uma dessas iniciativas. Para tal, os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável “(...) têm como base os progressos e lições aprendidas (...) e são a visão comum para a Humanidade, um contrato entre os líderes mundiais e os povos e “uma lista de coisas a fazer em nome dos povos e do planeta” (Nações Unidas, 2023, parágrafo 1).

Uma vez que as ciências constituem uma componente do currículo fundamental para o desenvolvimento de competências dos alunos, pareceu-me muito pertinente a realização da investigação ser centrada no ensino das ciências, com foco no estudo das alterações climáticas, constituindo uma experiência enriquecedora para as aprendizagens essenciais para os alunos. De acordo com Martins et al. (2007), “É nesta perspectiva que se defende que a escola básica terá sempre que veicular alguma compreensão, ainda que simplificada, de conteúdos e do processo e natureza da Ciência, bem como o desenvolvimento de uma atitude científica perante os prolemas” (p. 17).

Motivações pessoais

Confesso que desde o início do meu percurso no ensino superior tinha a ideia de centrar o meu projeto final num tema da atualidade, que fosse de extrema importância e que permitisse valorizar o papel fulcral da escola e do professor no desenvolvimento da criança. Lançar desafios, proporcionar momentos de reflexão e de questionamento da

realidade, levando os alunos a perceber que a contribuição para um planeta mais saudável é possível se adotarem determinados comportamentos e os transmitirem às gerações vindouras, foi, igualmente, um dos meus principais objetivos. O mundo é, cada vez mais, uma aldeia global, pelo que, independentemente das vicissitudes temporais e espaciais, é urgente divulgar esta mensagem. A escolha da área das ciências foi, também, bastante simples, tendo-se devido ao facto de ter sido, desde sempre, a minha área de eleição.

A meu ver, é possível tornar a aprendizagem um processo aliciante e estimulante, logo um professor não deve restringir-se somente à adoção de metodologias expositivas, que apelem, quase exclusivamente, à memorização e audição, colocando num segundo plano a criatividade e a motivação dos seus discentes. Apelando a uma boa utilização das tecnologias e de recursos mais lúdicos, várias competências poderão ser desenvolvidas, nomeadamente espírito de cooperação e partilha, autonomia e criatividade, comunicação e autoconfiança, entre outros. Deste modo, as aulas ganharão, certamente, um novo dinamismo, assim como novas “cores” e “sabores”, e os alunos estarão mais motivados. De facto, se gostarmos do que fazemos, é fácil continuar; se, pelo contrário, não gostarmos, será fácil desistir.

Tendo em conta o tema selecionado, o ensino das ciências não deve ser somente informativo, mas também orientado para a ação. Assim, tive o cuidado de recorrer a abordagens pedagógicas que promovessem a participação ativa dos alunos, não utilizando exclusivamente o manual escolar, pelo que optei por recorrer a instrumentos e recursos mais estimulantes e mais motivadores. Na sequência didática, tinha o objetivo de dinamizar atividades enriquecedoras, que não correspondessem apenas ao método de tipo transmissivo, mas sim que, apesar de desafiantes, possibilitassem aos alunos aprender de um modo mais ativo, permitindo tornar, simultaneamente, as suas aprendizagens mais significativas. De facto, ensinar através de atividades práticas, em que os alunos desempenham um papel ativo, pode facilitar o processo de aprendizagem, pois permite atrair a atenção dos alunos para a contextualização de determinados conteúdos que possam estar a ser ensinados, constituindo, assim, uma estratégia que não se pretende que seja exclusivamente de demonstração (Carbo et al., 2019).

Natureza do estudo

O presente trabalho segue uma metodologia qualitativa, centrando-se numa investigação sobre a prática, que tem o intuito de investigar se é possível promover as aprendizagens dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais, através da realização de determinadas atividades de uma sequência didática. A realização da investigação permitir-me-á desenvolver e melhorar a minha prática pedagógica futura, e, simultaneamente, entender de que modo as estratégias adotadas podem, ou não, ser úteis para o processo de ensino/aprendizagem desta temática.

A questão-problema do presente estudo é: “Como promover as aprendizagens dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais?”. Para esta investigação, foram definidos os seguintes objetivos:

- (1) promover a aquisição de conhecimentos e mobilizar capacidades e atitudes sobre as alterações climáticas;
- (2) analisar a possível mudança das conceções dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais;
- (3) conhecer as perceções dos alunos sobre as atividades realizadas sobre alterações climáticas.

Estrutura do trabalho

No que concerne à sua estrutura, este relatório está organizado em quatro capítulos, concretamente: (i) fundamentação teórica, (ii) metodologia de investigação; (iii) intervenção pedagógica e (iv) análise e discussão dos dados.

No capítulo da fundamentação teórica (i), é feito um enquadramento teórico, que sustenta o presente estudo. No capítulo da metodologia de investigação (ii), é apresentada e explicitada a metodologia utilizada durante a investigação, fundamentando a sua utilização, assim como as técnicas de recolha e tratamento de dados utilizadas. No capítulo da intervenção pedagógica (iii), é apresentado o contexto e os participantes e são, ainda, descritas e fundamentadas as propostas de intervenção que foram realizadas com os alunos. No capítulo da análise e discussão dos dados (iv) são descritos e analisados os dados que foram recolhidos no decorrer do projeto de investigação. Nas considerações

finais, é apresentada uma síntese do estudo realizado, são dadas as respostas à questão de investigação e é feita uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido e a sua contribuição para a construção da identidade docente.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo está dividido em diferentes partes, nas quais se apresentam os temas desta investigação. Na primeira secção, fundamento a importância do ensino das ciências no 1.º ciclo do ensino básico. Na segunda, foco-me nos temas: literacia ambiental e alterações climáticas, explicando esse mesmo fenómeno, assim como, aquecimento global e efeito de estufa, fazendo, ainda, referência aos impactes das alterações climáticas e medidas de mitigação. Por fim, na terceira secção, enquadro os temas em estudo nos documentos curriculares para o ensino básico em Portugal.

1. Importância do ensino das ciências no ensino básico

O papel da escola é fulcral para a formação de alunos autónomos, capazes de refletir, adquirir conhecimentos e competências no âmbito das diferentes áreas curriculares. Para além disso, tem como objetivo o desenvolvimento de competências que lhes permitirão tornarem-se cidadãos ativos, intervenientes, dotados de pensamento crítico. Para tal, é importante investir-se na sua formação, concretamente a nível dos seus conhecimentos científicos que, segundo Caraça (2007), deve acontecer desde o início da escolaridade, pelo que o conhecimento científico é indispensável para que os alunos interpretem o mundo que os rodeia, mobilizando esse tipo de conhecimento. Efetivamente, “Learning science is about making sense of the world around and this means experiencing the phenomena that are to be explained” (Harlen, 1999, p. 13). De facto,

Todas as crianças possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da sua vida, no contacto com o meio que os rodeia. Cabe à escola valorizar, reforçar, ampliar e iniciar a sistematização dessas experiências e saberes, de modo a permitir, aos alunos, a realização de aprendizagens posteriores mais complexas (Caraça, 2007, p. 101).

Martins et al. (2007) acrescentam que é necessário que seja feita uma promoção da autoconfiança dos alunos, aliada a uma perspetiva positiva e valorativa acerca do

ensino das ciências. Neste sentido, deve haver por parte do professor o envolvimento e responsabilização dos alunos, assim como a preocupação de fomentar a exploração de situações didáticas, a realização de atividades práticas, de laboratório e de cariz experimental em sala de aula.

Através da aprendizagem da Ciência,

(...) students should develop understanding of big ideas about objects, phenomena, materials and relationships in the natural world. Science Education should also develop big ideas about scientific inquiry, reasoning and methods of working and ideas about the relationship between science, technology, society and the environment. (...) the goals of science education should also include the development of scientific capabilities and scientific attitudes” (Harlen, 2015, p. 8).

Existem, de acordo com Afonso (2008), argumentos de natureza filosófica/epistemológica, psicológica, sociológica e pedagógica que justificam a importância de se ensinar e aprender ciências. Os argumentos de natureza filosófica/epistemológica defendem que a ciência e as teorias científicas possibilitam que o mundo seja visto e interpretado de uma perspetiva única, assim como que a ciência integra duas vertentes (experimental e teórica), que são interdependentes, variando essa relação ao longo do tempo e sendo de suma importância o estudo do trabalho dos cientistas para a compreensão da ciência. De acordo com os argumentos de natureza psicológica, são inúmeras as vantagens da aprendizagem da ciência, associadas não só ao desenvolvimento de determinadas competências, como também ao aprofundamento de conceitos, pelo que o contacto com a ciência pode incentivar a maturação e o desenvolvimento de capacidades intelectuais das crianças. Segundo os argumentos de natureza sociológica, a ciência tem o poder de modificar os comportamentos dos cidadãos, assim como a sua forma de pensar, promovendo a mudança de atitudes e o desenvolvimento de princípios para a formação de cidadãos informados. Os argumentos de natureza pedagógica defendem que a ciência “apresenta um grande valor formativo” (p.19), facultando aos alunos estratégias sobre como pensar e aprender, preparando-os para o seu futuro, por exemplo, a nível profissional. (Afonso, 2008).

De forma complementar aos argumentos apresentados por Afonso (2008), Eshach e Fried (2005) apontam seis razões específicas para a promoção do contacto das crianças com as ciências, nomeadamente:

- (1) Children naturally enjoy observing and thinking about nature;
 - (2) Exposing students to science develops positive attitudes towards science;
 - (3) Early exposure to scientific phenomena leads to better understanding of the scientific concepts studied later in a formal way;
 - (4) The use of scientifically informed language at an early age influences the eventual development of scientific concepts;
 - (5) Children can understand scientific concepts and reason scientifically;
 - (6) Science is an efficient means for developing scientific thinking
- (p. 319).

Os mesmos autores acrescentam que cabe ao professor proporcionar aos seus alunos ambientes, materiais e atividades que lhes permitam desenvolver o pensamento científico, pois, através dessas “janelas de oportunidade”, poderão ficar preparados para a sociedade, tornando-se cidadãos capazes de questionar, criticar e aprender (Eshach & Fried, 2005). Martins et al. (2007) afirmam que é cada vez mais consensual a opinião de que promover uma educação científico-tecnológica é importante desde os primeiros anos de escolaridade, pelo que se defende que “(...) a escola básica terá sempre que veicular alguma compreensão, ainda que simplificada, de conteúdos e do processo e natureza da Ciência, bem como o desenvolvimento de uma atitude científica perante os problemas” (p. 17).

Tendo em conta o suprarreferido, o ensino e a aprendizagem das ciências nos primeiros anos de escolaridade potencia o desenvolvimento de algumas das competências referidas no documento *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, concretamente a nível do “raciocínio e resolução de problemas; pensamento crítico e pensamento criativo; relacionamento interpessoal; desenvolvimento pessoal e autonomia; bem-estar, saúde e ambiente; saber científico, técnico e tecnológico” (Martins et al., 2017, p. 19).

2. Literacia ambiental e as alterações climáticas

Associado à importância da aprendizagem de conhecimentos científicos e de desenvolvimento de capacidades e de atitudes em ciência, surge o conceito de literacia. A literacia científica implica a necessidade de aprender ciências, aprender a fazer ciência e aprender acerca da ciência (Afonso, 2008), ou seja, conhecer teorias, determinados conceitos e modelos que permitam explicar certos fenómenos; aprender acerca de processos através dos quais os cientistas efetuam novas aprendizagens; compreender de que modo ocorrem as interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e como é que a ciência está, efetivamente, presente no nosso quotidiano, assim como perceber e desenvolver os métodos da ciência e a sua natureza (Afonso, 2008). Pode considerar-se a literacia climática como parte da literacia científica, sendo que consiste na compreensão básica do sistema climático, compreendendo os fatores antropogénicos e de origem natural que o comprometem (Oliveira et al., 2015). De acordo com Azevedo e Marques (2017),

There is a gap within the field of literacy studies, in other words, between those who approach literacy with a practice governed by cause-effect relationships and those who see literacy as a human event of communication, meaning making and interpretation. In the science education field, the focus seems to be the transmission and acquisition of something – knowledge, skills, and dispositions – helping someone to become qualified to live in our complex modern societies. On the other hand, in the science communication area the emphasis is now on the person, as subject of action and responsibility, practices, ways of doing and being – such as cultural practices, political practices, professional practices, and so on (p. 2).

De acordo com os autores anteriormente referidos, no que concerne à literacia científica, existem alguns requisitos, tais como

(...) first, climate literacy (CL) has to be clearly defined and its constituent domains identified; second, it should go beyond traditional discipline boundaries, either of education or communication, and it should take into consideration some

important work not automatically associated with the literacy field that has been written by researchers whose concerns overlap with the issues raised by the literacy concept (Azevedo & Marques, 2017, p. 3).

É necessário existir uma sociedade cientificamente alfabetizada, de modo a “(...) favorecer a formação de cidadãos informados e motivados, que sejam capazes de compreender, interpretar e tomar decisões com base em evidências e teorias científicas sofisticadas” (Oliveira et al., 2015, p. 307). Assim, sendo as alterações climáticas um fenómeno complexo, são inúmeras as concepções que existem sobre esse fenómeno. O denominado “analfabetismo climático” surge associado a “(...) confusões, equívocos, teorias ingénuas, crenças e percepções distorcidas que conflituam com as explicações científicas sobre o tema” (Ramos et al., 2022, p. 4). Deste modo, de acordo com os mesmos autores, é fundamental promover a literacia ambiental desde cedo, para, mais tarde, entender a literacia climática. Ramos et al. (2022) referem que

A emergência para a resolução dos problemas ambientais pede que os cidadãos sejam ativos e ambientalmente “letrados”, sendo que um indivíduo “ambientalmente letrado” é um cidadão, não só mais informado, mas também com maior capacidade para, de forma consciente, resolver ou ajudar a resolver os problemas ambientais (p.3).

2.1. As alterações climáticas

Há mais de 4500 milhões de anos, desde o início da formação da Terra, que se têm verificado modificações significativas no clima do nosso planeta. De acordo com Santos (2021), na História da Terra, houve alternâncias entre eras de glaciação, seguidas de épocas mais quentes, mudanças entre períodos glaciares frios e interglaciares mais quentes. No entanto, as transformações climáticas têm sido suficientemente moderadas e lentas ao ponto de permitir a evolução da vida.

As alterações climáticas caracterizam-se por mudanças com significado estatístico na média e oscilação das variáveis meteorológicas que caracterizam o clima, especificamente ao longo de várias décadas ou mais tempo, podendo ter origem a partir da ação humana ou por causas naturais (Santos, 2021).

De facto,

As alterações climáticas antropogénicas constituem um dos maiores desafios com que a humanidade se confronta no século XXI e se confrontará nos seguintes, devido às implicações que têm sobre a energia, a disponibilidade de água e alimentos, o ambiente e os serviços dos ecossistemas, a saúde humana e a segurança das populações, dos países e da humanidade (Santos, 2021, p. 45).

Relativamente aos acontecimentos provocados por causas naturais, salienta-se a atividade solar, a composição físico-química atmosférica, as variações da inclinação do eixo de rotação e da órbita da Terra e fenómenos vulcânicos intensos associados à tectónica de placas. Para além disso, a atividade vulcânica, que contribui para a emissão de grandes quantidades de poluentes para a atmosfera, é, também, considerada uma das causas naturais com mais impacto e a mais perigosa em termos ambientais.

Devido à ação humana, que se intensificou a partir da Revolução Industrial com a utilização de combustíveis fósseis, a emissão dos gases com efeito de estufa (GEE) aumentou, alterando a composição da atmosfera (NASA, 2023). Com o aumento da concentração de GEE, aumentou, simultaneamente, o efeito de estufa, provocando o aquecimento global (UNDP, 2023). O acréscimo da acumulação, principalmente de dióxido de carbono, na atmosfera, provocado pela queima de combustíveis fósseis, tais como o carvão e o petróleo, a poluição, a desflorestação, e a utilização incorreta do solo têm vindo a fazer com que a atmosfera acumule demasiado calor e com que, conseqüentemente, a temperatura terrestre aumente. Para fazer face a tal problema, há que, indubitavelmente, reduzir a emissão dos gases com efeito de estufa. No entanto, o aumento global da temperatura média não é, por si só, o efeito mais devastador da ação humana. O clima como um todo está a mudar, verificando-se, por exemplo, alterações a nível da precipitação, ocorrência de episódios extremos, aumento do nível médio da água do mar. Por isso, a expressão “alterações climáticas” é cientificamente mais correta para representar os fenómenos que estão a ocorrer no planeta Terra.

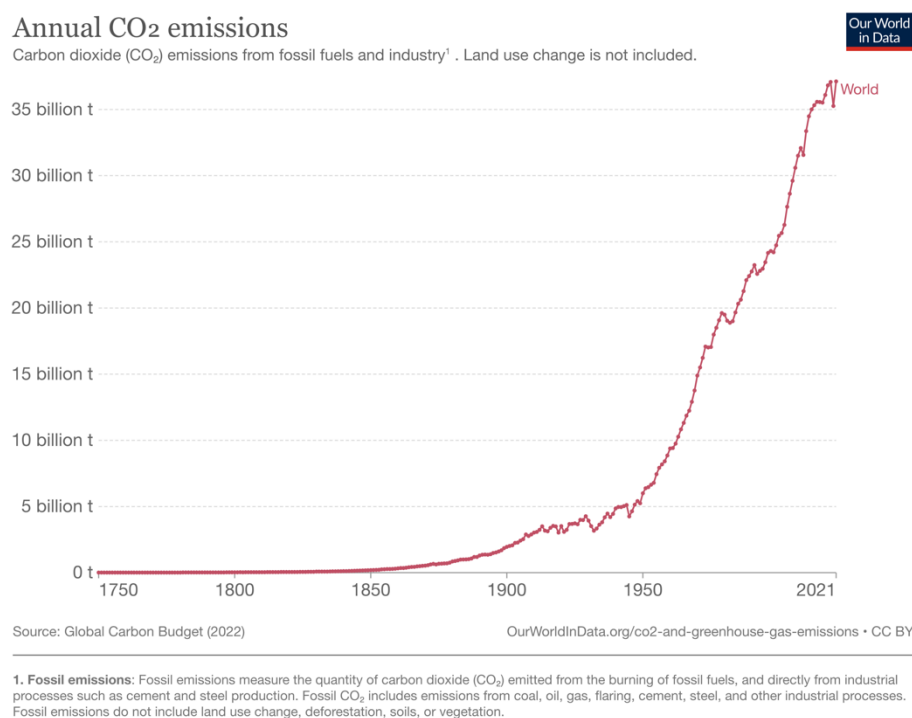
O Protocolo de Quioto, que “(...) representa um progresso na luta contra o aquecimento da Terra, visto que tem objectivos precisos de limitação e de redução das

emissões de gases nocivos (...)” (Billioud, 2007, p. 27), foi, em 2002, validado pela maioria dos países desenvolvidos. Tendo em conta a urgência ambiental da atualidade, têm surgido com cada vez mais frequência iniciativas com o intuito de modificar a situação e de contrariar os cenários que se preveem no futuro.

De acordo com a informação presente no Portal Europeu da Juventude (2020), a Organização Meteorológica Mundial registou que um dos principais gases com efeito de estufa, o dióxido de carbono (CO₂), continua a aumentar, tendo atingido um valor máximo em 2019, sendo que as emissões deste gás, provenientes de combustíveis fósseis e da indústria, têm vindo a aumentar significativamente desde 1950 (Figura 1.1.). Para além disso, a organização faz ainda referência à importância da florestação, salientando o papel da fotossíntese, enquanto estratégia para melhorar qualidade do ar e contribuir para o equilíbrio da temperatura na Terra.

Figura 1.1.

Emissões anuais de CO₂ de combustíveis fósseis e da indústria



Nota. Retirado de Ritchie & Roser (2020, secção “Global CO₂ emissions from fossil fuels”)

No Relatório do Estado do Ambiente em Portugal (APA, 2023) é referido que o setor da indústria de energia e transportes se apresenta como o principal responsável pelas emissões de GEE (67,1%), no ano de 2020. Além disso, menciona que a agricultura é outro dos setores que contribui para a libertação destes gases, que tem vindo a aumentar, para que seja possível dar resposta às necessidades da população mundial em crescimento, no que diz respeito à alimentação.

As alterações climáticas surgem associadas a dois fenómenos: o aquecimento global e o efeito de estufa, que se interrelacionam, mas que representam conceitos distintos, que importa clarificar.

2.2. Aquecimento global e efeito de estufa

A concentração de gases com efeito de estufa, que já se encontravam presentes na atmosfera, mas que têm vindo a aumentar significativamente, como resultado da ação humana, é o principal responsável pelo aquecimento global. A Comissão Europeia no âmbito das Alterações climáticas refere que os anos compreendidos entre 2011 e 2020 foram os mais quentes, tendo sido registada a temperatura média mundial, em 2019, 1,1 °C acima dos níveis pré-industriais. Na verdade, “Human-caused climate change is already affecting many weather and climate extremes in every region across the globe” (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023, p. 5). De facto, “O aquecimento do planeta induzido pelo ser humano aumenta atualmente à taxa de 0,2 °C por década” (Comissão Europeia, s.d., secção “Aquecimento do planeta”). Tendo em conta a informação presente no gráfico da Figura 1.2., “Earth’s global average surface temperature in 2020 statistically tied with 2016 as the hottest year on record, continuing a long-term warming trend due to human activities” NASA (2023, parágrafo 1).

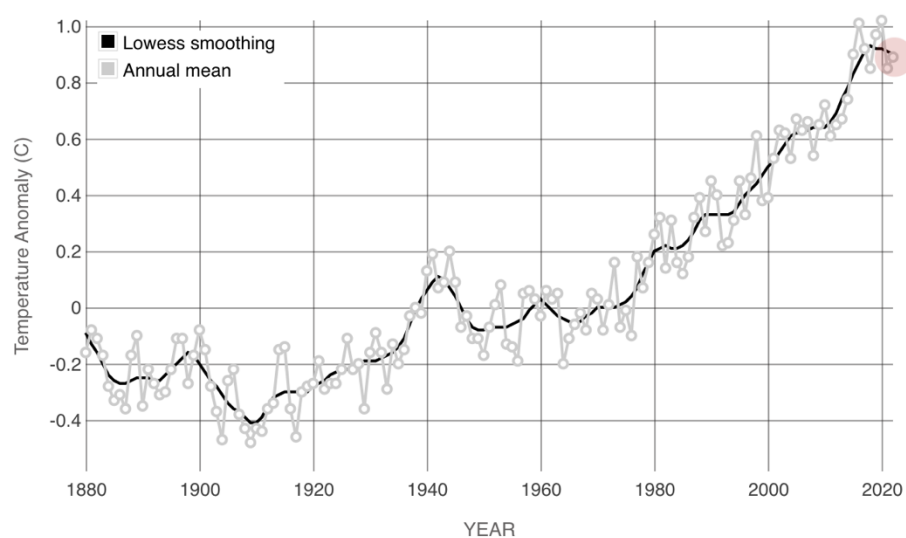
Figura 1.2.

Índice global de temperatura terra-oceano

GLOBAL LAND-OCEAN TEMPERATURE INDEX

Data source: NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS).

Credit: NASA/GISS

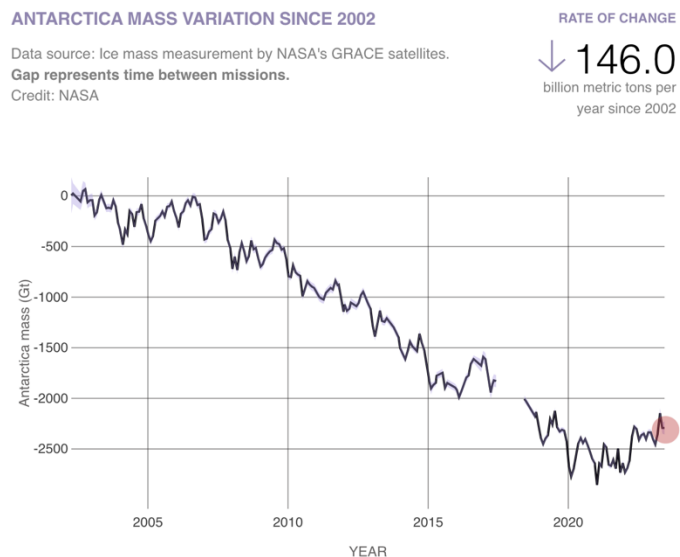


Nota. Retirado de NASA (2023, secção “Global Temperature”)

O aquecimento global continua a ser uma das principais causas associadas ao degelo dos glaciares, provocado pelo aumento das emissões de gases com efeito de estufa que, consequentemente, provocam o aumento do nível médio das águas. De acordo com a NASA (2023), “Antarctica is losing ice mass (melting) at an average rate of about 150 billion tons per year, and Greenland is losing about 270 billion tons per year, adding to sea level rise” (secção “Key Takeaway”). O suprarreferido pode ser comprovado pelos gráficos das figuras 1.3. e 1.4.. A fusão da camada de gelo que cobre as superfícies terrestres, como é o caso da Antártica (Figura 1.3.) ou da Gronelândia (Figura 1.4.), pode trazer graves consequências para o aumento do nível da água do mar.

Figura 1.3.

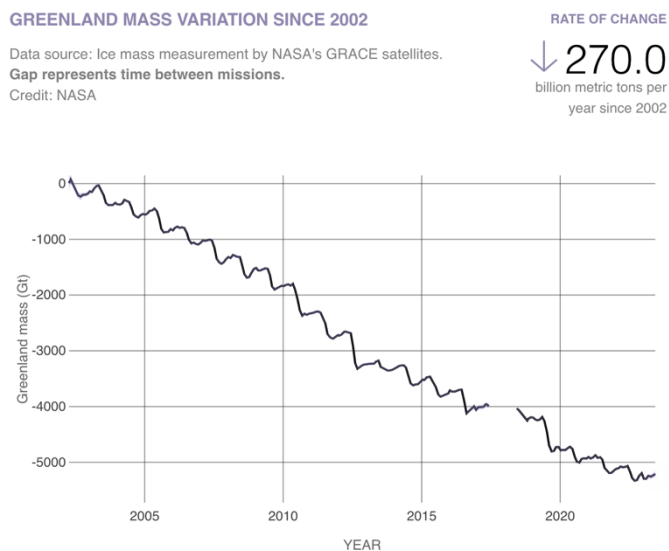
Variação de massa da Antártica desde 2002



Nota. Retirado de NASA (2023, secção “Ice Sheets”)

Figura 1.4.

Variação de massa da Gronelândia desde 2002



Nota. Retirado de NASA (2023, secção “Ice Sheets”)

De acordo com Santos (2021), o efeito de estufa foi identificado pela primeira vez pelo físico e matemático francês *Joseph Fourier*. Este fenómeno, de origem natural, uma das causas das alterações climáticas, é um mecanismo da atmosfera responsável pelo aquecimento da superfície terrestre, pelo que sem o mesmo a temperatura média global do planeta seria muito baixa, perto dos -18 °C. Os gases com efeito de estufa (GEE) evitam que a radiação infravermelha seja emitida para o espaço na sua totalidade, permitindo que parte dessa radiação seja reenviada para a superfície terrestre, mantendo a temperatura adequada à existência de vida na Terra (Moreira, 2013) (Figura 1.5.). Segundo Santos (2021),

(...) Dado que a radiação infravermelha emitida pela Terra para o espaço exterior provém dos GEE que se encontram no topo da troposfera a uma temperatura muito baixa, a presença desses gases na troposfera aumenta a temperatura ao nível da superfície da Terra. (...) Para restabelecer o equilíbrio radioativo, a temperatura da atmosfera à superfície é forçada a subir. Se diminuirmos a concentração dos GEE na atmosfera, a temperatura à superfície decresce (p.24).

O vapor de água, o dióxido de carbono, o metano e óxido nitroso são os principais GEE (Billioud, 2007).

Figura 1.5.

Esquema representativo do efeito de estufa



Nota. Retirado de Billioud, J. M. (2007, p.103)

2.3. Impactes das alterações climáticas e medidas de mitigação

Os *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável* (ODS), aprovados em 2015 pela Organização das Nações Unidas, estão integrados na Agenda 2030, que apresenta uma visão abrangente do desenvolvimento sustentável, tendo sido definidos 17 objetivos a atingir até ao ano anteriormente referido. Este documento foi concebido com o intuito de “(...) criar um modelo global de governança com a finalidade de acabar com a pobreza, proteger o ambiente e promover a prosperidade e o bem-estar de todos até 2030” (Direção-Geral da Educação, s.d.). As alterações climáticas estão integradas no ODS 13, que refere a necessidade de “Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos” (UNESCO, 2017, p. iv). No entanto, todos os 17 objetivos se podem interrelacionar. Para dar resposta ao ODS 13, é importante ter em consideração dois comportamentos: a mitigação e a adaptação. A Agência Portuguesa do Ambiente (2021) define o conceito de mitigação como

(...) uma ação de resposta às alterações climáticas que consiste em reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e aumentar os seus sumidouros

- os sistemas naturais, como as florestas, que absorvem mais carbono do que aquele que emitem. Assim, as intervenções ao nível da mitigação contribuem para minimizar o efeito de estufa provocado por estes gases e reduzir o aquecimento global do planeta (parágrafo 1).

Santos (2021) refere que mitigação consiste numa “(...) intervenção humana para reduzir as fontes de emissão ou potenciar os sumidouros dos GEE” (p. 45). Acrescenta, ainda, que essa ação engloba, igualmente, a redução de determinados materiais lançados para a atmosfera, fazendo referência ao carbono negro que resulta do processo inacabado de combustão da biomassa e de combustíveis fósseis (Santos, 2021).

Relativamente à adaptação, a Agência Portuguesa do Ambiente define o conceito como um comportamento para responder ao fenómeno das alterações climáticas de modo a reduzir a vulnerabilidade às consequências negativas previstas, como resultado das mesmas, concretamente as possíveis mudanças de clima, refletidas em eventos meteorológicos extremos. Acrescenta, ainda, que “Adaptar às alterações climáticas é também antecipar, planear, identificar e potenciar oportunidades que possam surgir dessas mudanças” (APA, 2021, parágrafo 1).

O papel que as tecnologias têm ocupado neste aspeto tem sido crucial. A criação de motores elétricos, a utilização de energias renováveis, o uso de transportes públicos ou de outros meios menos poluentes (e.g. bicicletas, trotinetes), ao invés de veículos próprios, a eficiência dos eletrodomésticos são algumas das inovações científicas e tecnológicas que são postas ao serviço da sociedade no combate às alterações climáticas. De facto, existem cada vez mais alternativas com menos impacto ambiental. Para além disso, a reutilização de materiais, a construção de ciclovias nas cidades, as mudanças sugeridas ao nível da alimentação (consumo de menor quantidade de carne) são fatores igualmente importantes no que se relaciona com os processos de mitigação e adaptação.

3. As alterações climáticas nos documentos curriculares para o ensino básico

Tendo em conta a crise climática com que nos deparamos atualmente e que se observa à escala mundial, o papel que a escola desempenha é crucial, não apenas enquanto agente de transmissão de conhecimentos e desenvolvimento de competências, mas, igualmente, como um meio privilegiado para a formação de futuros cidadãos responsáveis e conscientes. Assim, é fundamental incorporar a sustentabilidade ambiental em todas as políticas e programas de educação e formação. Na verdade,

Environmental sustainability issues usually form an integral part of science subjects. In primary education, for example, nature and its beauty and diversity, as well as the need to take care of the environment, are often studied in the integrated science subject or discussed in the learning areas that include both social and environmental aspects (European Commission, 2022, p.95).

No seguimento do acima referido, Karpudewan et al. (2015) afirmam que

(...) active learning approaches provide better opportunities for learning than teacher directed, lecture-based approaches. Constructivist approaches improve students' conceptual understanding concerning global warming and greenhouse effects; and inquiry-based approaches supplemented with direct instruction effectively improve students' understanding of ozone layer depletion and the greenhouse effect. It was suggested that besides improving cognitive ability, effective instructional strategies also should lead to improved attitudes (p.34).

A Direção-Geral da Educação (DGE), assim como outras entidades, têm criado documentos relacionados com a vertente de educação ambiental e também com outras questões de cidadania. De facto, a nível da Educação para a Cidadania relacionada com a “Educação Ambiental/Desenvolvimento Sustentável”, existem objetivos definidos que se relacionam com a promoção de uma consciencialização ambiental, associada a

uma promoção de valores e mudança de atitudes e comportamentos, preparando os alunos para a adoção de uma postura consciente face à crise ambiental da atualidade. Assim, pretende-se que “(...) 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 no mundo atual” (Direção-Geral da Educação, 2013, p. 4).

O *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade* é um dos exemplos de documentos construídos, que

(...) pode ser usado em contextos muito diversos, no seu todo ou em parte, no quadro da dimensão transversal da Educação para a Cidadania, através do desenvolvimento de projetos e iniciativas que tenham como objetivo contribuir para a formação pessoal e social dos alunos (Câmara et al., 2018, p. 5).

Este documento está organizado em temas, subtemas, objetivos e descritores de desempenho, desde a Educação Pré-Escolar ao Ensino Secundário. O tema IV do 1.º ciclo do ensino básico denomina-se “Alterações Climáticas” e está organizado nos Subtemas “A - Causas das Alterações Climáticas”; “B - Impactes das Alterações Climáticas”; “C – Adaptação às Alterações Climáticas”; “D – Mitigação às Alterações Climáticas” (Câmara et al., 2018, pp. 38-39)

A nível dos documentos curriculares, concretamente nas Aprendizagens Essenciais para os diversos anos letivos, o tema das alterações climáticas está presente, embora nem sempre tão explicitamente, em algumas delas. É feita, por exemplo, referência ao fenómeno nas *Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio do 3º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico*, no domínio “Sociedade/ Natureza/ Tecnologia”, no objetivo “Reconhecer o modo como as modificações ambientais (...) provocam desequilíbrios nos ecossistemas e influenciam a vida dos seres vivos (...) e da sociedade” (Direção-Geral da Educação, 2018, p.9) e nas *Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico*, no domínio “Sociedade/ Natureza/ Tecnologia”, no objetivo “Relacionar o aumento da população mundial e do consumo de bens com alterações na qualidade do ambiente (...), reconhecendo a

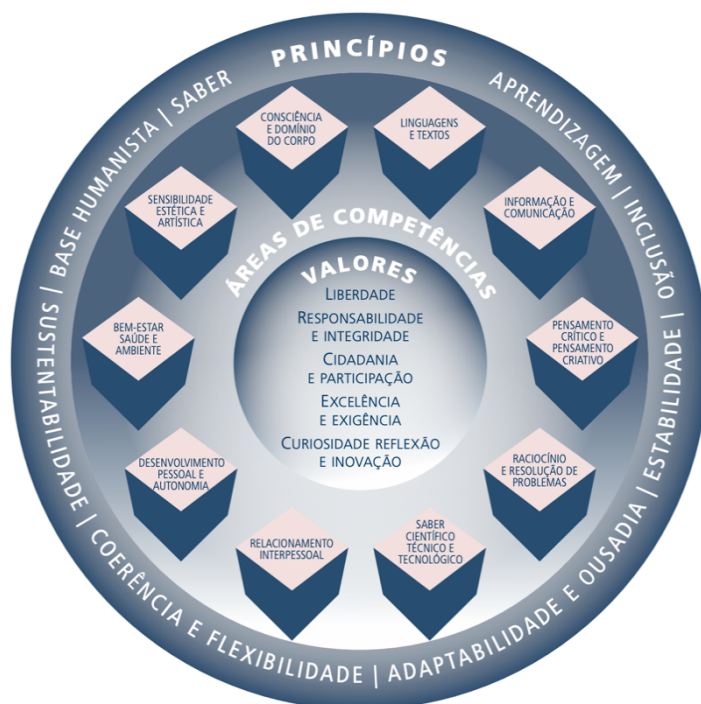
necessidade de adotar medidas individuais e coletivas que minimizem o impacto negativo” (Direção-Geral da Educação, 2018, p.10).

O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória constitui outro dos documentos de referência para o sistema educativo, cujos princípios podem relacionar-se com a presente investigação e com a temática das alterações climáticas, nomeadamente “A – Base humanista”; “B – Saber”; “E. Coerência e flexibilidade” e “G – Sustentabilidade” (Martins et al., 2017, pp. 13-14) . No que se relaciona com os valores referidos neste documento, as temáticas neste estudo podem estar associadas a “Responsabilidade e integridade”; “Curiosidade, reflexão e inovação”; “Cidadania e participação” (p. 17) (Figura 1.6.).

No que concerne às áreas de competências, a presente investigação enquadra-se no “Pensamento crítico e pensamento reflexivo” (Martins et al., 2017 p. 20), concretamente a partir da competência “(...) gerar e aplicar novas ideias em contextos específicos, abordando as situações a partir de diferentes perspetivas, identificando soluções alternativas e estabelecendo novos cenários” (p. 24); “Relacionamento interpessoal”, nomeadamente as competências de “adequar comportamentos em contextos de cooperação, partilha, colaboração (...)”, “trabalhar em equipa e usar diferentes meios para comunicar (...)” e “interagir com tolerância, empatia e responsabilidade e argumentar, negociar e aceitar diferentes pontos de vista, desenvolvendo novas formas de estar, olhar e participar na sociedade” (p. 25); “Bem-estar, saúde e ambiente”, em específico as competências “adotar comportamentos que promovem a saúde e o bem-estar (...)”, “compreender os equilíbrios e as fragilidades do mundo natural na adoção de comportamentos que respondam aos grandes desafios globais do ambiente” e “manifestar consciência e responsabilidade para o bem comum, com vista à construção de um futuro sustentável” (p. 27); “Saber científico, técnico e tecnológico”, concretamente a partir das competências que “(...) dizem respeito à mobilização da compreensão de fenómenos científicos e técnicos e da sua aplicação para dar resposta aos desejos e necessidades humanos (...)” (p. 29).

Figura 1.6.

Esquema conceptual do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória



Nota. Retirado de Martins et al. (2017, p. 12)

Relacionado com a temática das alterações climáticas, foram já realizados vários estudos no 1.º ciclo do ensino básico. O estudo “Enhancing Primary School Students’ Knowledge about Global Warming and Environmental Attitude Using Climate Change Activities” foi concebido no contexto de ensino primário, na Malásia, com o intuito subjacente de selecionar modelos de ensino que promovam o conhecimento dos alunos relacionado com o aquecimento global e com atitudes em relação ao ambiente. Os resultados mostraram que o grupo com o qual se realizou o estudo passou a compreender melhor as questões relacionadas com o aquecimento global. Para além disso, permitiu confirmar a importância da realização de atividades práticas na compreensão dos alunos do ensino primário sobre os temas analisados (Karpudewan et al., 2015).

O estudo “Climate of Concern – A Search for Effective Strategies for Teaching Children about Global Warming” consiste num estudo que foi desenvolvido na Austrália com alunos do ensino primário, cujo foco incidiu na compreensão das suas concepções sobre o aquecimento global, identificando possíveis erros e procurando corrigi-los, aliando o desenvolvimento de conhecimentos com a adoção de determinadas atitudes por parte dos alunos. Embora os resultados não tenham revelado uma melhoria significativa no que concerne aos conhecimentos, verificou-se uma evolução dos mesmos, tendo em conta o curto período de intervenção e o nível de complexidade de alguns dos conceitos associados com os temas (Taber & Taylor, 2009).

O estudo “Primary school students and climate change – an interview study in Finland and Tanzania” foi realizado com o objetivo de investigar a educação sobre as alterações climáticas com base num estudo em que foram efetuadas entrevistas em dois contextos escolares distintos, com alunos finlandeses e tanzanianos. A maioria dos alunos compreendeu a gravidade da mudança climática, sendo que, em ambos os países, havia alunos com concepções incorretas relativamente às causas e consequências das alterações climáticas. Pelo facto de estarem mais familiarizados com as consequências dos fenómenos climáticos, os alunos tanzanianos deram respostas mais detalhadas e mais próximas da realidade do que os alunos finlandeses. Relativamente às questões relacionadas com a mitigação, os alunos finlandeses fizeram referência a medidas que poderiam ser tomadas individualmente, nomeadamente a nível de mudanças nos padrões de consumo, enquanto os alunos tanzanianos viram possibilidades na educação, na pesquisa e em si próprios ao tornarem-se educados, acreditando nos seus próprios papéis e impacto social enquanto adultos (Sjoblom et al., 2022).

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

No presente capítulo, faço, uma vez mais, referência à minha questão de investigação e objetivos definidos para o projeto. Seguidamente, foco-me no enquadramento metodológico da investigação realizada e a sua adequação ao estudo, sendo que consiste numa investigação sobre a prática, no âmbito da abordagem qualitativa. Apresento, ainda, as técnicas e instrumentos selecionados para a recolha e análise de dados ao longo de todo o processo.

1. Questão de partida e objetivos

Tal como referido anteriormente, no capítulo da introdução, a minha investigação irá incidir na análise das conceções dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e as suas consequências ambientais. Neste sentido, a minha questão de investigação é: “Como promover as aprendizagens dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais?”. Os objetivos para o projeto de investigação são: (1) promover a aquisição de conhecimentos e mobilizar capacidades e atitudes sobre as alterações climáticas; (2) analisar a possível mudança das conceções dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais; (3) conhecer as perceções dos alunos sobre as atividades realizadas sobre alterações climáticas.

2. Enquadramento teórico da metodologia do estudo

O ato de investigar consiste numa “(...) atividade de produção e aprofundamento do conhecimento científico, com metodologias e critérios de rigor próprios e distintos dos das práticas educativas, que poderá contribuir para compreender e analisar a prática, mas não para orientar” (Silva, 2013, p. 285). É uma atividade cognitiva, que, de acordo com Coutinho et al. (2009), consiste num processo sistemático, flexível e objeto de pesquisa, que contribui para justificar e compreender fenómenos sociais. Neste sentido, durante a elaboração de uma investigação, para se alcançar os objetivos da mesma, é necessário utilizar métodos que possibilitem a construção de um caminho orientador (Coutinho et al., 2009).

De facto, a investigação em educação não tem o mesmo significado que nas restantes áreas sociais devido às particularidades do fenómeno educativo (Amado, 2014).

De acordo com o Perfil de desempenho profissional, consagrado no Decreto-Lei n.º 240/2001 de 30 de agosto, concretamente com a dimensão investigativa presente no mesmo, o docente “Assume-se como um profissional de educação, com a função específica de ensinar, pelo que recorre ao saber próprio da profissão, apoiado na investigação e na reflexão partilhada da prática educativa (...)” (p.3). Neste sentido, um professor-investigador deve, acima de tudo, adotar uma postura de crítico que questiona e que se questiona, estando apto de se organizar para, na presença de situações problemáticas, colocar questões intencionalmente e sistematicamente, com o objetivo de compreender e encontrar soluções (Alarcão, 2001).

Os investigadores devem ter o cuidado de ser sensíveis às diferenças de poder que possam existir entre si e aqueles com quem trabalham. De facto, o “(...) significado visado pela investigação só é compreendido através do diálogo e da negociação entre o investigador e o sujeito” (Walsh et al., 2002, p. 1038). Para além disso, Ponte e Boavida (2004) salientam o papel do professor como investigador na medida em que “os próprios profissionais são os que, muitas vezes, melhor conhecem os problemas que se lhes colocam no dia a dia e quem melhor pode avaliar as potencialidades e os constrangimentos das estratégias adotadas para lidar com eles” (p.19).

Para investigar a questão-problema que orientou este estudo, recorri à investigação qualitativa que, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), apresenta cinco características: (i) “Na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, construindo o investigador o instrumento principal” (p.47), os dados são recolhidos diretamente no local onde se realiza a investigação, pelo que os investigadores despendem, no mesmo, muito tempo e a interpretação dos dados é pessoal, construída com base nas experiências dos mesmos; (ii) “A investigação qualitativa é descritiva” (p.48), pois os dados são registados através de representações ou palavras; (iii) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (p.49), pois, desse modo, conseguem apresentar os factos e justificar de que modo vai ocorrendo a evolução de cada aluno; (iv) “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva” (p.50), uma vez que o seu objetivo não é confirmar hipóteses, mas sim construí-las à medida que as informações

forem sendo recolhidas; (v) “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (p.50), pois são valorizadas as perspetivas dos participantes face ao que se investiga.

São diversas as fases que compõem o processo de investigação qualitativa, sendo que as mesmas, de acordo com Colás (1998), não surgem de forma isolada, mas sim interativa, isto é, “(...) em cada momento existe uma estreita relação entre o modelo teórico, estratégias de pesquisa, métodos de recolha e análise de informação, avaliação e apresentação dos resultados do projecto de pesquisa”, (conforme citado por Aires, 2015, p.14). De facto, segundo Denzin e Lincoln (1994), no processo interrelacionam-se três níveis de atividade genérica, cujas terminologias são “(...) (1) teoria, método e análise, (2) ontologia e epistemologia e (3) metodologia” (conforme citado por Aires, 2015, p.14). Os mesmos autores associam ainda ao processo de pesquisa diferentes níveis de atividade, tais como: “1) investigador e investigado enquanto sujeitos multiculturais; 2) paradigmas e perspectivas interpretativas; 3) estratégias de investigação; 4) métodos de recolha e análise do material empírico; 5) interpretação” (p.15).

Importa referir que o presente estudo se foca na investigação da prática profissional, que, de acordo com Ponte (2002), é um fator determinante na identidade profissional dos docentes. Segundo o mesmo autor, há quatro justificações para os professores investigarem sobre as suas próprias práticas:

(i) para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, tendo mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática; (ii) como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional; (iii) para contribuírem para a construção de um património de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; e (iv) como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos (Ponte, 2002, p. 3).

Este tipo de investigação pode constituir-se como uma via de promoção do “desenvolvimento profissional e organizacional e como contributo para a produção de conhecimento relevante sobre a área em questão” (Ponte & Boavida, 2004, p. 19).

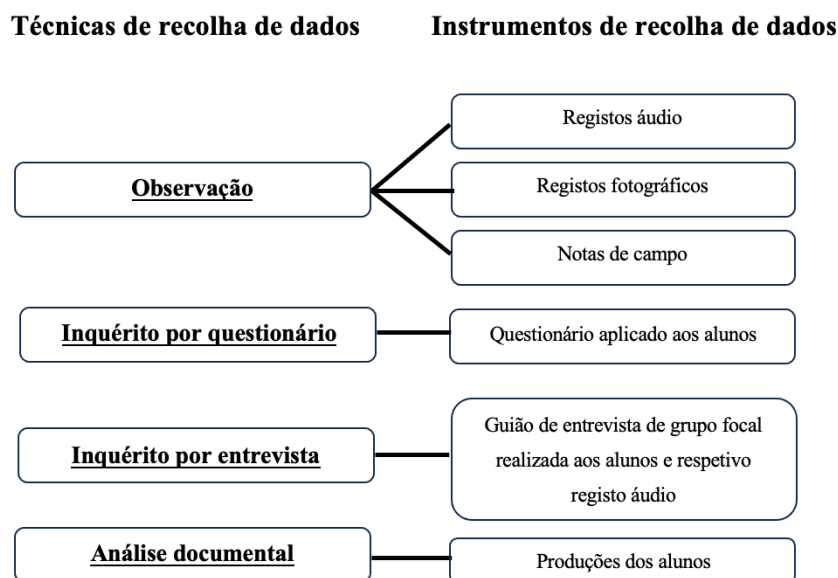
3. Técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados

As técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados são aspetos fundamentais durante o decorrer de uma investigação, podendo comprometer o seu sucesso. Assim, as mesmas devem ser concebidas e utilizadas com o intuito de recolher, da melhor forma possível, informações sobre os fenómenos em estudo, não podendo deixar de ter em consideração os objetivos definidos para o mesmo (Morgado, 2012). Na verdade, a escolha das técnicas a utilizar “(...) constitui uma etapa que o investigador não pode minimizar, pois destas depende a concretização dos objectivos do trabalho de campo” (Aires, 2015, p. 24).

No esquema apresentado na Figura 2.1. faço referência às diferentes técnicas e instrumentos utilizados para a recolha de dados no presente estudo. Nos tópicos seguintes, explico o motivo da sua escolha, fundamentando-a, recorrendo a autores de referência. Faço, ainda, uma contextualização relativamente ao modo como foi estruturada a sua utilização na prática.

Figura 2.1.

Esquema das técnicas e instrumentos de recolha de dados



3.1. Observação

Relativamente às técnicas baseadas na observação, estas estão focadas na perspetiva do investigador, que tem a função de observar presencialmente e no próprio contexto os aspetos que estão a ser alvo de investigação (Coutinho et al., 2009). A observação “(...) é sistematicamente organizada em fases, aspectos, lugares e pessoas, relaciona-se com proposições e teorias sociais, perspectivas científicas e explicações profundas e é submetida ao controle de veracidade, objetividade, fiabilidade e precisão” (Aires, 2015, p. 25). Esta técnica pode constituir uma excelente ferramenta de investigação desde que esteja orientada de acordo com os objetivos definidos previamente, seja planificada sistematicamente para diferentes fases, pessoas, contextos, seja controlada, “(...) relacionando-a com proposições e teorias sociais, perspectivas científicas e explicações profundas (...)” (Olabuenaga, 1996, conforme citado por Aires, 2015, p. 25).

Embora esta estratégia possa assumir duas formas distintas: direta e indireta, foi sobretudo utilizada durante a implementação do projeto de investigação a observação direta, em que o próprio investigador recolhe diretamente informações (Hortas et al., 2016). Para além disso, foi utilizada a observação participante, em que o investigador constitui o principal instrumento de observação, integrando o local em que ocorre a investigação e, assim, tendo “(...) acesso às perspectivas das pessoas com quem interage ao viver os mesmos problemas e as mesmas situações que a sua população/amostra em causa” (Hortas et al., 2016, p. 18).

Posteriormente ao momento da observação, é expectável que exista uma fase em que o investigador escreva sobre o que observou. A descrição efetuada acerca de indivíduos, determinados locais, momentos, assim como as ideias, reflexões e conclusões registadas são as notas de campo: “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e reflectindo sobre os dados de um estudo qualificativo” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 150). De facto, as notas de campo devem ser o mais pormenorizadas, específicas e extensas possível, constituindo-se como um instrumento fundamental, pelo que, quando elaboradas, devem ser completas e perceptíveis.

No projeto de investigação, utilizei a observação participante como técnica de recolha de dados, sendo que na minha participação ativa realizei notas de campo, com o intuito de recolher o mais detalhadamente possível informações sobre os alunos ao longo das diferentes atividades de investigação propostas.

Durante o momento de observação fiz, ainda, o registo fotográfico de alguns momentos, pelo que “as fotografias de inventário podem ser tiradas em qualquer altura que seja conveniente e podem ser certamente adiadas, dando oportunidade à condução cuidadosa da entrevista e da observação” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 140). Para além disso, efetuei o registo de áudio das minhas intervenções, com o intuito de recolher o máximo de informações possíveis sobre as mesmas. Durante a fase de implementação, tornou-se difícil focar-me na sua realização, atender às diferentes necessidades dos alunos e fazer registos sobre o momento em si simultaneamente, daí ter optado por esta estratégia. De acordo com Ponte e Boavida (2004), quando se pretende obter mais fidelidade na recolha de dados, a forma audiovisual é uma estratégia muito importante.

3.2. Inquérito por questionário

O inquérito por questionário possibilita, de acordo com Hortas et al. (2016, p. 15), “(...) colocar a um conjunto de inquiridos, geralmente representativo de uma população, uma série de perguntas que abrangem um tema de interesse, não tendo de haver um contacto directo entre quem desenvolve o questionário e quem a ele responde” (p. 21). Batista et al. (2021) acrescentam que o inquérito por questionário é mais comumente utilizado em estudos quantitativos, permitindo questionar um número significativo de indivíduos relativamente a um determinado assunto pela possibilidade de “(...) quantificar os dados obtidos e de se proceder a inferências e a generalizações” (pp.14-15). Neste sentido, aquando da sua elaboração, é importante que o investigador seja rigoroso quanto ao tipo de questionário a aplicar, pelo que a sua utilização requer que se faça uma análise estatística dos dados.

Foi realizado um inquérito por questionário estruturado com perguntas fechadas, composto por seis questões de escolha múltipla (Anexo A). Este foi aplicado em dois momentos distintos, concretamente no início e no final da intervenção pedagógica, com o objetivo de recolher informações sobre todos os alunos, para compreender as suas conceções relativamente ao tema das alterações climáticas. De acordo com Cohen et al.

(2007), “Highly structured closed questions are useful in that they can generate frequencies of response amenable to statistical treatment and analysis” (p.321).

É possível consultar na Tabela 2.1. as questões presentes no questionário que foi aplicado no início e na fase final da intervenção e os objetivos definidos para cada uma das perguntas, respetivamente. Para a elaboração questão 6., tive como base o estudo “Climate of Concern – A Search for Effective Strategies for Teaching Children about Global Warming”, elaborado por Taber e Taylor, (2009) e aplicado a alunos do 1.º ciclo do ensino básico. Dentro do conjunto de questões desse questionário, foram, somente, selecionadas algumas das perguntas consideradas mais pertinentes, tendo em conta os objetivos do presente estudo. Uma vez que o documento está escrito em inglês, tive o cuidado de, ao traduzi-lo, escolher criteriosamente as palavras, de modo a não perder o significado inicial, incluindo termos cientificamente corretos da língua portuguesa.

Tabela 2.1.

Questões do inquérito por questionário e respetivos objetivos

Questão	Objetivo/s
Questão 1 – “O que são as alterações climáticas?”(Seleciona a opção correta) • São as mudanças das estações do ano. • É quando, por exemplo, chove muito no verão. • É quando, por exemplo, há muitos dias de sol sem chuva. • São as mudanças do clima na Terra durante longos períodos de tempo.	Conhecer as conceções dos alunos relativamente ao conceito das alterações climáticas, diferenciando-o da mudança das estações do ano.
Questão 2 – “O que provoca o aquecimento global?” (Seleciona a opção correta) • O aumento das inundações, secas e chuvas. • O uso de fontes de energia renováveis. • O aumento das emissões de gases com efeito de estufa. • A poluição dos rios e dos mares.	Conhecer as conceções dos alunos relativamente às causas do aquecimento global.
Questão 3 – “Quais são as consequências do aquecimento global?” (Seleciona as opções corretas) • Aumento de tempestades, secas e inundações. • Extinção de seres vivos. • Degelo de glaciares. • Aumento da diversidade de seres vivos.	Conhecer as conceções dos alunos relativamente às consequências do aquecimento global.

Questão	Objetivo/s
Questão 4 – “Quais os comportamentos que podemos adotar para diminuir a emissão de gases com efeito de estufa?” (Seleciona as opções corretas) • Comprar menos bens materiais. • Andar menos de carro. • Comer menos carne, especialmente de vaca e porco. • Nunca desligar as luzes, mesmo quando não estão a ser utilizadas.	Conhecer as concepções dos alunos relativamente aos comportamentos que podem ser adotados para diminuir a emissão de gases com efeito de estufa (GEE).
Questão 5 – “Quais são os principais gases com efeito de estufa?” (Seleciona as opções corretas) • Metano. • Dióxido de carbono. • Azoto. • Óxido nitroso.	Conhecer as concepções dos alunos relativamente aos principais GEE.
Questão 6 (Seleciona a opção “Verdadeiro”, “Falso” ou “Não sei”) a. “Se não existisse efeito de estufa, não haveria pessoas ou animais na Terra.” b. “Retirar o lixo dos rios vai ajudar a reduzir o aquecimento global.” c. “Apenas é possível reduzir o aquecimento global através da proteção das florestas e da plantação de árvores.” d. “A poluição causada pela utilização dos automóveis é um dos principais responsáveis pelo aquecimento global.” e. “O aquecimento global é, em parte, um acontecimento natural.” f. “Se o gelo dos icebergs (massa de gelo que flutua nos mares) derreter, o nível médio das águas do mar subirá.” g. “Se o gelo dos glaciares (massa de gelo na superfície terrestre) derreter, o nível médio das águas do mar subirá.”	Conhecer as concepções dos alunos relativamente aos fenómenos efeito de estufa, aquecimento global e alterações climáticas e os seus impactos ambientais.

3.3. Inquérito por entrevista

A entrevista consiste num método de recolha de dados com base em conversas orais que podem ocorrer individualmente ou em grupo, com sujeitos previamente selecionados. Constitui “(...) um dos mais poderosos meios para se chegar ao entendimento dos seres humanos e para a obtenção de informações nos mais diversos campos” (Amado, 2014, p. 207). Para além disso, “o grau de pertinência da entrevista, a sua validade e fiabilidade são analisados na perspectiva dos objectivos da recolha de informações” (Hortas et al., 2016, p. 32). Bogdan e Biklen (1994) acrescentam que as entrevistas são utilizadas com o intuito de “(...) recolher dados descritivos na linguagem

do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo” (p.134).

As entrevistas requerem sempre um processo comunicativo entre entrevistador e entrevistado, que se podem influenciar mutuamente. Deste modo, compreende o progresso de uma interação, em que as características dos intervenientes têm influência no decorrer da mesma (Aires, 2015). De acordo com Baptista e Sousa (2011), existem três categorias de entrevistas, concretamente: entrevista estruturada, entrevista não-estruturada e entrevista semiestruturada. A última categoria referida foi a utilizada durante o projeto de investigação, de modo a avaliar como se alteraram, ou não, as conceções dos alunos relativamente ao tema em estudo e a sua opinião sobre as diferentes atividades realizadas. Este tipo de entrevista implica a utilização de um guião organizado com um conjunto de tópicos ou questões a colocar durante a entrevista, havendo, ainda assim, liberdade para o entrevistado colocar outras perguntas (Baptista & Sousa, 2011).

O ambiente de realização da entrevista deve ser agradável e de confiança, garantindo que os intervenientes se sentem confortáveis para perguntar e responder livremente, partilhando as suas perspetivas. As boas entrevistas refletem-se num conjunto rico de dados recolhidos de forma detalhada. Para além disso, uma das estratégias que se deve ter em consideração aquando da elaboração do guião da entrevista e até durante o decorrer da mesma consiste em evitar, tanto quanto possível, colocar questões cuja resposta seja “sim” e “não”. Deve, assim, optar-se por perguntas que exijam exploração, desenvolvimento e argumentação por parte do sujeito entrevistado (Bogdan & Biklen, 1994).

A entrevista concretizada no projeto contou com a participação de grupos de referência (técnica do Grupo Focal), em que são envolvidos um determinado grupo de “(...) representantes de uma determinada população na discussão de um tema previamente fixado, sob o controlo de um moderador que estimulará a interação e assegurará que a discussão não extravase do tema em ‘foco’ ”(Amado, 2014, p. 225). É a dinâmica gerada no grupo a principal fonte de produção de dados e é este aspeto que distingue este método de outras estratégias investigativas.

A escolha dos participantes para a entrevista de grupo focal está dependente de determinados fatores, pelo que, geralmente, é feita aleatoriamente. No entanto, no caso de o grupo ser muito homogéneo (concretamente a nível de idades, estatuto, entre outros

aspectos), ou muito heterogêneo, são os objetivos do investigador que podem orientar o processo de determinação dos participantes. No caso do meu projeto de investigação, o meu critério de escolha dos participantes teve como base as respostas dos alunos da turma ao inquérito aplicado no início e no final da intervenção pedagógica. Neste sentido, entrevistei cinco alunos, tendo sido selecionados de acordo com os motivos apresentados na Tabela 2.2.

Tabela 2.2.

Alunos selecionados e motivos da sua escolha¹

Aluno Selecionado	Motivo da sua escolha
Aluno DV	As suas conceções não se alteraram conforme pretendido.
Aluno LÇ	Modificou as suas conceções, tendo respondido corretamente à maioria das questões do questionário aquando da sua segunda aplicação.
Aluno LU	Embora não tenha respondido corretamente a todas as questões do segundo questionário, alterou algumas das suas conceções acerca dos conteúdos presentes no mesmo.
Aluno CT	Modificou as suas conceções, tendo respondido corretamente à maioria das questões do questionário aquando da sua segunda aplicação.
Aluno DN	As suas conceções não se alteraram conforme pretendido.

Foi, então, elaborado um guião de entrevista, que pode ser consultado no Anexo B, que foi organizado de acordo com quatro blocos de informação. No bloco A – “Legitimação da entrevista e motivação dos entrevistados”, os meus objetivos consistiam em legitimar a entrevista e motivar os alunos entrevistados. No bloco B – “Nível de conhecimentos dos alunos relativamente aos temas em estudo”, os objetivos específicos eram conhecer o nível de conhecimento dos alunos relativamente aos temas alterações climáticas, aquecimento global, efeito de estufa e as consequências das alterações climáticas. No bloco C – “A opinião dos alunos relativamente ao trabalho desenvolvido”, os objetivos consistiam em compreender a opinião dos alunos sobre o trabalho

¹ Os nomes indicados são fictícios para garantir o anonimato.

desenvolvido ao longo das últimas semanas e no bloco D – “Conclusão da entrevista”, o objetivo específico era finalizar a entrevista e agradecer aos entrevistados pela sua participação. Na Tabela 2.3. apresento as questões e etapas da entrevista de grupo focal, assim como os diferentes blocos a que estão associadas. Importa referir que a entrevista foi gravada em áudio, de modo a facilitar, posteriormente, a sua transcrição.

Tabela 2.3.

Questões/Etapas da entrevista de grupo focal

Bloco	Questões/Etapas
A - Legitimação da entrevista e motivação dos entrevistados	A1. Informar sobre o trabalho em curso e o objetivo da entrevista. A2. Assegurar o anonimato dos dados. A3. Pedir autorização para fazer gravação em formato de áudio. A4. Verificar se se mantém o interesse e disponibilidade na participação na entrevista.
B – Nível de conhecimentos dos alunos relativamente aos temas em estudo	B1. Ao longo das semanas de estágio, temos vindo a falar/discutir sobre “alterações climáticas”. O que são, para vocês, alterações climáticas? B2. Que relações podem ser estabelecidas entre o efeito de estufa, o aquecimento global e as alterações climáticas? B3. Que tipo de consequências se preveem como resultados das alterações climáticas? Como se sentem ao ter conhecimento das mesmas? B4. Tendo em conta os comportamentos referidos na Pegada Ecológica adaptada que preencheram, que estratégias devemos adotar para atenuar as consequências que se preveem?
C – A opinião dos alunos relativamente ao trabalho desenvolvido	C1. Consideram que foi importante realizar as diferentes atividades deste projeto? Porquê? C2. De que atividade gostaram mais? Porquê? C3. De que atividade gostaram menos? Porquê? C4. O que aprenderam ao longo do mesmo/Que ideias retiveram no final? De que forma as atividades realizadas contribuíram para a vossa aprendizagem sobre alterações climáticas? C5. Quais os fenómenos e/ou conceitos de que falámos durante o projeto que sentiram mais dificuldades em compreender?
D – Conclusão da entrevista	D1. Finalizar a entrevista. D2. Agradecer pelo tempo e disponibilidade para responderem às questões da entrevista.

Para a elaboração de algumas das questões a colocar, tive como base o estudo “Enhancing Primary School Students’ Knowledge about Global Warming and Environmental Attitude Using Climate Change Activities”, de Karpudewan et al. (2015).

3.4. Análise documental

A análise documental é uma das técnicas utilizadas para a recolha de dados no projeto de investigação. Esta estratégia compreende a utilização de informações presentes em documentos já existentes, de modo a encontrar as respostas a questões colocadas (Afonso, 2014). Este procedimento é utilizado para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos (Kripka et al., 2015). Os mesmos autores acrescentam que “a pesquisa documental consiste num intenso e amplo exame de diversos materiais que ainda não sofreram nenhum trabalho de análise, ou que podem ser reexaminados, buscando-se outras interpretações ou informações complementares, chamamos de documentos” (Kripta et al., 2015, p. 244). De acordo com Amado (2014), a análise documental centra-se “(...) na informação sobre um determinado grupo constante de vários registos escritos encontrados num determinado contexto” (p.1055).

De acordo com Hortas et al. (2016), esta técnica implica, primeiramente, a identificação de documentos que possam ter relevância, e, de seguida, a referenciação desses mesmos documentos, a solicitação de autorização para a sua utilização, podendo ser projetos de instituições ou planos de trabalho das mesmas, relatórios acerca de programas ou projetos que tenham sido desenvolvidos, brochuras ou outros documentos das instituições, entre outros.

Relativamente ao meu projeto de investigação, tendo em conta a especificidade do tema e os momentos de discussão orientada planeados, a análise documental fez sentido, de modo a contribuir para um melhor entendimento dos fenómenos em estudo, assim como para permitir uma melhor análise das produções dos alunos. Assim, foram analisadas as respostas que deram no guião da atividade prática, as pegadas ecológicas por si preenchidas, entre outros.

4. Análise de dados

Após a recolha de toda a informação para a investigação, é necessário analisar os dados recolhidos. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a análise de dados consiste no processo de organização de informações sobre as entrevistas realizadas, notas de campo construídas e, também, de outros materiais que foram registados aquando da recolha de dados, com o intuito de apoiar a compreensão do investigador face ao que investiga, de modo a partilhar, posteriormente, as suas conclusões. De facto,

(...) a análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspetos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros (Bogdan & Biklen, 1994, p. 205).

A análise de dados é um processo fundamental durante a investigação, pelo que não é suficiente recolher dados, mas também analisá-los e interpretá-los (Amado, 2014). Afonso (2014) acrescenta que a recolha de dados constitui somente uma fase inicial de uma investigação, pois a produção de conhecimento científico surge a partir da organização e tratamento das informações recolhidas.

4.1. Análise de Conteúdo

A análise de conteúdo é uma técnica flexível, que se adapta às técnicas de dados utilizadas aquando da sua recolha. Para além disso, é um processo que “(...) aposta claramente na possibilidade de fazer inferências interpretativas a partir dos conteúdos expressos, uma vez desmembrados em categorias” (Amado, 2014, p. 300). De acordo com Lima e Pacheco (2006), é importante que as práticas deste tipo de análise sejam “(...) tão rigorosas, válidas e fiáveis quanto possível” (p.107), representando esta “(...) um conjunto de procedimentos metodológicos muito frequentes em trabalhos de investigação educacional” (p.106).

Afonso (2014) descreve a técnica de análise de conteúdo como um processo que se inicia pela descrição da informação, seguindo-se pela interpretação dos dados recolhidos, com o objetivo de encontrar lógica fundamentada para o resultado da investigação realizada. Neste sentido, de acordo com o mesmo autor, a categorização da informação (em que se seleciona e organiza a informação que foi recolhida, tendo em conta o que é mais importante para a investigação que decorre) é uma etapa igualmente importante.

Para esta investigação, os aspetos suprarreferidos são importantes para o tratamento de dados recolhidos, concretamente a partir dos momentos de observação, das produções dos alunos, das suas intervenções na entrevista realizada, a fim de facilitar, posteriormente, a fase de compreensão e reflexão sobre a minha prática. Importa referir

que foram efetuados registos em áudio de todos os momentos de implementação, o que facilita o processo de transcrição das diferentes fases, concretamente na obtenção de resultados mais fidedignos.

4.2. Análise Estatística

Quivy e Campenhoudt (1998) referem que a maioria dos métodos de análise de informações recolhidos estão dependentes da análise estatística dos dados e da análise de conteúdo. De facto, “apresentar os mesmos dados sob diversas formas favorece incontestavelmente a qualidade das interpretações. Neste sentido, a estatística descritiva e a expressão gráfica dos dados são muito mais do que simples métodos de exposição dos resultados” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 223).

Neste relatório, a análise estatística está presente enquanto técnica de apoio da abordagem qualitativa do estudo, pois são analisados os questionários realizados com o intuito de compreender de que modo evoluíram as conceções dos alunos relativamente ao tema em estudo. Foi, portanto, o ponto de partida para a escolha dos alunos participantes na entrevista de grupo focal.

CAPÍTULO 3

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Neste capítulo, caracterizo, numa primeira parte, o contexto e os participantes com os quais foi realizado o estudo. Numa segunda parte, descrevo de que modo ocorreu a intervenção pedagógica, concretamente a preparação das diferentes etapas que constituem a sequência didática. Estas fases serviram de base para a recolha de dados, fundamental à concretização da presente investigação.

1. Apresentação do contexto e dos participantes

A escola em que decorreu o Estágio IV localiza-se no distrito de Setúbal e é a sede do agrupamento a que pertence. Trata-se de uma instituição da rede pública de educação de infância, 1.º, 2.º e 3.º ciclos do ensino básico. Possui uma sala da unidade de ensino estruturado, uma sala de componente de apoio à família (destinado às crianças de jardim de infância), uma sala de professores, uma sala de educadores, uma sala de informática, dois gabinetes de apoio, uma sala de reuniões, o refeitório, a cozinha e a receção. A área exterior é bastante ampla, pelo que existe um pavilhão gimnodesportivo, dois campos de jogos e espaço para os alunos brincarem livremente. No que se refere às suas infraestruturas, tem excelentes condições, podendo salientar-se os equipamentos existentes nas salas de aula (computador, impressora, quadro interativo e projetor), que permitem dar resposta não só às necessidades dos alunos, como também às dos respetivos professores.

De acordo com o documento Projeto Educativo, as escolas pertencentes ao Agrupamento são instituições inovadoras, com qualidade, que aceitam desafios, incluem as tecnologias, têm recursos humanos com experiência e o cuidado de formar cidadãos conscientes e responsáveis. A sua missão assenta na valorização do processo de formação pessoal e social dos alunos, apostando numa educação de qualidade, garantindo, consequentemente, o seu sucesso educativo.

A turma que participou no estudo, pertencente ao 4.º ano de escolaridade, é constituída por vinte e um alunos, onze do género masculino e os restantes dez do género feminino, com idades compreendidas entre os nove e dez anos. No que se refere às medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão (Decreto-Lei n.º 54/2018,

de 6 de julho), cerca de 50% dos alunos usufruem de Medidas Universais, três deles de Medidas Seletivas e um de Medidas Adicionais.

A professora titular acompanha a turma desde o 1.º ano de escolaridade. Em relação à sua postura na sala de aula, é perceptível a preocupação que tem em garantir que os seus alunos aprendam com sucesso o que lhes ensina. Para tal, recorre, por exemplo, a diferentes estratégias quando alguma criança manifesta maiores dificuldades. Utiliza o manual escolar para o treino e consolidação de conteúdos, usando o quadro a giz e as tecnologias durante as suas práticas.

Desde o primeiro momento que se tornou evidente a presença de princípios de inclusão fomentados em sala de aula. É perceptível a existência de um grande apoio e compreensão por parte dos alunos e da professora titular para com a aluna com diagnóstico no espectro do autismo, principalmente nos momentos de crises. Verifica-se, assim, que existem relações de cooperação e entreajuda entre adulto/criança e criança/criança.

Ao longo das semanas, foi possível verificar que a área de conteúdo em que existe maiores dificuldades é a Matemática, o que acabou por ser apoiado pelos resultados das fichas de avaliação (dados facultados pela professora cooperante). A nível do Estudo do Meio, o aproveitamento é comparativamente superior e em relação ao Português, existe uma grande heterogeneidade, que se reflete, numa grande disparidade de resultados. Para além disso, importa ainda referir que a turma domina com facilidade as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que estão diariamente presentes na rotina da turma.

No que se refere ao espaço da sala de aula, as mesas estão organizadas em pequenos grupos (quatro mesas de quatro e apenas uma com cinco alunos), havendo materiais expostos nas paredes da sala, relacionados com conteúdos lecionados (e.g. tabuada, abecedário, leitura de número, entre outros). Há um quadro de giz e outro interativo, no qual são projetadas imagens e outras informações. Existe, igualmente, um computador, que a professora titular de turma utiliza para abrir a lição e orientar as suas práticas. Há armários de arrumação de material, que estão localizados num dos cantos da sala.

Os materiais de cada aluno são organizados em *dossiers* e alguns deles são guardados nos armários da sala, como, por exemplo, os computadores portáteis. Os

alunos conseguem aceder aos seus pertences, à exceção dos que estão nos armários, pelo que devem solicitar previamente à professora que os destranque. Embora não estejam expostas na sala regras de utilização do espaço e materiais, a turma já as têm interiorizadas, colocando-as em prática.

2. Apresentação e fundamentação da intervenção pedagógica

A intervenção foi realizada com o intuito de responder à questão-problema: “Como promover as aprendizagens dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre alterações climáticas e os seus impactos ambientais?”. As diferentes tarefas foram apresentadas à turma durante o período de estágio, que decorreu de 20 de março a 7 de junho de 2023. A organização, preparação e implementação das tarefas foi planeada previamente, tendo sido estruturados objetivos de aprendizagem, de acordo com as *Aprendizagens Essenciais* das diferentes áreas e outros documentos de referência. Para além disso, foram definidas, em cada uma das diferentes atividades, questões para apoiar as aprendizagens, conteúdos de ensino/aprendizagem, os recursos necessários para a sua realização, possíveis estratégias de avaliação formativa e de diferenciação pedagógica, assim como de que modo as tarefas poderiam ser introduzidas e contextualizadas aos alunos. Foi, igualmente, definida, de início, a ordem das diferentes atividades a realizar.

Aquando da escolha da temática do projeto, considerei importante conversar com a professora cooperante acerca dos níveis de conhecimento e interesses da turma, de modo a compreender a pertinência e adequação ao contexto. Cheguei à conclusão de que faria todo o sentido implementar a intervenção pedagógica que apresento de seguida, pois para além de ser um tema pertinente já abordado com os alunos, a instituição em que se realizou o estágio é uma “Eco-Escola” que dinamiza várias iniciativas de cariz ambiental com o intuito de sensibilizar os mais jovens. Para além disso, apercebi-me de que a docente titular se revelou bastante entusiasmada com a minha proposta, tendo afirmado que seria realmente fundamental abordar os temas com os alunos, podendo, assim, compreender de que modo ocorreriam as mudanças das suas conceções.

Ainda na fase de preparação da intervenção, após *feedback* positivo da professora cooperante, foi solicitado aos encarregados de educação dos alunos o seu

consentimento para a recolha de dados e imagens para a investigação, pelo que todos deram a sua aprovação para essa recolha (Anexo C). Para além disso, foi aplicado um questionário recorrendo ao *Google Forms* (apresentado no capítulo 2 e no Anexo A), no dia 3 de maio de 2023, ao qual os alunos responderam autonomamente, utilizando os seus computadores. Os resultados da primeira aplicação do questionário são apresentados e analisados no capítulo 4 do presente relatório.

A sequência didática implementada é composta por quatro tarefas distintas, sendo que todas se interrelacionam, estabelecendo-se um fio condutor entre cada uma. O nome das tarefas realizadas e os dias em que decorreram foram os seguintes:

1) Leitura e análise da obra “Carta aos Líderes do Mundo”, de Maria Inês Almeida e Flávia Lins e Silva e momento de discussão orientada sobre alterações climáticas (*PowerPoint - PPT*): 15 de maio de 2023. Estes primeiros momentos tinham como intuito introduzir o tema das alterações climáticas, situando os alunos a partir da leitura de uma história e de um momento de discussão orientada.

2) Atividade Prática – “O degelo e o aumento do nível do mar: Uma atividade prática para o 4.º ano”: 24 de maio de 2023. Esta atividade tinha como principal intuito que os alunos realizassem uma atividade prática em que fosse simulado o ambiente dos glaciares e dos icebergs, para se estudar de que modo a sua fusão pode afetar a subida do nível médio das águas do mar.

3) “Notícias, o Mundo e o Ambiente”: 31 de maio de 2023. Este momento possibilitou aos alunos compreender o impacto das alterações climáticas com base em notícias sobre as suas consequências.

4) “*Quiz* - A tua Pegada Ecológica”: 31 de maio de 2023. Esta atividade permitiu que os alunos calculassem a sua pegada ecológica, permitindo-lhes compreender que tipo de comportamentos afetam ou não o meio ambiente, sensibilizando-os, simultaneamente, para a adoção de hábitos mais sustentáveis.

Para cada uma das tarefas propostas, existiram sempre três momentos, concretamente apresentação da tarefa aos alunos, com uma duração prevista de 10 a 15 minutos; exploração da tarefa, que, dependendo das atividades, poderia durar entre 45 e 90 minutos; discussão e sistematização da tarefa, para o qual poderiam ser dispensados entre 15 e 30 minutos. O momento da apresentação incluiu sempre

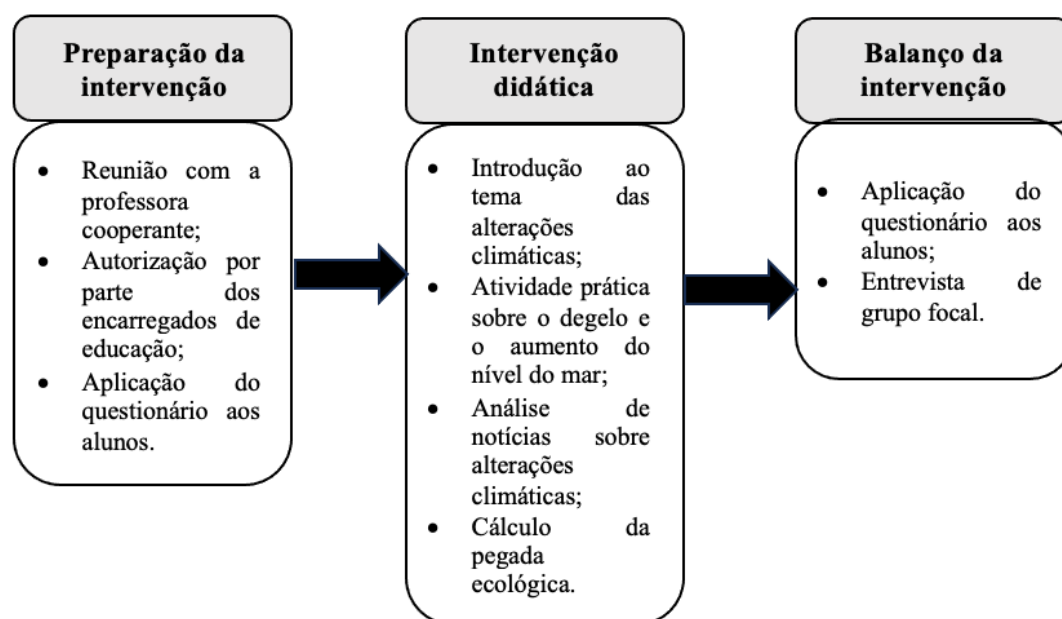
uma explicação do que era pretendido aos alunos, assim como a explicitação de todas as condições e, ainda, o esclarecimento de eventuais dúvidas. Um dos objetivos para essa fase consistia em motivar os alunos e desafiá-los, garantindo a sua compreensão para o que lhes havia sido proposto.

A última etapa da sequência didática teve como intuito compreender qual a influência que as atividades por mim dinamizadas tiveram nos alunos, ou seja, comparar as respostas dos alunos dadas ao inquérito realizado antes e depois da minha prática e através de uma entrevista de grupo focal. Assim sendo, no dia 12 de junho de 2023, solicitei a todos os alunos da turma que respondessem novamente ao inquérito, que lhes fiz chegar via *e-mail*, para que respondessem na aula. Uma vez mais, tal como na primeira aplicação do inquérito por questionário, não intervim juntos dos alunos, para que respondessem autonomamente. No dia seguinte, tendo em conta as suas respostas, selecionei cinco alunos para uma entrevista de grupo focal, tendo a discussão ocorrido conforme descrito no capítulo 2.

A Figura 3.1. apresenta um esquema da sequência de atividades de cada etapa da intervenção pedagógica. De seguida, apresento e fundamento as atividades realizadas na intervenção pedagógica.

Figura 3.1.

Esquema da sequência de atividades da intervenção pedagógica



2.1. Introdução ao tema das alterações climáticas

O ponto de partida da minha sequência didática foi a leitura e análise, em grande grupo, da obra “Carta aos Líderes do Mundo”, de Maria Inês Almeida e Flávia Lins e Silva (Almeida & Silva, 2022). Decidi que fazia sentido que a primeira atividade consistisse na análise de um livro pelas suas inúmeras potencialidades. Os livros fornecem informações bem organizadas, oferecendo uma base sólida para a aprendizagem. Para além disso, a sua leitura influencia o desenvolvimento da linguagem e a compreensão do que é lido ou ouvido, podendo, ainda, contribuir para uma melhoria da alfabetização e de capacidades como o pensamento crítico, estimulando, igualmente, o gosto pelos livros. (Sobral & Santos, 2017). Segundo Veloso e Riscado (1997), a leitura proporciona o alargamento das estruturas sintáticas e semânticas, contribuindo para um desenvolvimento de competências do leitor, quer a nível cognitivo, quer linguístico. De facto, de acordo com Riscado (2003), a literatura infantil na formação de crianças, pode ser considerada “um elemento fulcral para a modelagem e construção de futuros adultos empenhados, questionadores, imaginativos, interventivos” (p.120). Optei por esta narrativa, pois retrata a história de uma menina que, muito preocupada com o “estado de saúde” do planeta, decide escrever uma carta aos líderes do mundo, interrogando-os, com o intuito de descobrir o seu “diagnóstico”. Para além de os questionar, apresenta-lhes, também, algumas soluções. Vai, assim, ao encontro dos temas abordados na sequência didática, constituindo, a meu ver, um excelente ponto de partida.

Relativamente ao momento de contextualização e apresentação da tarefa, esta surge enquanto introdução ao projeto de investigação com foco no tema das alterações climáticas. Aqui, os alunos são situados quanto à temática a explorar, motivados para o tema em estudo, despertando o seu interesse e curiosidade face ao mesmo (Figura 3.2.). Para além disso, é neste momento, que existe uma discussão orientada com a turma, permitindo conhecer as conceções prévias dos alunos relativamente à temática (Figura 3.3.). A planificação desta atividade pode ser consultada no Anexo D.

Aquando do momento de discussão orientada, foram analisados em grande grupo os diapositivos da apresentação, relacionando-os não só com a história que acabara de ser lida, como também com outros aspetos que fossem do conhecimento dos alunos. O conteúdo da página 6 do livro selecionado foi analisado e discutido com mais detalhe por fazer referência ao facto de os “pulmões” do mundo estarem “doentes”. O intuito de

incluir esta página era que os alunos fossem capazes de relacionar o fumo do tabaco com os gases poluentes libertados pela indústria, associando-os à poluição atmosférica. Esta etapa foi particularmente importante, pois introduziu os alunos relativamente aos temas que iriam ser abordados durante toda a sequência didática, constituindo, assim, o seu ponto de partida.

Importa referir que na apresentação em formato PPT, que pode ser consultada no Anexo E, procurei incluir informações referentes à narrativa lida, pelo que coloquei fotografias de páginas do livro. Escolhi esses excertos por fazerem referência ao aquecimento global através da frase “A temperatura do planeta não para de aumentar. Ele está com febre” (Almeida & Silva, 2022, p.9). Assim, nesse momento de discussão orientada, foi possível estabelecer uma relação entre a história que acabara de ser lida e as atividades e conceitos que iam, ainda, ser abordados e explorados na sequência didática. Um dos diapositivos do PPT incluía informações sobre alguns dos principais gases com efeito de estufa e imagens alusivas às emissões dos mesmos; um esquema representativo do efeito de estufa, que foi analisado em grande grupo pelos alunos e, posteriormente, explicado por mim; um gráfico com informações relacionadas com as emissões de dióxido de carbono, para que os alunos percebessem que as quantidades desse gás emitidas para a atmosfera têm vindo a aumentar; um outro gráfico relacionado com o aumento da temperatura nos últimos anos; imagens de algumas das consequências que se têm verificado no planeta devido às alterações climáticas, nomeadamente a ocorrência de secas, período de chuva intensa, incêndios e o degelo de glaciares. No final, no último diapositivo da apresentação, coloquei a questão: “Qual será a relação entre o degelo de glaciares e icebergs com a subida do nível médio das águas do mar?”, estabelecendo um encadeamento com a atividade da sequência que seria realizada na sessão seguinte.

Figura 3.2.

Leitura da obra “Carta aos Líderes do Mundo”



Figura 3.3.

Momento de discussão orientada



2.2. Atividade prática sobre o degelo e o aumento do nível do mar

O momento da atividade prática permitiu abordar e explorar com os alunos os seguintes conteúdos: problemas ambientais, alterações climáticas, degelo/fusão, icebergs, glaciares, aquecimento global e impactos do aquecimento global. De facto, a realização deste tipo de atividades tem inúmeras potencialidades. Além de permitirem a aquisição de conhecimento científico, possibilitam, também, despertar o interesse e motivação dos alunos, sendo que a experiência torna o processo de aprendizagem mais envolvente e estimulante, ajudando a mantê-los focados (Viveiro & Diniz, 2009). Carbo et al. (2019) acrescentam que “(...) proporcionar aos alunos aulas diferenciadas, atrativas e dinâmicas pode proporcionar melhora do ensino e aprendizagem dos mesmos, pois atrai a atenção e os torna mais ativo na aprendizagem” (p.55). Para além disso, permite que explorem o mundo que os rodeia de um modo sensorial, vendo em ação os conceitos que lhes são apresentados, o que acaba por contribuir para uma compreensão mais profunda e memorável (Carbo et al., 2019).

De acordo com Hodson (1994), podem ser várias as razões pelas quais os professores envolvem os seus alunos em atividades experimentais: a) motivar os discentes, fomentado o seu interesse; b) ensinar competências e técnicas de laboratório; c) consolidar a aprendizagem do conhecimento conceptual; d) ensinar acerca da metodologia científica, concretamente sobre determinadas capacidades de processos científicos; e) desenvolver atitudes científicas, tais como a exigência, persistência, pensamento crítico, criatividade. Neste sentido, os alunos conseguem relacionar de um modo mais eficiente a teoria com a prática, pelo que lhes é possível compreender como é que o que lhes é ensinado funciona efetivamente, podendo, mais tarde, aplicar o que aprenderam em situações do mundo real, preparando-os, igualmente, para o seu futuro (Pereira, 2002). Afonso (2008) acrescenta que “(...) o contacto com a ciência pode contribuir para o desenvolvimento e a maturação das capacidades intelectuais da criança” (p.19).

Para além das potencialidades já referidas, as atividades práticas são, muitas das vezes, realizadas em grupo, o que é o caso da tarefa desta sequência didática. Este tipo de organização, de acordo com Sá e Varela (2004), promove a colaboração entre os alunos, influenciando o desenvolvimento de capacidades sociais, como o trabalho em equipa e a comunicação de ideias, assim como potenciando as relações interpessoais.

Para escolher o tipo de atividade prática a realizar, depois de pesquisar e consultar livros e *websites*, inspirei-me numa experiência da NASA, cujo título é “What’s Causing Sea-Level Rise? Land Ice VS. Sea Ice” (s.d.). Esta atividade ia ao encontro dos objetivos pretendidos. No final da sua execução, pretendia-se chegar à conclusão de que é o degelo dos glaciares que contribui para o aumento do nível médio das águas do mar, um dos objetivos que havia definido para a minha sequência didática. Aquando da sua escolha, considerei importante realizar uma primeira vez a atividade em casa, para que, aquando da sua execução no contexto, me sentisse mais segura e conseguisse orientar os alunos. A planificação desta atividade pode ser consultada no Anexo F.

O guião da atividade prática, que pode ser consultado no Anexo G, foi seguido cuidadosamente, pelo que, por questões de tempo e para garantir que os resultados pretendidos eram alcançados, foi necessário organizar a atividade em dois dias. No primeiro, foram resolvidas as primeiras questões do guião, tendo como ponto de partida um *concept cartoon*, e realizados os primeiros seis passos do procedimento (Figura 3.4.), nomeadamente a preparação dos recipientes. No dia seguinte, realizaram-se as restantes etapas, concretamente os registos de medições, a realização da atividade e estabeleceu-se, ainda, um fio condutor com a atividade seguinte da sequência didática (Figura 3.5.). Os principais objetivos desta tarefa consistiam no desenvolvimento de capacidades de processos científicos, tais como, a observação, a formulação de hipóteses, a experimentação, entre outros.

Figura 3.4.

1.ª parte da atividade prática sobre o degelo e o aumento do nível do mar (realização das etapas iniciais do procedimento)

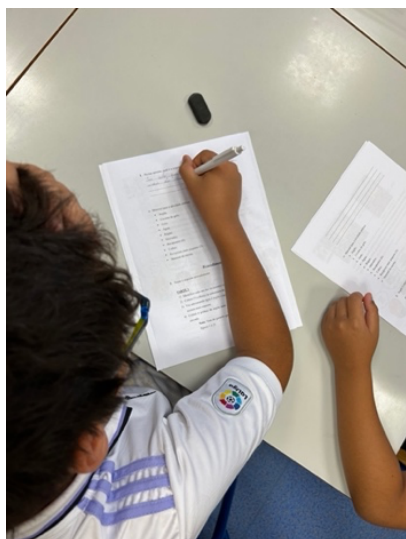


Figura 3.5.

2.ª parte da atividade prática sobre o degelo e o aumento do nível do mar (medição e registo de resultados)



2.3. Análise de notícias sobre alterações climáticas

A terceira atividade da sequência didática, que consistiu na análise de notícias de jornal, permitiu abordar determinados conteúdos, tais como problemas ambientais, alterações climáticas, degelo/fusão de icebergs e glaciares, aquecimento global, impactos do aquecimento global e refugiados ambientais.

A análise de notícias em sala de aula possibilita aos alunos conectarem-se com o mundo que os rodeia, tornando o que aprendem mais relevante e compreendendo que os conceitos ensinados em sala de aula se aplicam ao mundo real (Wellington & Ireson, 1999). Para além disso, potencia o desenvolvimento de competências de alfabetização, sendo que podem aprender a interpretar e compreender informações presentes em determinados tipos de *media*. De facto, ao ler, analisar e discutir notícias, os alunos aprendem a questionar a veracidade das informações, identificando fontes confiáveis ou não, podendo desenvolver capacidades de escrita e comunicação, e, ainda, contribuindo para que os alunos se tornem cidadãos mais informados, competentes para pensar criticamente sobre os assuntos, sendo capazes de participar em momentos de discussão, estimulando o seu pensamento crítico (Wellington & Ireson, 1999). De acordo com Mitgurukul (2023) “As students read news, views and critiques by subject experts in newspapers, their ability to analyse and reflect upon what they read also improves”

(parágrafo 3). Para além disso, segundo os mesmos autores, “(...) helps enhance the general knowledge as well as the vocabular of the students. New words, writing styles and thoughts expressed better the students’ writing prowess too” (Mitgurukul, 2023, parágrafo 2).

Aquando da escolha das notícias a analisar, tive o cuidado de que todas tivessem sido publicadas recentemente e de que os temas estivessem relacionados com a temática em estudo. Assim sendo, consultei diversos *websites* até efetuar as minhas escolhas finais. Cada notícia foi, depois, adaptada, tendo sido substituídos, por exemplo, conceitos mais complexos por expressões mais simples, ficando os textos mais acessíveis para a compreensão dos alunos deste nível de escolaridade. A planificação desta atividade pode ser consultada no Anexo H.

As notícias originais selecionadas (título e fonte) e os principais objetivos de abordagem temática de cada notícia para a finalidade da intervenção didática são apresentados na Tabela 3.1. As notícias adaptadas podem ser consultadas no Anexo I e o respetivo guião no Anexo J.

Tabela 3.1.

Título e fonte das notícias selecionadas e respetivos objetivos

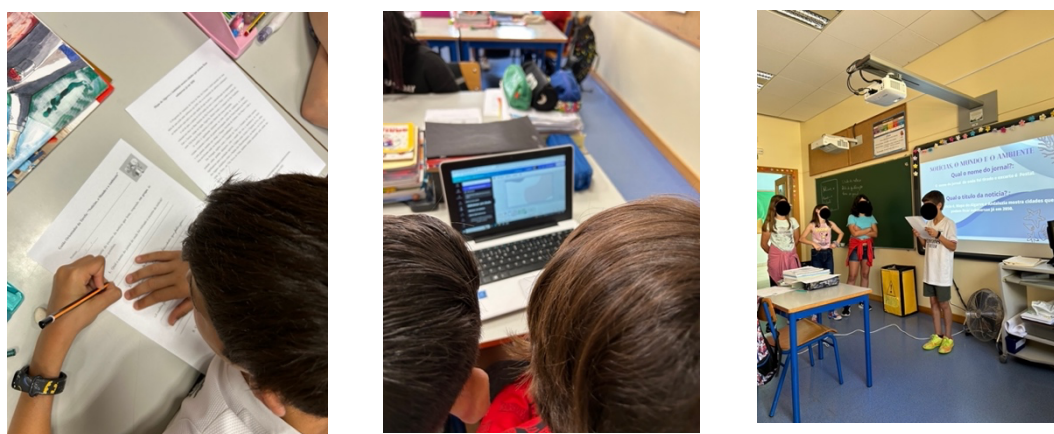
Notícia	Objetivos
“Cinco países insulares ameaçados pela subida do mar” Fonte: Jornal Público, 29 de abril de 2022	Compreender que existem países insulares que correm risco de ficar submersos por causa das alterações climáticas.
“Portugal é um dos países mais vulneráveis à subida do nível do mar, alerta comunidade científica” Fonte: Jornal Económico, 4 de janeiro de 2020	Compreender a vulnerabilidade de Portugal, por ser um dos países que corre grande risco de ser afetado pela subida do nível do mar.
“Mapa do Algarve e Andaluzia mostra cidades que podem ficar submersas já em 2050” Fonte: Jornal Postal, 21 de agosto de 2022	Compreender a urgente necessidade de mudança e mostrar algumas das zonas que ficarão atingidas pela subida do mar.

Notícia	Objetivos
“E tudo o mar pode levar. Veja as zonas de Portugal em risco de ficarem submersas em 30 anos” Fonte: TSF Rádio Notícias, 29 de outubro de 2018	Compreender que existe a necessidade de se agir e mostrar algumas das zonas que serão afetadas pelas alterações climáticas.
“À medida que a água sobe” Fonte: <i>National Geographic</i> Portugal, 11 de outubro de 2022	Mostrar de que modo algumas comunidades têm agido para lidar com os impactos que as alterações climáticas têm provocado na região onde vivem.

Nesta tarefa, relativamente ao momento de discussão e sistematização, tinha como intuito que os alunos retivessem a seguinte mensagem: as consequências das alterações climáticas são sentidas a nível global e, assim, todos devemos contribuir para a sua mitigação. Para além disso, esta etapa surge como complemento da atividade prática, permitindo, também, aos alunos compreender que o fenómeno estudado é real e que há determinados locais que sofrem atualmente com as graves consequências das alterações climáticas (Figura 3.6.).

Figura 3.6.

Atividade da análise de notícias sobre alterações climáticas



2.4. Cálculo da pegada ecológica

A quarta atividade da sequência didática, que consistiu no cálculo da pegada ecológica de cada um dos alunos, permitiu abordar os seguintes conteúdos: alterações climáticas, impactos do aquecimento global, medidas de mitigação e pegada ecológica.

Esta atividade foi proposta, de modo a apoiar os alunos a desenvolverem uma maior consciência das interações entre os seres humanos e o ambiente, uma vez que se pretende que aprendam de que modo as suas ações podem afetar o meio ambiente. Pretende-se, assim, que desenvolvam uma consciência e responsabilidade ambiental desde cedo. De acordo com Vanderbilt University (2023), “Ecological footprint calculators provide a unique feedback mechanism to students about the impacts of their consumption and the lifestyle associated with it” (parágrafo 9). Além disso, no seguimento do suprarreferido, os alunos aprendem a fazer escolhas mais conscientes e informadas, nomeadamente no que diz respeito ao consumo excessivo, a meios de transportes mais e menos poluentes e a um estilo de vida equilibrado e mais sustentável, formando-os enquanto cidadãos preocupados, críticos e conscientes. De facto,

Ecological footprint discussions often lead to broad yet urgent student questions about how to define and construct a sustainable society. (...) Yet such questions can provide openings for fruitful discussions of ways students may engage in new areas of research, policy, and leadership” (Vanderbilt University, 2023, parágrafo 13).

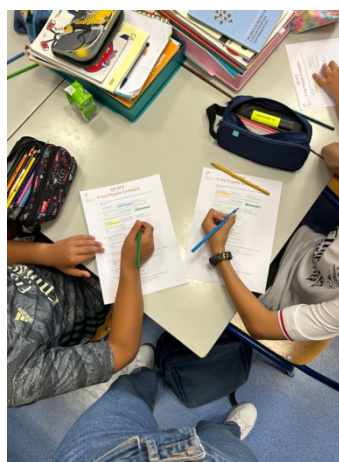
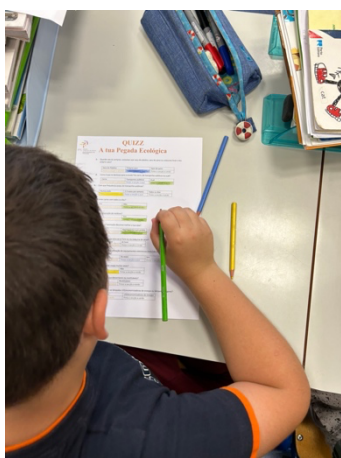
Importa referir que a pegada ecológica utilizada nesta atividade da sequência didática foi adaptada a partir do página *Climate Change Connection* (s.d.) e ajustada conforme os objetivos definidos para este momento. Uma vez que o *website* é inglês, tive o cuidado de, aquando da tradução de algumas das questões seleccionadas, traduzir criteriosamente os conceitos, para que os termos utilizados fossem cientificamente corretos. Para além disso, no processo de adaptação, procurei seleccionar as perguntas mais acessíveis e às quais os alunos conseguissem facilmente responder, pois algumas delas eram demasiado complexas para alunos deste nível de escolaridade. Não tinha o intuito de lhes apresentar uma atividade que fosse muito complexa, para garantir que conseguiam compreender e alcançar os objetivos definidos para a mesma, e tive, ainda, em consideração os conteúdos abordados nas atividades anteriores.

Relativamente à contextualização e apresentação da tarefa, esta surge no seguimento do momento da análise de notícias sobre refugiados ambientais, com o intuito de calcular as pegadas ecológicas dos alunos e de lhes fazer compreender de que modo

os seus comportamentos podem provocar consequências a nível ambiental. Para além disso, permite que percebam a necessidade de adotar novos hábitos, sensibilizando-os para conversarem com os que o rodeiam, passando-lhes a mensagem de que é urgente agir. No que concerne à organização dos alunos, o momento de introdução da tarefa ocorreu em grande grupo e o cálculo das pegadas ecológicas foi feito individualmente (Figura 3.7.). A planificação desta atividade pode ser consultada no Anexo K e o guião do cálculo da pegada pode ser consultado no Anexo J.

Figura 3.7.

Preenchimento das pegadas ecológicas



CAPÍTULO 4

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo, analiso os dados recolhidos ao longo da intervenção pedagógica no contexto de estágio. Assim, para cada fase da sequência didática, apresento os respetivos dados, analiso-os e retiro conclusões, tendo em consideração os objetivos de investigação do presente projeto. Serão, igualmente, analisados o questionário e a entrevista realizada.

1. Análise e discussão dos dados da exploração didática relacionada com o estudo das alterações climáticas

Nos subpontos seguintes, analiso os dados recolhidos em cada uma das atividades da sequência didática, nomeadamente a introdução ao tema das alterações climáticas, a atividade prática sobre o degelo e o aumento do nível do mar, a análise de notícias sobre alterações climáticas e o cálculo da pegada ecológica.

1.1. Análise da introdução ao tema das alterações climáticas

Tal como referido no capítulo da intervenção pedagógica, a primeira atividade da sequência didática decorreu em grande grupo e consistiu na introdução ao tema das alterações climáticas tendo como ponto de partida a leitura de uma obra, seguindo-se de um momento de discussão orientada. Enquanto foi efetuada a análise do livro, procurei analisar com cuidado o conteúdo de cada uma das páginas, assim como as ilustrações que complementavam o que estava escrito, enriquecendo-o. Simultaneamente, fui sempre colocando questões aos alunos, relacionando o que havia sido lido com o tema central da sequência: as alterações climáticas. Fui percebendo, ao longo da leitura, que este é um tópico que não dominavam. No entanto, embora as suas primeiras intervenções pudessem não ser as cientificamente corretas, a partir dos seus comentários, os colegas participavam e complementavam o que havia sido dito. Um exemplo de diálogo que mostra o supramencionado é o seguinte:

[Referente à página 6 do livro]

Estagiária: “O que será que significa dizer que “os pulmões do mundo estão doentes?”

Aluno F: “É o excesso de fumo a sair das indústrias e dos carros.”

Aluno D: “O fumo tapa o oxigénio.”

Aluno M: “É como se o fumo fosse o fumo de fumar. Esse fumo ia para os pulmões e o mundo ficava doente.”

Estagiária: “Que tipo de poluição é esta?”

Aluno D: “Poluição das indústrias.”

Aluno L: “É a poluição atmosférica.”

Estagiária: “Muito bem! E o que será que significa CO₂?”

Aluno F: “É o dióxido de carbono.”

Aluno G: “Eu acho que sei, mas não sei explicar. Acho que é o que o ser humano liberta para deixar entrar o ar.”

Importa, também, apresentar uma interação relacionada com o conteúdo da página 34 do livro, que funcionou em jeito de conclusão da etapa da leitura da obra:

Estagiária: “O que é que a [personagem principal da história] tenta fazer ao longo de toda a história?”

Aluno L: “Tratou-se de uma carta.”

Aluno M: “A Sofia escreve uma carta aos líderes do mundo a dizer que o planeta não está bem.”

Estagiária: “E o que refere a Sofia na carta que escreveu?”

Aluno F: “Não são só os adultos que podem reciclar.”

Aluno C: “Devem-se ouvir também as crianças.”

Aluno I: “As crianças também podem ajudar a tomar decisões.”

Aluno S: “O planeta não está bom. Temos de cuidar dele.”

Aluno G: “As crianças também podem protestar.”

Aluno C: “Devem-se plantar plantas.”

Aluno L: “Podemos usar carros elétricos.”

Aluno G: “Há muito fumo a ir para a atmosfera.”

Aluno D: “Há muitas coisas más a acontecer no planeta e nós temos que ajudá-lo a melhorar.”

Contrariamente ao planeado, acabei por efetuar, somente, uma primeira leitura em grande grupo. Uma vez que despendemos muito tempo na análise do texto e das ilustrações das diferentes páginas e fomos refletindo em conjunto aquando da sua leitura, acabei por não considerar pertinente ler-se novamente a obra selecionada.

No momento de discussão orientada, aquando da análise de cada diapositivo, fui solicitando aos alunos que fossem comentando o que observavam. Embora a apresentação em formato *PowerPoint* não fosse muito extensa, despendemos, novamente, mais tempo do que o previsto. Uma vez que o mais importante para mim era que todos os alunos se envolvessem na atividade e fossem compreendendo os assuntos abordados, esse aspeto não me preocupou. Na verdade, houve, por vezes, momentos em que fiquei surpreendida positivamente, pois apercebi-me de que os alunos conseguiram relacionar determinados excertos da obra que tinha sido lida com conteúdos presentes nos diapositivos. Para além disso, chegaram, ainda, a abordar alguns dos tópicos que iriam ser trabalhados em atividades seguintes da sequência didática, sem que tivesse sido eu a introduzi-los na discussão orientada. Neste sentido, destaco a seguinte interação:

Aluno M: “Isto tem a ver com o aquecimento global.”

Aluno F: “É quando aqueles “coisos” de gelo enormes derretem.”

Aluno G: “São os icebergs. Quando eles derretem, a água começa a subir.”

Aluno L: “Não é nada. Começa a descer.”

Aluno F: “A subir. O gelo derrete e a água sobe.”

Aluno D: “Se os icebergs derreterem o nível da água vai aumentar.”

Aluno L: “O gelo derrete e fica água, mas a água fica fria.”

Aluno M: “Quando aquece o planeta e o gelo derrete, pode tirar a casa aos animais e também pode haver muitos incêndios nas florestas.”

Apesar de não terem ideia de que o momento da atividade prática estava relacionado com o estudo do degelo de icebergs e glaciares e o aumento do nível do mar, fiquei muito admirada por, a partir da observação de figuras relacionadas com as consequências do aquecimento global, terem falado destes temas, o que pode evidenciar a atualidades desta temática. No momento final da discussão orientada, quando referi que iríamos dar continuidade à sequência didática com a realização de uma atividade prática, os alunos ficaram muito entusiasmados.

1.2. Análise da atividade prática sobre o degelo e o aumento do nível do mar

Durante a primeira parte do momento da atividade prática, foram levantadas as concepções prévias dos alunos relativamente a um *concept cartoon* sobre o fenómeno de degelo, a fusão de glaciares e de icebergs e a subida do nível médio das águas do mar (Anexo G). Tal como se esperava, surgiram diversas previsões sobre o tema quando a figura foi analisada oralmente. Alguns dos exemplos são os seguintes:

- 1) "Como os glaciares e os icebergs são coisas diferentes, as consequências vão ser diferentes";
- 2) "Os glaciares são maiores, portanto vão fazer subir mais a água";
- 3) "São os icebergs que sobem o nível da água porque já estão dentro de água";
- 4) "São os dois massas de gelo, portanto as consequências são iguais";
- 5) "Se os dois são iguais e o gelo é feito de água, vai ser igual";
- 6) "Na minha opinião, eu acho que os glaciares só afetam as montanhas e os icebergs só afetam o nível da água";
- 7) "Os glaciares estão sobre as montanhas, ou seja, estão mais altos do que os icebergs, por isso não é igual".

De seguida, os alunos responderam por escrito à primeira questão do guião da atividade prática, pelo que estão representadas na Figura 4.1. algumas das suas previsões. Nesta capacidade de processo científico, que é deveras importante, são antecipados resultados com base nos dados ou em informações disponíveis. De acordo com Afonso (2008), "As crianças dificilmente distinguem prever de adivinhar. Por isso é importante pedir-lhes que digam o que pensam que vai acontecer, por que razão fazem aquela

previsão e que indiquem situações anteriores que as levaram a fazerem aquela previsão” (p.93). A capacidade de previsão é fundamental para o levantamento das concepções prévias dos alunos, pois as ideias que os alunos podem ter sobre determinados domínios afetam a interpretação que fazem dos fenómenos. Assim, “Tais ideias, a que os professores devem estar atentos, podem constituir-se ou vir a gerar concepções alternativas, que, pela sua divergência ou afastamento dos conceitos cientificamente aceites, funcionam como obstáculos epistemológicos à construção do novo conhecimento” (Martins et al., 2007, p.24).

Figura 4.1.

Previsões dos alunos

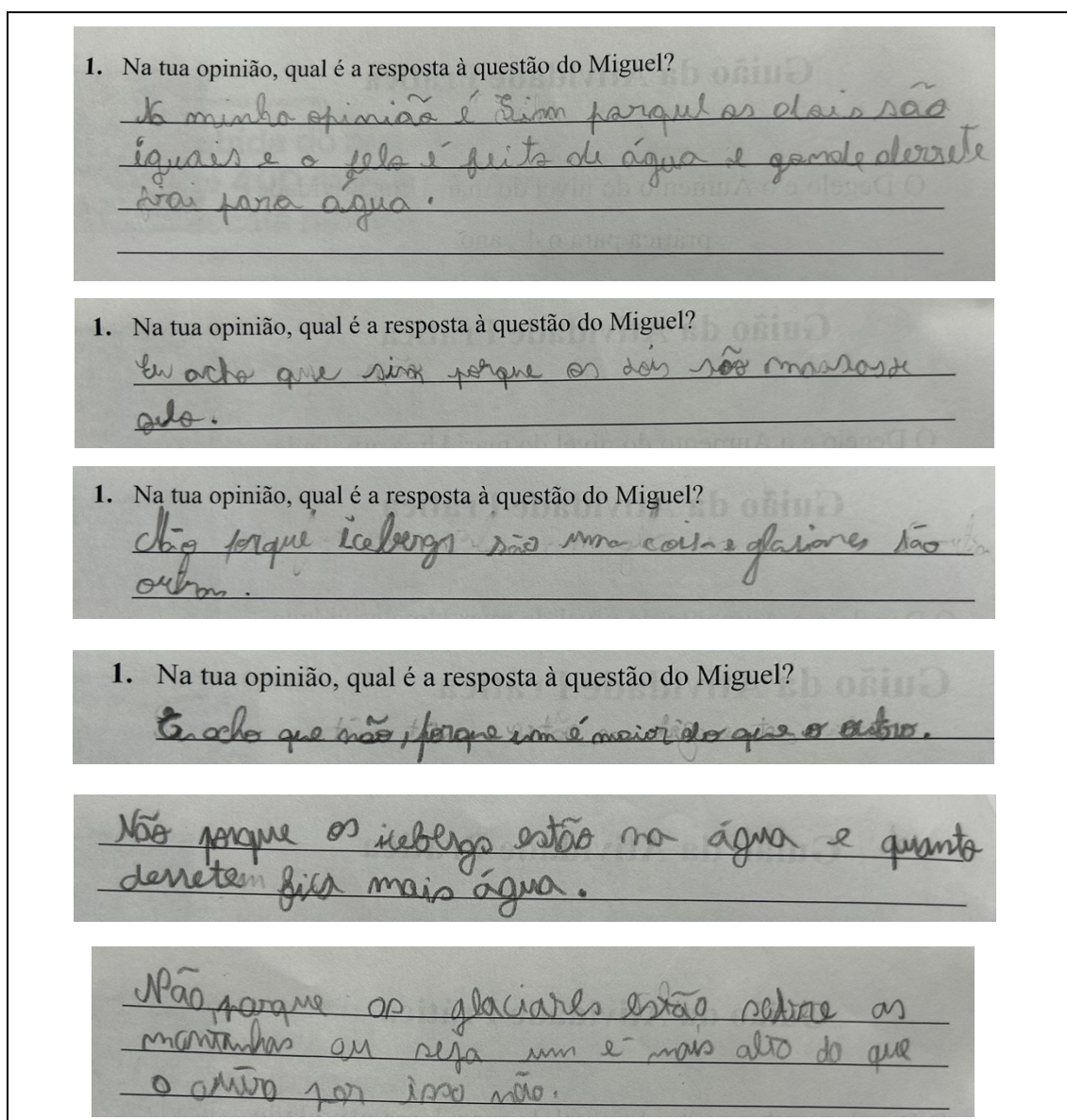
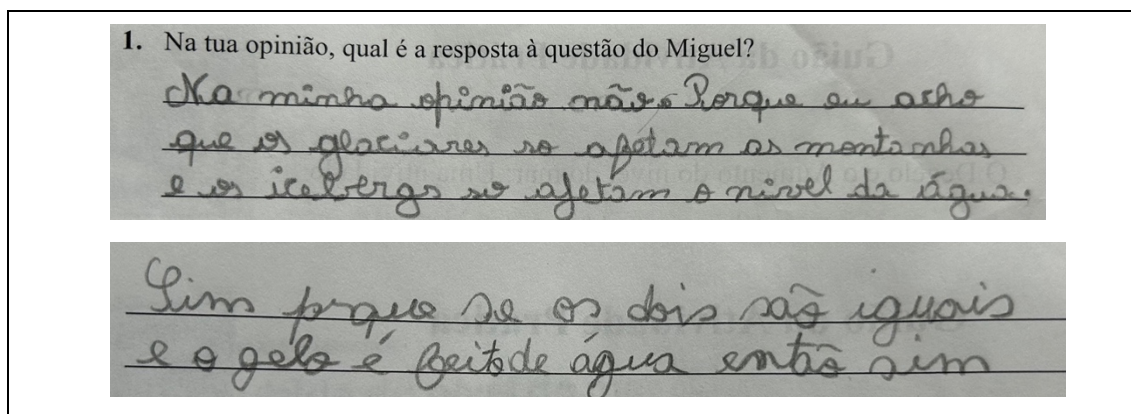


Figura 4.1.

Previsões dos alunos



De uma forma geral, as concepções acima referidas por parte dos alunos revelam que existem lacunas relativamente aos fenómenos em estudo, pois nem todas estão cientificamente corretas. De entre os oito previsões apresentadas, a única que está mais próxima da realidade é a primeira, pois, de facto, os glaciares e os icebergs são estruturas de gelo que existem em locais diferentes, logo as consequências do seu degelo serão, também, diferentes.

As previsões apresentadas refletem alguns dos conhecimentos prévios dos alunos relativamente ao tema em estudo, permitindo-me perceber de que modo devo adaptar as minhas práticas, com o fim de esclarecê-los, possibilitando uma mudança conceptual e de modo a compreenderem de uma forma mais clara os fenómenos em estudo ao longo do projeto. De facto, “A identificação das concepções alternativas das crianças é um passo crucial no desenvolvimento de actividades que lhes permitam reestruturá-las de acordo com as visões cientificamente aceites para aquele nível etário” (Martins et al., 2007, p.31).

Foi a partir das intervenções dos alunos e das diferentes concepções que surgiu a fase seguinte da atividade. Nessa etapa, foi proposta a realização de uma atividade prática, com o intuito de observarem e explorarem alguns dos conteúdos e fenómenos discutidos na primeira fase desta atividade. Comecei por falar acerca do protocolo experimental, fazendo uma primeira leitura do guião da atividade prática, esclarecendo as dúvidas que foram surgindo. Este momento foi pertinente, uma vez que a turma nunca tinha realizado atividades experimentais e, portanto, contactado com guiões semelhantes aos facultados. Neste sentido, importa referir que a atividade prática realizada era fechada com pouco grau de abertura. Quando os alunos não estão familiarizados com este tipo de atividades,

esta é uma estratégia importante adotar. De acordo com Bell et al. (2005), esta atividade enquadra-se no nível 2, em que “Students investigate a teacher-presented question through a prescribed procedure” (p.32). A atividade prática não se enquadra no nível 1, uma vez que o resultado não é previamente conhecido pelos alunos (Bell et al., 2005).

O aspeto suprarreferido influenciou a minha postura durante esta etapa, pois orientei e apoiei os alunos de um modo mais individualizado, criando um ambiente propício à aquisição de aprendizagens. Para além disso, foquei-me, igualmente, em tranquilizá-los, dando-lhes segurança para que me colocassem questões sempre que necessitassem. Procurei, em todas as etapas, que os elementos dos três grupos de trabalho criados estivessem envolvidos ao longo das diferentes partes da atividade.

Aquando do preenchimento das questões do guião da atividade prática, nomeadamente no que concerne à pergunta relacionada com as variáveis em estudo, saliento que, a partir das minhas orientações, os alunos facilmente compreenderam em que consistiam cada uma e identificaram-nas, tendo em conta a atividade realizada. Relativamente à variável independente, rapidamente afirmaram que o que foi propositadamente alterado nas duas montagens foi o sítio onde se colocou o gelo. No caso da variável dependente, alguns dos alunos afirmaram “tamanho da água”, tendo ficado como resposta final “altura da água”, resposta mais correta cientificamente. No que se relaciona com as variáveis de controlo, a primeira referida pelos alunos foi a quantidade de cubos de gelo. Comentaram, depois, que em ambos os recipientes estava a mesma quantidade de argila, e, em conjunto, fomos, então, preenchendo essa questão do guião orientador. Destaco as seguintes interações:

Estagiária: “O que fizemos de diferente nos dois recipientes?”

Aluno F: “Num dos recipientes pusemos o gelo em cima da argila.”

Aluno L: “No outro, pusemos o gelo dentro de água.”

Estagiária: “Então o que poderemos escrever no guião relativamente à variável independente?”

Aluno G: “O sítio do gelo.”

Estagiária: “Concordo. Podemos colocar “posição/local onde se colocam os cubos de gelo”.”

Estagiária: “Então e o que poderemos escrever em relação à variável dependente? O que se vai medir em cada recipiente?”

Aluno L: “A água.”

Aluno D: “O tamanho da água.”

Estagiária: “É quase isso! Podemos então escrever “a altura da água”.”

Estagiária: “E em relação às variáveis de controlo? O que será que significam?”

Aluno C: “Se é de controlo, é para controlar.”

Estagiária: “Sim. É o que se mantém igual nas duas montagens.”

Aluno C: “Os mesmos cubos de gelo.”

Estagiária: “Sim, é a mesma quantidade de cubos de gelo. E mais?”

Aluno V: “Os dois têm argila.”

Estagiária: “Exato! Os dois têm a mesma quantidade de argila na mesma posição, com a mesma altura e a mesma grossura.”

Aluno L: “Têm a mesma água também.”

Estagiária: “Não é bem a mesma água. É a mesma quantidade de água.”

Os alunos conseguiram rapidamente associar cada um dos recipientes aos ambientes em que existem icebergs e glaciares e retirar algumas conclusões com base nas suas observações e nos resultados obtidos. A interpretação dos dados é importante no sentido em que se dá significado a esses mesmos dados. Nesse processo, “o professor terá de estar atento e envidar esforços para que os alunos melhorem a sua capacidade de interpretar dados” (Afonso, 2008, p.98). Um dos aspetos que considero importante salientar é que nem sempre as primeiras intervenções dos alunos estavam corretas. No entanto, com base nos discursos dos colegas, e, por vezes, com a minha intervenção, acabavam por conseguir chegar ao pretendido. Na verdade, “As crianças têm tendência interpretar os dados de forma apressada e frequentemente baseiam-se num número restrito de aspectos. As crianças esquecem-se facilmente do “todo” da actividade e das informações obtidas e frequentemente centram a sua atenção apenas numa parcela” (Afonso, 2008, p. 98). Por exemplo, na questão “qual é o efeito do degelo dos glaciares e dos icebergs no aumento do nível médio das águas do mar?”, destaco a seguinte interação:

Aluno D: “O degelo é provocado pelo aquecimento global.”

Aluno G: “Aumenta a temperatura, o gelo derrete.”

Aluno L: “Assim, aumenta a temperatura da água.”

Aluno F: “Não é a temperatura da água que aumenta. Aumenta é o nível da água.”

Aluno P: “Mas não é igual nos dois.”

Aluno I: “Pois não. Só o degelo dos glaciares é que aumenta o nível do mar.”

Aluno S: “E o degelo dos icebergs não faz subir.”

Na última questão do guião, na qual foi analisado o título e subtítulo de uma notícia relacionada com os refugiados climáticos, proporcionou-se um momento de partilha interessante, que terminou comigo a lançar o desafio a cada aluno de questionar a família acerca da diferença entre glaciares e icebergs. Este comportamento não estava planeado, tendo surgido somente no momento da intervenção, mas teve um impacto positivo na turma, pois verifiquei que os alunos ficaram muito entusiasmados por poderem questionar os seus pais e contar, na aula seguinte, se eles souberam ou não distinguir ambas as estruturas de gelo.

Para além da promoção de um primeiro contacto dos alunos com atividades práticas e os respetivos guiões orientadores, destaco o facto de ter organizado a tarefa, de modo que os alunos trabalhassem em grupo. Essa decisão fomentou a entreajuda e a cooperação, fragilidades que já havia detetado na turma e que, a meu ver, precisavam de ser trabalhadas. Embora tivesse sentido que, em alguns momentos, o meu papel de mediadora fosse importante, considero que os grupos se organizaram devidamente, distribuindo as tarefas entre si, cumprindo com os objetivos da atividade.

O episódio descrito abaixo reflete a sensibilidade que alguns dos elementos do grupo sentiram face ao suprarreferido:

[Durante a primeira parte, aquando da preparação da argila para a montagem dos recipientes]

Aluno G: “Agora quero ser eu a mexer a argila.”

Aluno D: “Não podes ser tu outra vez! Tu já fizeste uma vez. Não é justo.”

Aluno G: “Mas eu gostava de ser outra vez.”

Aluno A: “Eu concordo com o D. Acho que devia ser a C, porque ela ainda não fez nada na experiência.”

Procurei gerir os grupos, intervindo quando considerava pertinente, com o intuito de promover a entreaajuda e o trabalho em grupo. Embora tivesse tido sempre o cuidado de ler as questões e de resolvê-las em grande grupo, nunca houve a necessidade de dizer as respostas das perguntas. A partir dos resultados obtidos e das minhas explicações, os alunos conseguiram, assim, chegar às respostas pretendidas. Acredito que tenham conseguido fazê-lo devido ao discurso cuidado que utilizei durante a explicação da atividade, revelando, depois, terem compreendido tanto os resultados obtidos como os conteúdos abordados e as diferentes etapas da atividade prática. Saliento, ainda, a importância de ter partido de um *concept cartoon* para conhecer as concepções dos alunos. Este facto acabou por ter alguma influência na minha postura, pois passei a ter uma maior noção do seu nível de conhecimentos, podendo adaptar as minhas práticas. Para além disso, explorar factos e fenómenos tendo como ponto de partida experiências é uma estratégia que deve ser adotada pelo docente, pois possibilita que exista uma evolução a nível das concepções dos alunos para níveis cientificamente mais corretos (Menino & Correia, 2001). Neste sentido, poder-se-á afirmar que as atividades práticas são indispensáveis para a construção do pensamento científico, uma vez que permitem estabelecer um relação entre a componente teórica e a componente prática, a partir de determinados estímulos que surgem a partir de experiências (Silva, 2019).

Refletindo sobre esta atividade, considero que foram cumpridos os objetivos definidos para a mesma. Não só, no final, os alunos compreenderam a diferença entre glaciares e icebergs e o impacto que o seu degelo tem no aumento do nível do mar, como também desenvolveram capacidades de processos científicos e atitudes. No entanto, para consolidar este aspeto, considero seria importante que lhes fossem propostas mais atividades do mesmo cariz, aumentando progressivamente o grau de abertura das atividades, como defendem Bell et al. (2005).

1.3. Análise da atividade com recurso a notícias sobre alterações climáticas

A atividade da análise de notícias permitiu aos alunos compreender que a situação estudada (degelo de glaciares e de icebergs) é real e que as suas consequências são cada

mais evidentes e preocupantes a nível global. No fundo, veio complementar as etapas realizadas anteriormente. Para além disso, voltaram a trabalhar em grupos, o que reforçou a cooperação e a entreatajuda, indo, uma vez mais, ao encontro de alguns dos objetivos estabelecidos para o momento. Durante toda a atividade, tive o cuidado de ir circulando pela sala, para acompanhar o desenvolvimento do trabalho dos alunos. Apercebi-me, como era expectável, de que havia grupos mais organizados do que outros, assim como alunos mais participativos, proativos e intervenientes. No entanto, verifiquei, igualmente, que houve não só o cuidado de, aquando da preparação das apresentações em formato *PowerPoint*, os alunos distribuírem tarefas entre si, ficando cada um encarregue de elaborar pelo menos um diapositivo, como também, no próprio momento das partilhas, todos os elementos dos grupos de trabalho tiveram oportunidade de participar de forma equilibrada. Na verdade, a aprendizagem cooperativa tem como principais objetivos “cooperar para maximizar a sua aprendizagem e a aprendizagem dos restantes elementos do grupo, e cooperar para aprenderem a trabalhar em grupo e a ser solidários” (Silva et al., 2018, p. 15).

O facto de esta etapa estar organizada em duas partes distintas permitiu aos alunos não só estudar a respetiva notícia, responder às questões do guião orientador e preparar uma apresentação sobre a mesma para a turma, como também conhecer as diferentes notícias dos restantes grupos de trabalho, ficando mais alertas relativamente ao seu conteúdo. De acordo com Mitgurukul (2023), “in today’s competitive parlance, it is necessary that students have knowledge of the dynamically changing world scenario. An ideal way to enable this is through regular newspaper reading” (parágrafo 4). Aquando das apresentações, foi possível perceber o empenho e entusiasmo que os alunos sentiam ao realizá-las. Este momento permitiu-lhes trabalhar competências de expressão oral, outro dos objetivos definidos para a atividade proposta, assim como colocar em prática competências relacionadas com o domínio tecnológico. Destaco a seguinte interação:

Aluno B: “Vamos fazer a nossa apresentação no *PowerPoint* ou no *Canva*?”

Aluno L: “Eu não sei usar o *Canva*. Prefiro o *PowerPoint*.”

Aluno C: “Mas vamos trabalhar em conjunto. Eu ensino-te para aprenderes. Assim ficas a saber”

Analisando o modo como responderam às questões presentes no guião de orientação de análise das notícias (Anexo J), embora fossem distribuídos dois guiões por grupo, somente um deles foi preenchido, pois todos os alunos cooperaram, entreajudando-se. As respostas às questões do guião implicavam a leitura e interpretação da notícia atribuída a cada grupo, que, tal como defendem Wellington e Ireson (1999), deve ser escolhida cuidadosamente. Os mesmos autores acrescentam que, em atividades semelhantes à dinamizada na sequência didática,

If questions are directed at the text, a closed, simple question that merely asks for an item of information or a word from the passage should be placed first. (...) More difficult and perhaps open-ended questions can be left until later (Wellington & Ireson, 1999, p.326).

1.4. Análise do cálculo da pegada ecológica

No início da atividade do cálculo da pegada ecológica, tal como planeado, comecei por distribuir as folhas aos alunos (Anexo L), e, de seguida, explicar-lhes como deveriam ser preenchidas as pegadas. Assim, resolvemos em conjunto a primeira questão. Antecipei que poderia haver dificuldades no seu preenchimento, daí ter tomado esta decisão. Esta estratégia foi importante, pois permitiu que os alunos esclarecessem as dúvidas que pudessem persistir e, ainda, compreender de que modo deveriam, efetivamente, preencher as suas pegadas. Embora a grande maioria tenha ficado esclarecida, houve alguns alunos que solicitaram o meu apoio para lhes explicar novamente o modo como deveriam realizar esta atividade.

Depois de preenchidas, pedi aos alunos que levantassem os braços com as folhas nas mãos e pedi-lhes que olhassem para as pegadas uns dos outros, tendo-lhes perguntado se eram todas iguais umas às outras. Quando me responderam que não, questionei-os sobre o possível motivo para tal, pelo que afirmaram que todos os alunos são diferentes e que nem todos se comportam da mesma forma. Perguntei-lhes, ainda, se eles esperavam que as pegadas fossem todas iguais, ao que me responderam, igualmente, que não. Depois de lhes perguntar uma possível justificação para a resposta negativa, houve uma intervenção que destaco de seguida:

Aluno D: “Matilde, posso dar um exemplo?”

Estagiária: “Claro que sim.”

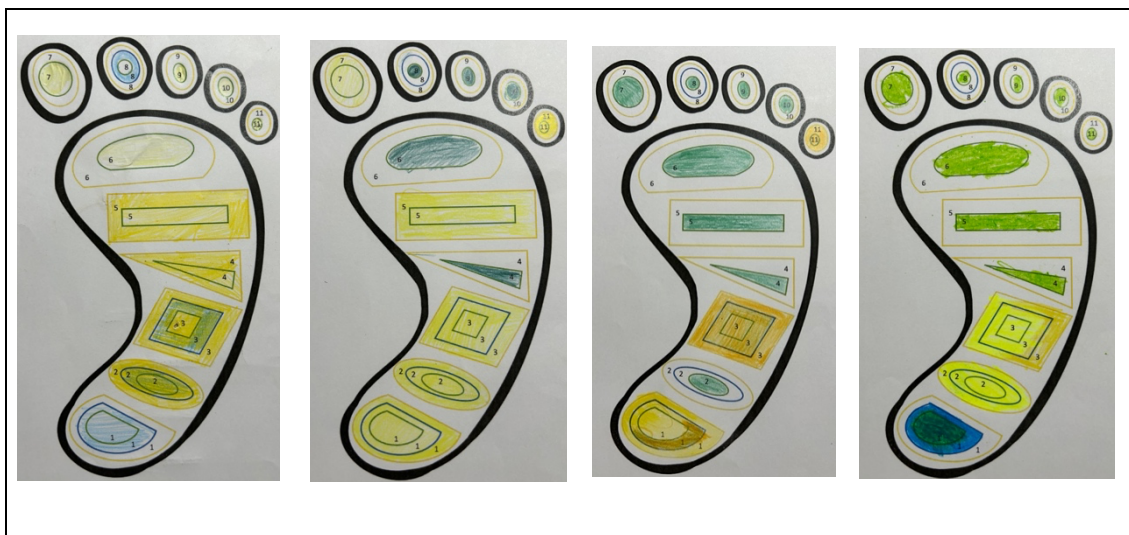
Aluno D: “Por exemplo, imagina que eu vou para a escola de carro e o L. vai para a escola a pé. Eu fiz uma escolha diferente do L.”

Questionei-os, depois, acerca da cor que utilizaram mais frequentemente, tendo sido a resposta mais utilizada a cor verde. Perguntei-lhes, ainda, se seria mais positivo se as pegadas fossem mais esverdeadas ou amareladas, ao que os alunos me responderam que era melhor se o verde fosse a cor predominantemente utilizada. Embora os alunos tenham dito que utilizaram, maioritariamente, a cor verde, tanto há registos de pegadas mais amareladas como esverdeadas (Figura 4.2.).

Analisámos, posteriormente, questão a questão, as respostas dos alunos e a cor que utilizaram. Refletimos, também, sobre cada uma das perguntas, o que considero que constituiu momentos muito positivos, em que conversámos sobre o impacto que determinados comportamentos, que muitas vezes são desvalorizados e considerados banais, podem ter um impacto enorme a nível da sustentabilidade ambiental.

Figura 4.2.

Pegadas ecológicas de alguns dos alunos da turma

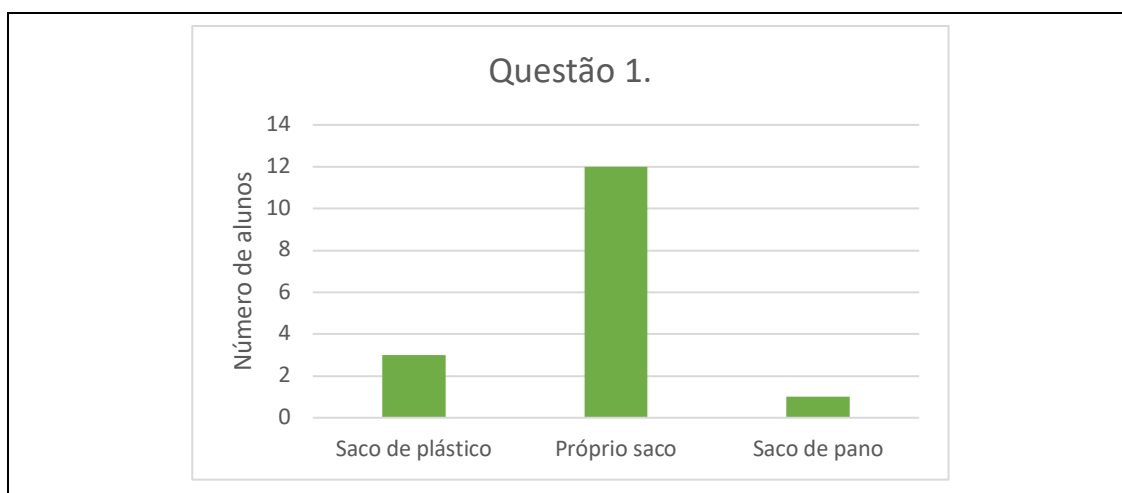


Relativamente à **questão 1.** – “Quando vais às compras, costumavas usar saco de plástico, saco de pano ou costumavas levar o teu próprio saco?”(Figura 4.3.), 3 alunos

responderam que utilizam saco de plástico; 12 alunos responderam que usam o próprio saco e 1 aluno respondeu que leva saco de pano quando vai às compras.

Figura 4.3.

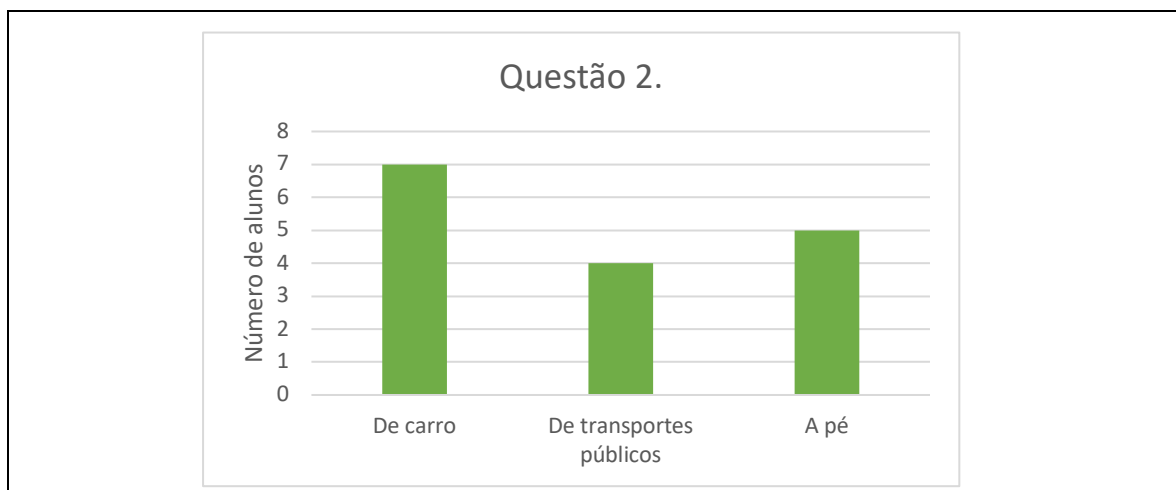
Respostas à questão 1. da pegada ecológica – “Quando vais às compras, costumavas usar saco de plástico, saco de pano ou costumavas levar o teu próprio saco?”



No que se relaciona com a **questão 2.** – “Como é que te deslocas para a escola? De carro, de transportes públicos ou a pé?” (Figura 4.4.), 7 alunos responderam que vão de carro; 4 disseram que se deslocam de transportes públicos e os restantes 5 alunos vão a pé.

Figura 4.4.

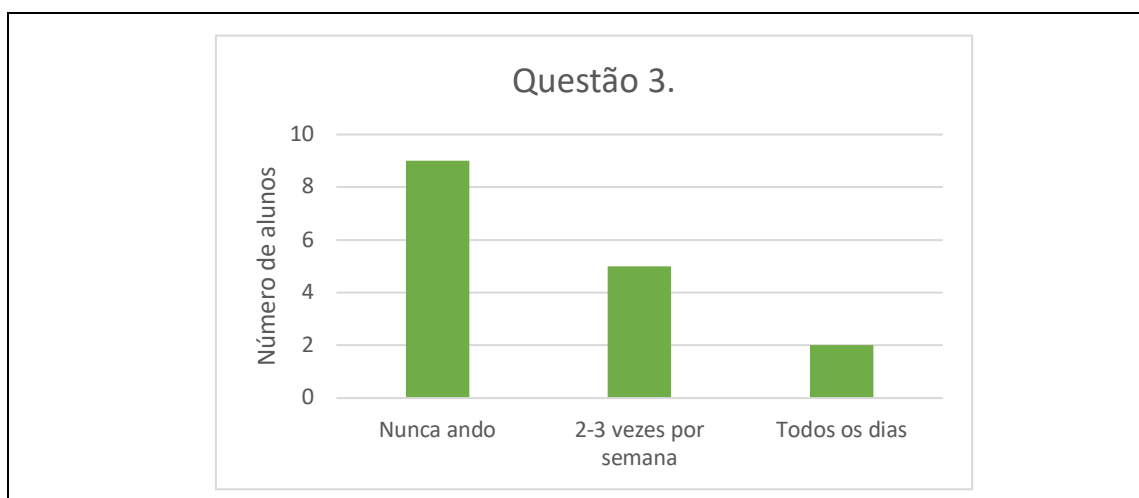
Respostas à questão 2. da pegada ecológica - “Como é que te deslocas para a escola? De carro, de transportes públicos ou a pé?”



No que concerne à **questão 3.** – “Com que frequência andas de transportes públicos?” (Figura 4.5.), 9 alunos responderam que nunca andam; 5 alunos disseram que andam 2-3 vezes por semana e 2 alunos utilizam transportes públicos todos os dias.

Figura 4.5.

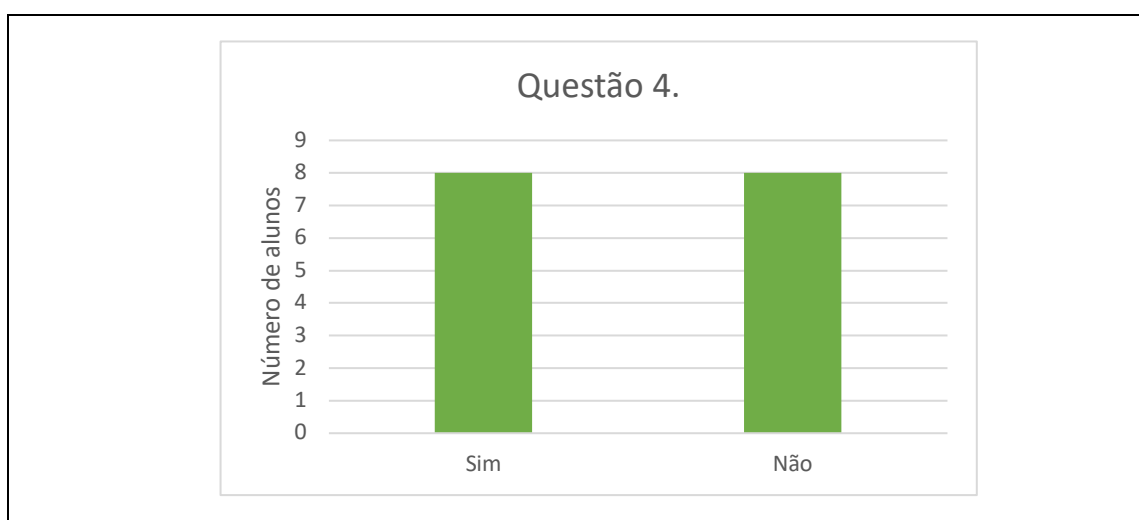
Respostas à questão 3. da pegada ecológica - “Com que frequência andas de transportes públicos?”



Relativamente à **questão 4.** – “Comes carne todos os dias?” (Figura 4.6.), 8 alunos responderam que sim e os restantes 8 alunos disseram que não.

Figura 4.6.

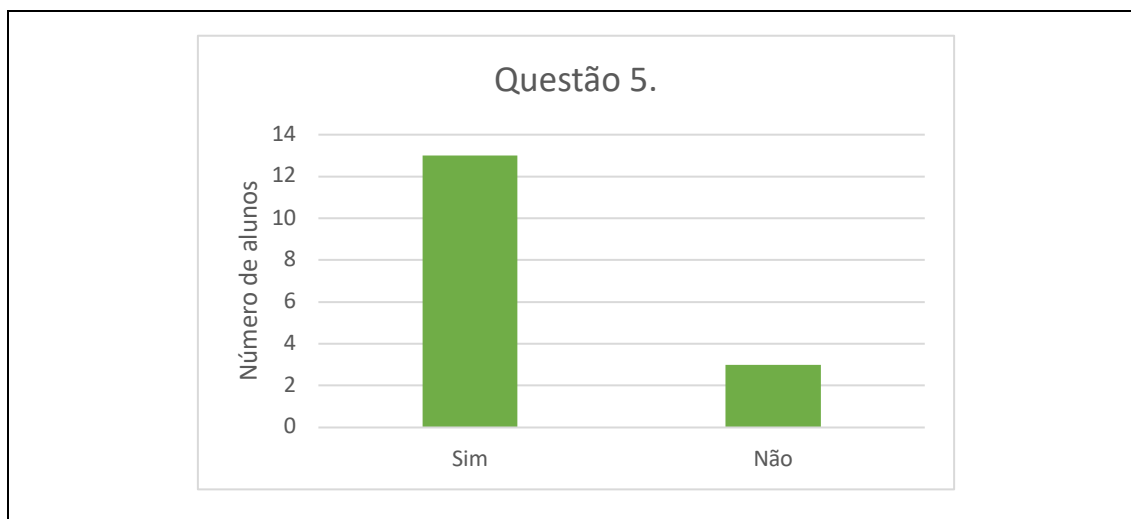
Respostas à questão 4. da pegada ecológica – “Comes carne todos os dias?”



No que se relaciona com a **questão 5.** – “Fazes separação dos resíduos?” (Figura 4.7.), 13 alunos responderam que sim e 3 alunos não fazem a separação dos resíduos.

Figura 4.7.

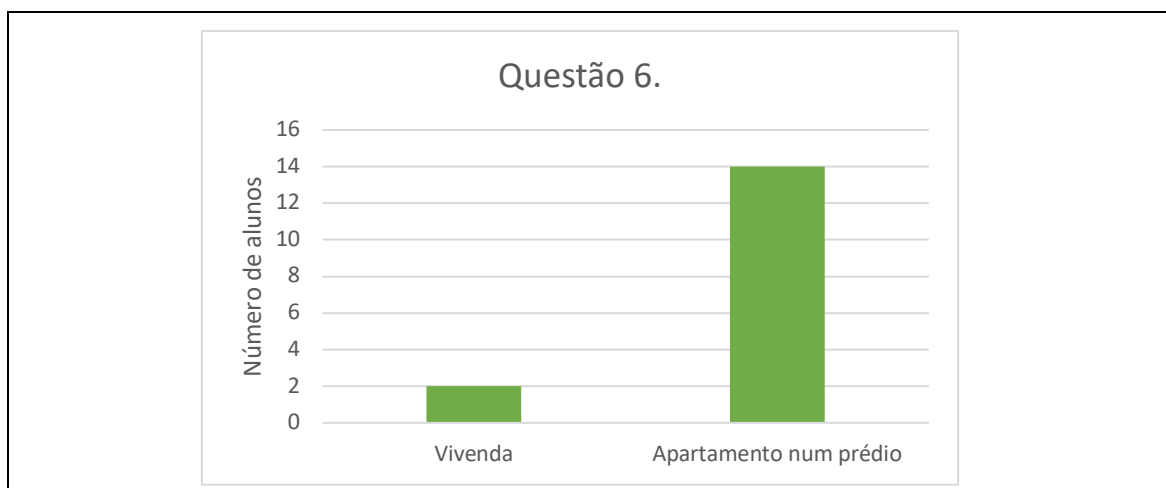
Respostas à questão 5. da pegada ecológica – “Fazes separação dos resíduos?”



No que concerne à **questão 6.** – “Que tipo de habitação descreve melhor a tua casa?” (Figura 4.8.), 2 alunos habitam numa vivenda e os restantes 14 alunos responderam que moram num apartamento num prédio.

Figura 4.8.

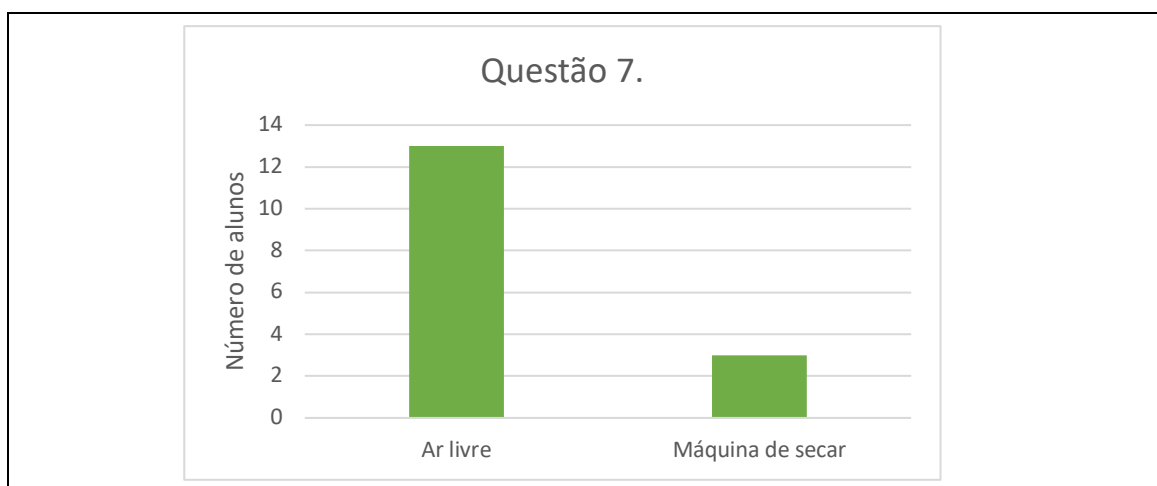
Respostas à questão 6. da pegada ecológica – “Que tipo de habitação descreve melhor a tua casa?”



Relativamente à **questão 7.** – “Na tua casa a roupa seca ao ar livre ou na máquina de secar?” (Figura 4.9.), 13 alunos disseram que secam ao ar livre e 3 alunos utilizam a máquina de secar.

Figura 4.9.

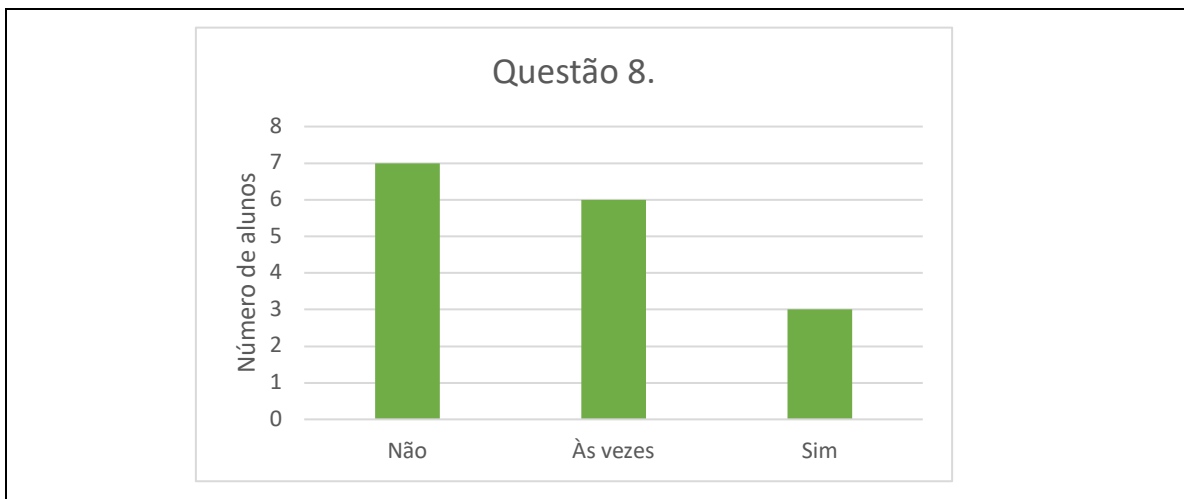
Respostas à questão 7. da pegada ecológica - “Na tua casa a roupa seca ao ar livre ou na máquina de secar?”



No que se relaciona com a **questão 8.** – “Na tua casa, após a utilização de equipamentos eletrónicos (televisão ou computador, ...), costumam desligar da tomada?” (Figura 4.10.), 7 alunos não desligam, 6 alunos fazem-no às vezes e 3 alunos desligam sempre da tomada.

Figura 4.10.

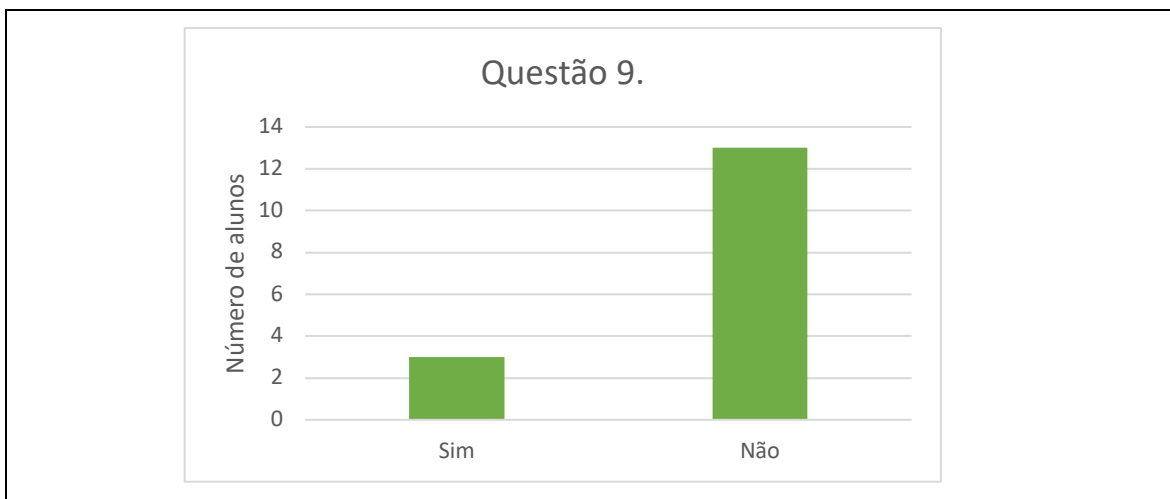
Respostas à questão 8. da pegada ecológica - “Na tua casa, após a utilização de equipamentos eletrônicos (televisão ou computador, ...), costumás desligar da tomada?”



No que concerne à **questão 9.** – “Costumas comprar roupa muitas vezes?” (Figura 4.11.), 3 alunos responderam que sim e 13 alunos disseram que não compram roupa muitas vezes.

Figura 4.11.

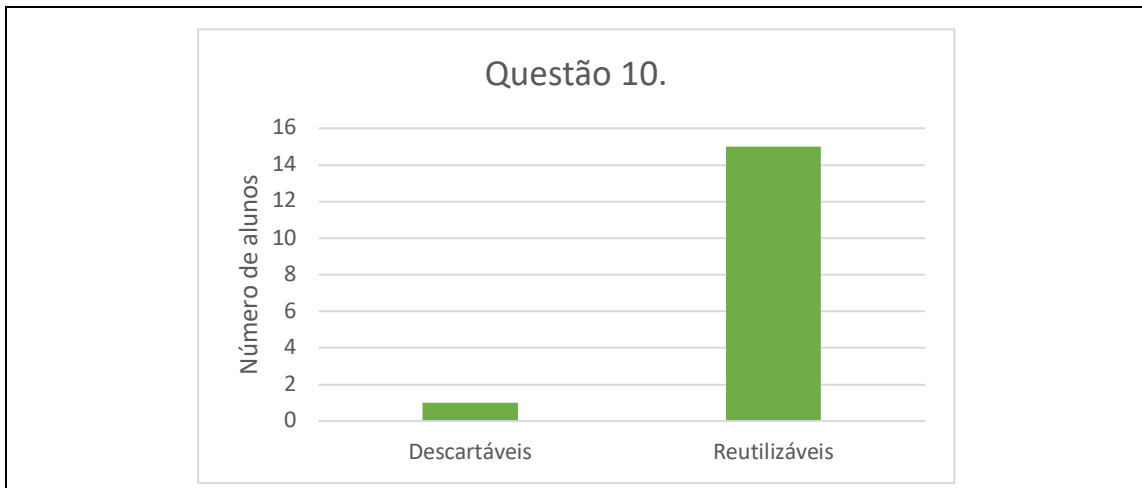
Respostas à questão 9. da pegada ecológica - “Costumas comprar roupa muitas vezes?”



Relativamente à **questão 10.** – “Usas garrafas de água descartáveis ou reutilizáveis?” (Figura 4.12.), somente um aluno utiliza garrafas descartáveis e os restantes 15 usam as reutilizáveis.

Figura 4.12.

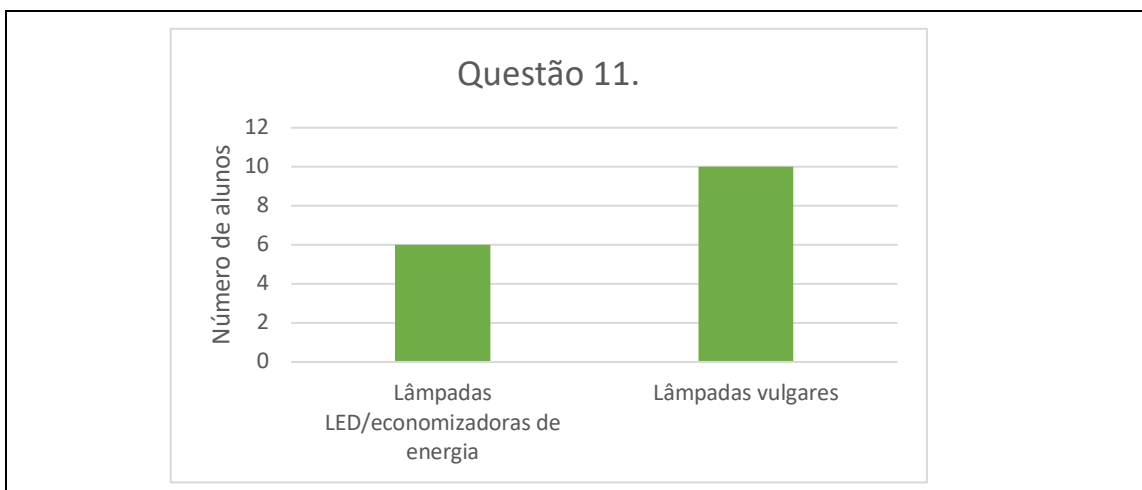
Respostas à questão 10. da pegada ecológica - “Usas garrafas de água descartáveis ou reutilizáveis?”



No que se relaciona com a **questão 11.** – “Na tua casa utilizam-se lâmpadas LED/economizadoras de energia ou lâmpadas vulgares?” (Figura 4.13.), 6 alunos usam lâmpadas LED/economizadoras e 10 alunos têm nas suas casas lâmpadas vulgares.

Figura 4.13.

Respostas à questão 11. da pegada ecológica - “Na tua casa utilizam-se lâmpadas LED/economizadoras de energia ou lâmpadas vulgares?”



Refletindo acerca das diferentes respostas dos alunos, é possível concluir que a grande maioria: leva saco próprio quando vai às compras; deslocam-se de carro até à escola, e não usam transportes públicos; metade dos alunos consome carne diariamente e

a outra metade não o faz; separa os resíduos; reside num apartamento, num prédio; costuma secar a roupa ao ar livre; não tem o hábito de desligar os equipamento eletrónicos da tomada após a sua utilização; não compra roupa com muita frequência; prefere garrafas de água reutilizáveis às descartáveis; tem nas suas casas lâmpadas vulgares. Embora alguns dos comportamentos estudados aquando do preenchimento das pegadas ecológicas não possam ser decididos pelos alunos, concretamente o modo como se deslocam para a escola, se, posteriormente à realização da atividade, houver uma conversa entre os alunos e as respetivas famílias sobre o que aprenderam, o seu *feedback* poderá ter importância e, promover, eventualmente, mudanças. Partilhem em casa, com as famílias, que é importante levarem sacos próprios ou de pano quando vão às compras, que se deve fazer a separação dos resíduos; que é benéfico para o ambiente desligar os aparelhos das tomadas depois de serem utilizados, entre outros, pode, realmente, fazer toda a diferença. Daí a importância desta atividade no que concerne à sensibilização dos alunos para a adoção de comportamentos mais sustentáveis. Tal como é referido na Vanderbilt University (2023)

(...) when done tactfully, discussion of personal consumption can yield profound learning moments and new intellectual inquiry for the future. Among the most interesting questions is to what extent individual or household consumption can help solve problems such as climate change (parágrafo 9).

Importa, por último, referir que somente 16 alunos preencheram a pegada ecológica, pois os restantes elementos da turma não estiveram presentes na sessão em que a atividade foi implementada.

1.5. Síntese

Sendo um dos objetivos da sequência didática promover a aquisição de conhecimentos e mobilizar capacidades e atitudes sobre as alterações climáticas, tendo em conta os dados recolhidos durante a intervenção e a sua análise, é possível concluir que este objetivo foi cumprido, embora não a todos os níveis. Considero que ao longo da sequência, os alunos foram mobilizando capacidades e atitudes sobre as alterações

climáticas, tema central do estudo. Para além disso, também considero que possam ter adquirido determinados conhecimentos sobre o tema, embora não sejam suficientes. A meu ver, seria necessário continuar a abordar os conceitos para um melhor domínio do tema. No entanto, alguns dos resultados obtidos parecem evidenciar que foram cumpridos os seguintes objetivos, definidos no *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade*:

- (i) “Conhecer as causas das alterações climáticas a diferentes escalas” (Subtema A);
- (ii) “Analisar os diferentes impactes das alterações climáticas” (Subtema B);
- (iii) “Compreender a importância de adoção de atitudes, comportamentos, práticas e técnicas conducentes à redução das emissões de gases com efeito de estufa” (Subtema D) (Câmara et al., 2018, p.38).

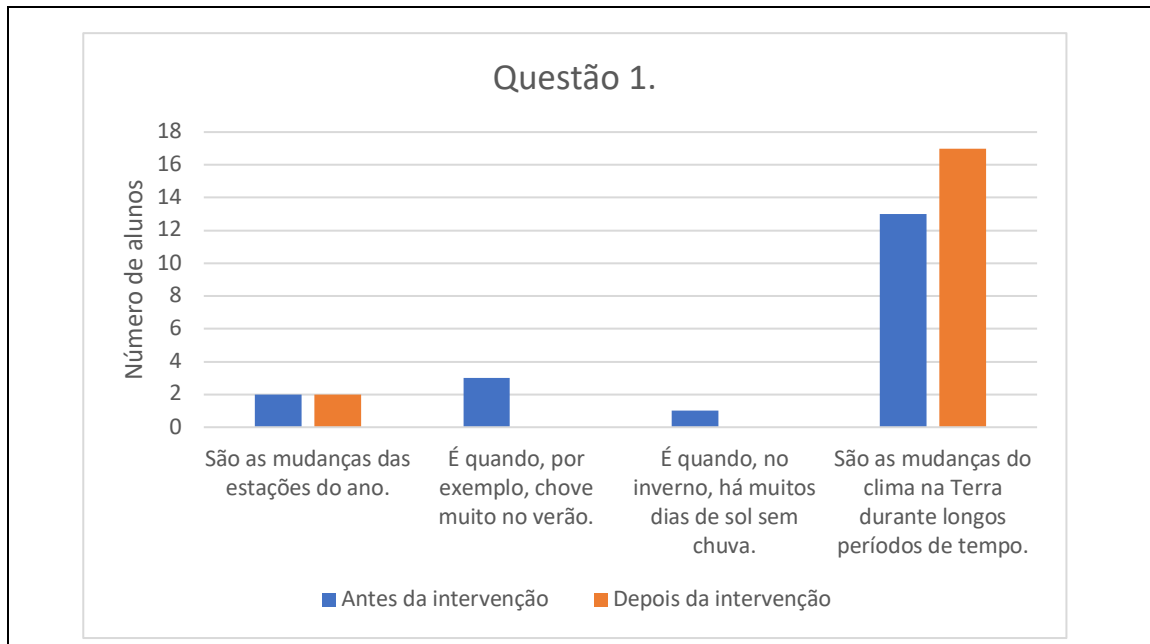
2. Apresentação e análise dos resultados dos questionários

No que concerne às perceções dos alunos relativamente à temática das alterações climáticas, procedo agora a uma análise estatística, comparando as respostas dadas antes e no momento final da intervenção. Importa referir que nesta análise será feita somente a comparação das respostas dos alunos que estiveram presentes nos dois momentos (19 alunos).

Relativamente à questão 1. – “O que são as alterações climáticas?” (Figura 1.14), **antes da intervenção**, todas as opções de resposta foram selecionadas pelos alunos. 13 alunos responderam que consistem nas mudanças do clima na Terra durante longos períodos de tempo, a opção correta. 2 alunos responderam que são as mudanças das estações do ano. 3 alunos responderam que é quando, por exemplo, chove muito no verão. 1 aluno respondeu que é quando, no inverno, há muitos dias de sol sem chuva. Relativamente à mesma questão, **depois da intervenção**, apenas duas das opções de resposta foram selecionadas. 17 alunos selecionaram a resposta correta: são as mudanças do clima na Terra durante longos período de tempo. 2 alunos responderam que consistem nas mudanças das estações do ano. Tendo em conta as respostas dos alunos, é possível verificar que pode ter ocorrido uma mudança nas suas conceções relativamente ao significado do conceito “alterações climáticas” no que se refere aos alunos que inicialmente tinham selecionado opções incorretas.

Figura 4.14.

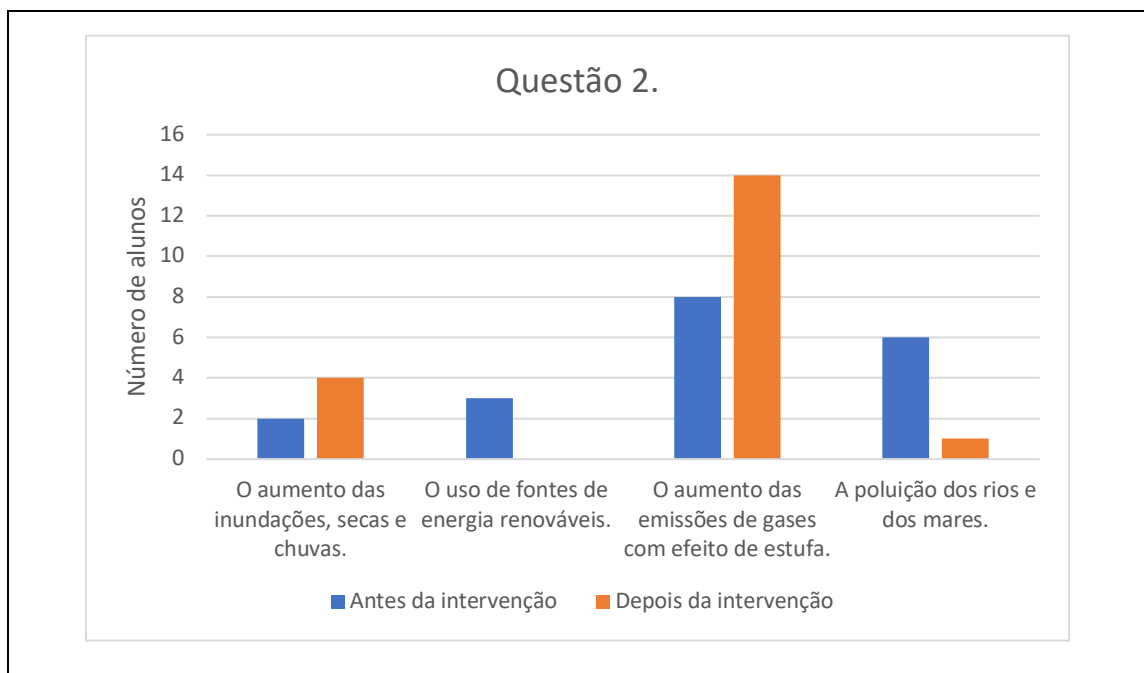
Respostas à questão 1. do questionário – “O que são as alterações climáticas?”



Relativamente à questão 2. - “O que provoca o aquecimento global?”, (Figura 4.15.), **antes da intervenção**, foram selecionadas todas as opções de resposta. 6 alunos responderam que a causa do aquecimento global é a poluição dos rios e dos mares. Exatamente o mesmo número de alunos, 8, respondeu que esse fenómeno se deve ao aumento das emissões de gases com efeito de estufa (opção correta). 3 alunos responderam que o aquecimento global é provocado pelo uso de fontes de energias renováveis e 2 alunos selecionaram a opção que referia que o fenómeno se deve ao aumento de inundações, secas e chuvas. Relativamente à mesma questão, **depois da intervenção**, apenas três das opções foram selecionadas. 14 alunos selecionaram a opção correta, que fazia referência ao aumento das emissões de gases com efeito de estufa. 4 alunos responderam que se deve ao aumento das inundações, secas e chuvas e apenas 1 aluno respondeu que o aquecimento global é provocado pela poluição dos rios e dos mares. Estes resultados permitem concluir que a grande maioria dos alunos passou a compreender que o aquecimento global é provocado pelo aumento das emissões de gases com efeito de estufa, embora ainda alguns deles associassem o fenómeno à poluição e ao acréscimo da ocorrência de determinados fenómenos climáticos.

Figura 4.15.

Respostas à questão 2. do questionário – “O que provoca o aquecimento global?”

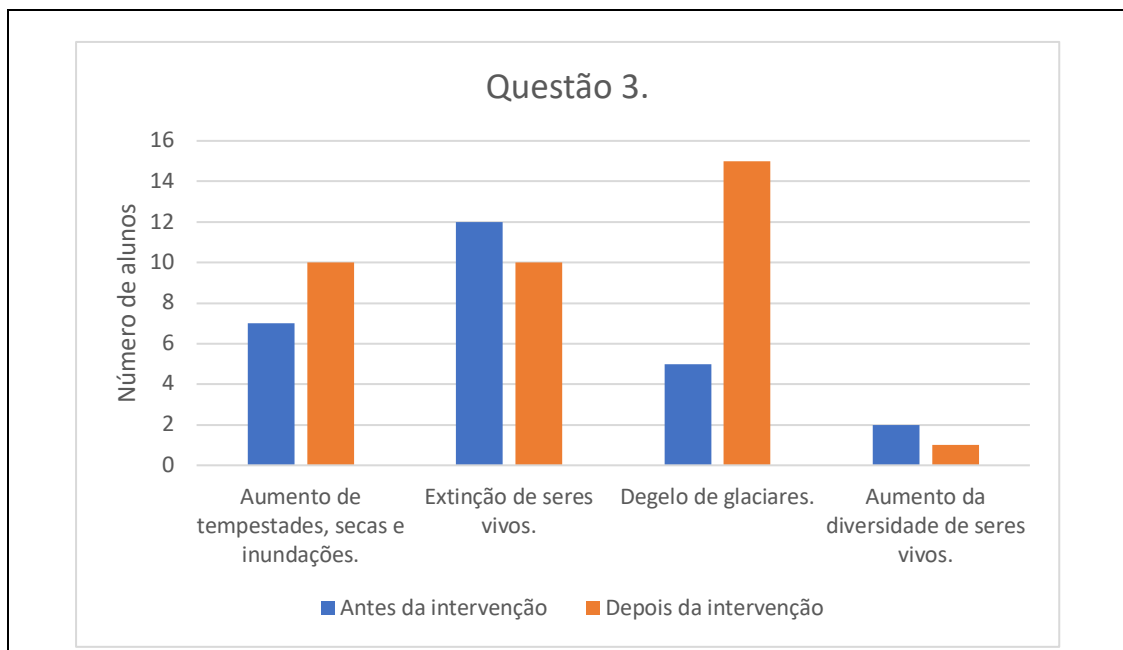


No que concerne à questão 3. – “Quais são as consequências do aquecimento global?” (Figura 4.16.), na qual cada aluno podia selecionar mais do que uma opção, **antes da intervenção**, todas as opções foram selecionadas. 12 alunos escolheram a hipótese “extinção de seres vivos”; 7 alunos selecionaram “aumentos de tempestades, secas e inundações”; 5 alunos selecionaram “degelo de glaciares” e 2 alunos escolheram “aumento da diversidade de seres vivos”. No que se relaciona com a mesma questão, **depois da intervenção**, 15 alunos escolheram a opção “degelo de glaciares”; 10 alunos selecionaram “aumento de tempestades, secas e inundações”; 10 alunos escolheram “extinção de seres vivos” e somente 1 aluno selecionou “aumento da diversidade de seres vivos”. Comparando as respostas a esta questão de ambas as aplicações do inquérito, é possível afirmar que houve duas opções que foram, depois, menos selecionadas e outras duas opções que foram mais escolhidas pelos alunos. Em vez de dois, na segunda aplicação do inquérito somente um aluno selecionou a última opção “aumento da diversidade de seres vivos”. Sabendo que esta é a única resposta incorreta, é possível afirmar que a maioria dos alunos passou a ter uma noção mais consciente de algumas das consequências do aquecimento global. Verificou-se, igualmente, um decréscimo na seleção da opção “extinção de seres vivos”. Considero que os resultados se devem ao

facto de a atividade prática da sequência didática se ter relacionado com o estudo do efeito do degelo de glaciares e icebergs e o aumento do nível do mar.

Figura 4.16.

Respostas à questão 3. do questionário – “Quais são as consequências do aquecimento global?”

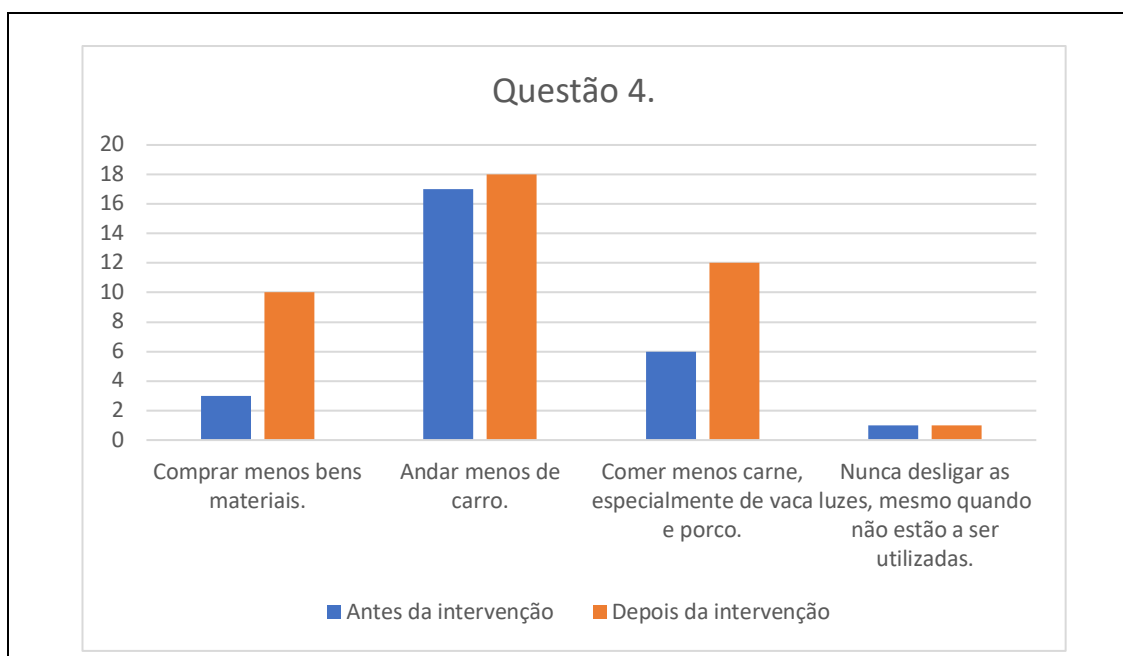


Relativamente à questão 4. - “Quais os comportamentos que podemos adotar para diminuir a emissão de gases com efeito de estufa?” (Figura 4.17.), na qual cada aluno podia seleccionar mais do que uma opção, **antes da intervenção**, foram escolhidas as quatro respostas possíveis. 17 alunos seleccionaram “andar menos de carro”; 6 alunos escolheram “comer menos carne, especialmente de vaca e porco; 3 alunos assinalaram a opção “comprar menos bens materiais” e apenas 1 aluno seleccionou a opção “nunca desligar as luzes, mesmo quando não estão a ser utilizadas”, que é a única resposta incorreta. No que se relaciona com a mesma questão, **depois da intervenção**, foram, também, seleccionadas as quatro opções possíveis. 18 alunos seleccionaram a opção “andar menos de carro”; 12 alunos assinalaram a hipótese “comer menos carne, especialmente de vaca e de porco”; 10 alunos escolheram “comprar menos bens materiais” e apenas 1 alunos seleccionou a opção “nunca desligar as luzes, mesmo quando não estão a ser utilizadas”. Comparando as respostas dos alunos a esta questão, em ambas as aplicações

do inquérito, somente foi selecionada uma vez a opção incorreta. A resposta “andar menos de carro” manteve-se como a que foi escolhida mais vezes, tendo aumentado a escolha das restantes duas opções, que também estavam corretas. Assim sendo, é possível concluir que, no final da intervenção, os alunos estavam mais conscientes relativamente aos comportamentos que podem ser adotados para diminuir a emissão de gases com efeito de estufa.

Figura 4.17.

Respostas à questão 4. do questionário – “Quais os comportamentos que podemos adotar para diminuir a emissão de gases com efeito de estufa?”

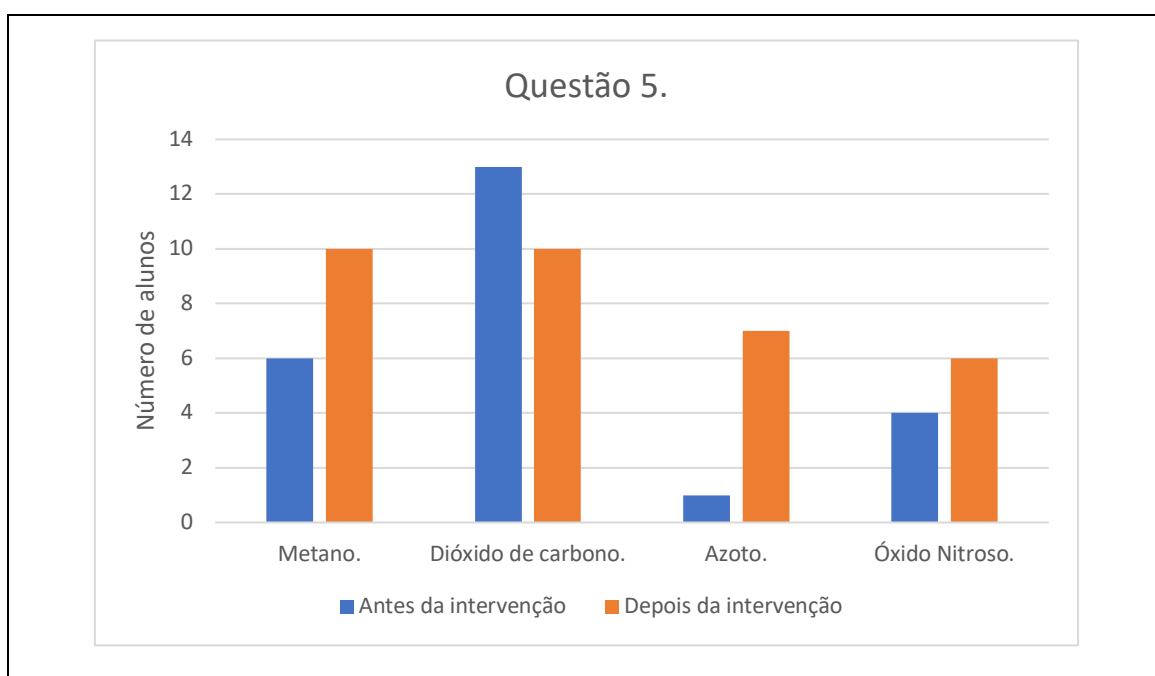


No que concerne à questão 5. – “Quais são os principais gases com efeito de estufa?” (Figura 4.18.), na qual cada aluno podia selecionar mais do que uma opção, **antes da intervenção**, uma vez mais, todas as opções foram selecionadas. 13 alunos assinalaram a resposta “dióxido de carbono”; 6 alunos escolheram a opção “metano”; 4 alunos selecionaram “óxido nitroso” e somente um aluno optou pela opção “azoto”, a resposta incorreta. **Depois da intervenção**, também foram selecionadas todas as opções de resposta disponíveis. 10 alunos escolheram a resposta “metano”; 10 alunos assinalaram a opção “dióxido de carbono”; 7 alunos selecionaram “azoto” e 6 responderam “óxido nitroso”. Comparando as respostas dos alunos ao inquérito que foi aplicado na fase inicial e no final da intervenção, pode afirmar-se que o número de alunos que selecionou a

resposta incorreta aumentou depois da intervenção. Este facto permite-me concluir que embora “metano” e “dióxido de carbono” se tenham mantido enquanto opções mais escolhidas, estando essas respostas corretas, os alunos, no final da intervenção, não tinham compreendido, ainda, que o óxido nitroso é, igualmente, um dos principais gases com efeito de estufa e não o azoto. Creio que o que pode justificar o suprarreferido se relaciona com o facto de, durante a sequência didática, nos termos focado mais em conversar sobre o dióxido de carbono e o metano, que foi facilmente memorizado pelos alunos por ser um gás libertado pelo gado bovino criado para consumo da sua carne.

Figura 4.18.

Respostas à questão 5. do questionário – “Quais são os principais gases com efeito de estufa?”



A questão 6., em que era solicitado aos alunos que, para cada uma das afirmações, seleccionassem a opção que consideravam mais adequada, era composta por sete alíneas, organizadas de a) a g).

Antes da intervenção, na frase a) – “Se não existisse efeito de estufa, não haveria pessoas ou animais na Terra.”, a opção “verdadeiro” foi seleccionada por 4 alunos, a opção “falso” por 9 alunos e a opção “não sei” por 6 alunos. **Depois da intervenção**, a opção “verdadeiro” foi seleccionada por 12 alunos, a opção “falso” por 5 alunos e a opção “não sei” por 2 alunos (Figura 4.19.). Analisando as respostas, é possível concluir que a

maioria dos alunos percebeu que se não existisse efeito de estufa, não seria possível a existência de vida na Terra. Houve alunos que, no final da intervenção, afirmaram que a afirmação é falsa e somente 2 continuaram a não saber responder a essa questão. Os resultados desta alínea vão ao encontro dos resultados obtidos por Taber & Taylor (2009), na medida em que se verificou um aumento significativo de alunos que, posteriormente à intervenção, compreendeu que é necessário existir o efeito de estufa para permitir a existência de vida na terra. Comprovando este facto, “(...) in some areas there was a very significant increase in students’ understanding of key concepts related to global warming after the teaching intervention and this was supported by the interview data” (Taber & Taylor, 2009, p. 105).

Na frase b) – “Retirar o lixo dos rios vai ajudar a reduzir o aquecimento global.”, **antes da intervenção**, a hipótese “verdadeiro” foi selecionada por 13 alunos, a opção “falso” por 4 alunos e a opção “não sei” por 2 alunos. **Depois da intervenção**, a hipótese “verdadeiro” foi selecionada por 11 alunos, a opção “falso” por 6 alunos e a opção “não sei” por 2 alunos (Figura 4.19.). Os resultados revelam que os alunos continuaram sem entender que retirar o lixo dos rios não influencia diretamente o aquecimento global, o que pode ser afirmado tendo em conta o facto de a resposta “verdadeiro” ter sido a mais selecionada durante as duas aplicações do inquérito. Considero que os resultados obtidos nesta questão se devem ao facto de, durante a realização das diferentes atividades da sequência didática, não nos termos focado em concreto na exploração deste assunto, pelo que, após a intervenção, as repostas se mantiveram praticamente inalteradas.

Na frase c) – “Apenas é possível reduzir o aquecimento global através da proteção das florestas e da plantação de árvores.”, **antes da intervenção**, a opção “verdadeiro” foi assinalada por 7 alunos, a opção “falso” por 9 alunos e a opção “não sei” por 3 alunos. **Depois da intervenção**, a opção “verdadeiro” foi assinalada por 7 alunos, a opção “falso” por 10 alunos e a opção “não sei” por 2 alunos (Figura 4.19.). Na frase c), houve praticamente o mesmo número de respostas em ambos os inquéritos, o que significa que os alunos não compreenderam que a plantação de árvores e a proteção das florestas não é o único comportamento a adotar para reduzir o aquecimento global. Tal como na análise da frase anterior, considero que as respostas se mantiveram praticamente iguais após a intervenção devido ao facto de esta questão não ter sido muito aprofundada ao longo da sequência didática.

Na frase d) – “A poluição causada pela utilização dos automóveis é um dos principais responsáveis pelo aquecimento global.”, **antes da** intervenção, a hipótese “verdadeiro” foi selecionada por 14 alunos, a hipótese “falso” por 4 alunos e a hipótese “não sei” por 1 alunos. **Depois da** intervenção, a hipótese “verdadeiro” foi selecionada por 13 alunos, a hipótese “falso” por 4 alunos e a hipótese “não sei” por 2 alunos (Figura 4.19.). Em ambos os questionários, a resposta correta foi a mais selecionada. No entanto, o facto de ainda haver alunos a selecionar as restantes opções significa que para eles não ficou claro que a poluição proveniente da utilização de veículos próprios é um dos principais responsáveis pelo aquecimento global.

Na frase e) – “O aquecimento global é, em parte, um acontecimento natural.”, **antes da** intervenção, a opção “verdadeiro” foi escolhida por 3 alunos, a opção “falso” por 13 alunos e a opção “não sei” por 3 alunos. **Depois da intervenção**, a opção “verdadeiro” foi escolhida por 8 alunos, a opção “falso” por 9 alunos e a opção “não sei” por 2 alunos (Figura 4.19.). No que se relaciona com esta frase, houve maior percentagem de respostas corretas na segunda aplicação do inquérito. No entanto, continua a haver mais respostas erradas do que corretas. Assim, pode concluir-se que os alunos, no final da intervenção, não compreenderam que o aquecimento global é, em parte, um acontecimento natural. Importa referir que a fase da sequência didática em que o fenómeno do aquecimento global foi explorado com mais detalhe foi na primeira atividade, mais concretamente no momento de discussão orientada.

Na frase f) – “Se o gelo dos icebergs (massa de gelo que flutua nos mares) derreter, o nível médio das águas do mar subirá.”, **antes da** intervenção, a hipótese “verdadeiro” foi selecionada por 10 alunos, a hipótese “falso” por 5 alunos e a hipótese “não sei” por 4 alunos. **Depois da intervenção**, a hipótese “verdadeiro” foi selecionada por 6 alunos, a hipótese “falso” por 12 alunos e a hipótese “não sei” por 1 alunos (Figura 4.19.).

Na frase g) – “Se o gelo dos glaciares (massa de gelo na superfície terrestre) derreter, o nível médio das águas do mar subirá.”, **antes da intervenção**, a opção “verdadeiro” foi assinalada por 7 alunos, a opção “falso” por 6 alunos e a opção “não sei” por 6 alunos. **Depois da intervenção**, a opção “verdadeiro” foi assinalada por 14 alunos, a opção “falso” por 4 alunos e a opção “não sei” por 1 alunos (Figura 4.19.).

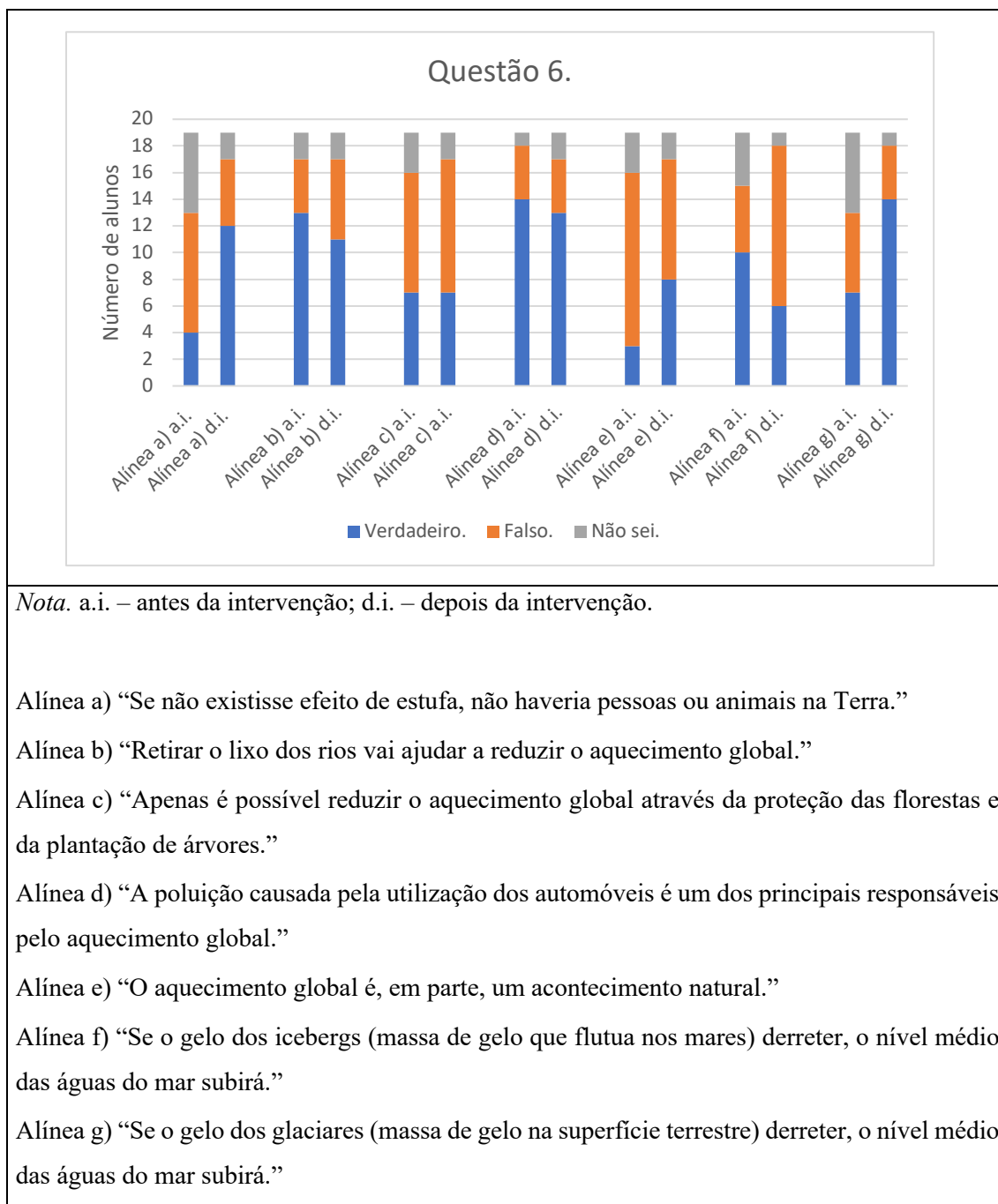
Relativamente às frases f) e g), os resultados traduzem uma mudança nas conceções da maioria dos alunos relativamente às consequências do degelo de glaciares

e icebergs e a subida do nível do mar. Embora na segunda aplicação tenha havido alunos a selecionar opções que não estão corretas, a grande maioria optou pela respostas certas, revelando ter compreendido que somente o degelo de glaciares contribui para o aumento do nível médio das águas do mar. De acordo com os resultados obtidos no inquérito e comparando as respostas tendo em conta as diferentes atividades realizadas na intervenção, considero que, particularmente, a atividade prática se revelou mais significativa, tendo proporcionado aos alunos a aquisição de maiores aprendizagens, quando comparada com, por exemplo, o momento de discussão orientada. É possível chegar a esta conclusão pelo facto de, na atividade prática, o estudo ter sido o efeito do degelo de glaciares e icebergs e o aumento do nível do mar e, após a intervenção, ter havido uma maior percentagem de respostas corretas na questão que incidia nesse tema. No estudo de Taber e Taylor (2009), após a realização de atividades práticas para estudar o efeito do degelo e a variação do nível do mar, os resultados obtidos assemelham-se aos desta atividade da sequência didática, pois os autores afirmaram que

The improvement post intervention may reflect an aspect of learning that appears to have been particularly effective for the participants. Several experiments relating to sea level rise were conducted and discussed in depth and these hands on activities appear to have been effective in improving the students' understanding of this issue (Taber & Taylor, 2009, p.102).

Figura 4.19.

Respostas à questão 6 do questionário



Analisando as respostas dos alunos ao inquérito, é possível afirmar que o segundo objetivo (analisar a possível mudança das conceções dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais) não foi conseguido na sua totalidade. Tal como esperado, houve alunos que modificaram maior número de conceções do que outros, mas creio que todos eles podem ter adquirido determinados

conhecimentos sobre os temas em estudo na sequência didática. É de salientar que a mudança das concepções parece ter ocorrido através da realização de atividades em que os alunos tiveram um papel mais ativo, como é o caso da atividade prática. De acordo com Carbo et al. (2019), “proporcionar aos alunos aulas diferenciadas atrativas e dinâmicas pode proporcionar melhora do ensino e aprendizagem dos mesmos, pois atrai a atenção e os torna mais ativos na aprendizagem” (p.55).

3. Análise e discussão dos resultados da entrevista

A nível da entrevista de grupo focal realizada no final da intervenção, foram colocadas aos alunos questões sobre as aprendizagens realizadas no âmbito da temática em estudo, assim como pedido que dessem *feedback* acerca das atividades realizadas. Importa referir que a transcrição da gravação em áudio da entrevista pode ser consultada no Anexo K.

Analizando as respostas dos alunos às questões que lhes foram colocadas, é possível concluir que, para alguns deles, embora tivesse existido uma evolução a nível das suas concepções sobre os fenómenos em estudo, para outros, o tempo dispensado para as atividades não foi suficiente para que ficassem esclarecidos relativamente aos conceitos abordados. No entanto, seria certamente benéfico para todos os alunos que estes temas continuassem a ser abordados na sala de aula, para contribuir para a sua consolidação, assim como a realização de atividades práticas.

É possível justificar o suprarreferido com base em algumas das intervenções dos alunos, relativamente, por exemplo à definição do conceito de alterações climáticas. O Aluno DV respondeu: “As alterações climáticas é quando está no verão e chove e quando está no verão e fica um bocadinho frio. Depois de estar frio, fica sol. O tempo baralha-se todo.” A sua intervenção e todas as dos seus colegas (que se seguiram) revelam que estes alunos não compreenderam que as alterações climáticas consistem em mudanças do clima na Terra durante longos períodos de tempo, confundindo a sua definição. Comparando as suas intervenções com as respostas à questão 1. do questionário, após a intervenção, somente 2 dos alunos da turma selecionaram uma das opções, pelo que os restantes 17 optaram pela resposta correta. Embora os resultados obtidos no questionário possam evidenciar a possível mudança nas concepções dos alunos relativamente à definição do

conceito de “alterações climáticas”, as intervenções dos alunos durante a entrevista não corroboram esse aspeto.

Quando questionados acerca do conceito de efeito de estufa, as primeiras intervenções, do aluno LU e do aluno DV, respetivamente, foram: “É sobre o fumo dos carros”; “Eu acho que é sobre aquilo dos icebergs.”. Ambas as respostas mostram que os alunos não compreenderam que o efeito de estufa é um fenómeno de origem natural, tendo feito afirmações pouco próximas da realidade. Na verdade, somente uma das intervenções dos alunos relacionada com esta questão estava correta - Aluno CT: “Um dos gases do efeito de estufa é aquele das vacas.” Na questão 5. do inquérito, em que se perguntava quais os principais gases com efeito de estufa, as duas opções mais seleccionadas foram “dióxido de carbono” e “metano”. Tal como referido na parte de análise das respostas ao questionário, os alunos memorizaram mais facilmente estes dois gases, uma vez que, durante a intervenção, estudámos mais pormenorizadamente o dióxido de carbono e pelo facto de o metano ser um gás libertado pela criação de gado bovino para consumo.

Os alunos não conseguiram estabelecer relações entre os três fenómenos estudados, mas fizeram algumas intervenções que revelam terem compreendido determinados aspetos referidos ao longo da intervenção didática:

Aluno CT: “(...). E se o efeito de estufa não houvesse, o planeta era muito mais quente. Ai! Muito mais frio.”

Aluno LÇ: “Sim, a Terra não ia ter condições para vivermos.”

Os alunos conseguiram apresentar algumas das consequências das alterações climáticas, tendo feito referência de imediato ao degelo de glaciares e icebergs; a extinção de espécies; a ocorrência de secas, incêndios, inundações. Revelaram, ainda, que se sentiam tristes por saber que tais consequências podiam concretizar-se e fizeram referência ao facto de a cidade de Setúbal poder ficar submersa. Considero que o facto de terem feito, imediatamente, referência ao degelo de glaciares e icebergs como sendo uma das consequências das alterações climáticas se relaciona com o facto de, durante a intervenção, na atividade prática, os fenómenos terem sido estudados com maior profundidade. Este aspeto pode ser comprovado pelas respostas à questão 6. do inquérito, alíneas f) e g), que revelam que a maioria dos alunos modificou as suas conceções

relativamente às consequências do degelo de glaciares e icebergs e a subida do nível do mar.

Quando lhes foi colocada a questão acerca dos comportamentos que poderiam ser adotados para atenuar as consequências das alterações climáticas, os alunos também conseguiram apresentar respostas corretas. Referiram a utilização de transportes menos poluentes, fazer a separação de resíduos, ingerir carne com menor frequência. No final da intervenção, os alunos estavam, de facto, mais conscientes relativamente aos comportamentos que poderiam ser adotados para diminuir a emissão de gases com efeito de estufa, o que pode ser comprovado não só pelas suas intervenções durante a entrevista de grupo focal, mas, igualmente, pelas respostas dos alunos à questão 4. do inquérito, em que somente um deles selecionou a opção incorreta.

Os alunos afirmaram que, para si, foi importante realizar as diferentes atividades que lhes foram propostas, tendo, a maioria dos alunos, dito que a atividade prática foi a sua preferida e a análise de notícias a de que menos gostaram. No estudo de Taber & Taylor (2009), a maioria dos alunos referiu, também, que as atividades experimentais foram as suas preferidas e aquelas em que mais aprenderam.

Durante a entrevista, os alunos disseram, ainda, que o efeito de estufa foi o fenómeno que compreenderam menos bem, o que pode ser comprovado pelas respostas dos alunos na entrevista. Destaco as seguintes interações:

Estagiária: “Como é que acham que ao fazerem todas estas atividades diferentes vos fez perceber melhor o que são as alterações climáticas e com que aprendizagens ficaram no final?”

Aluno DV: “Porque nós prestámos atenção e percebemos como é que se faz e como se estuda isso.”

Aluno CT: “Aprendemos várias coisas, mas eu acho que o que aprendemos mais foi a parte dos icebergs e glaciares.”

Aluno DN: “O que eu gostei mais de aprender foi mesmo os glaciares e os icebergs.”

Estagiária: “E dos fenómenos de que nós falámos durante as semanas, quais é que tiveram mais dificuldades a compreender?”

Aluno LU: “Foi o efeito de estufa.”

Aluno DV: “Eu também acho que é o efeito de estufa.”

Aluno LÇ: “Sim, eu também.”

Saliento a importância de ter havido este momento de entrevista de grupo focal, que permitiu aos alunos trocarem opiniões entre si a partir das questões por mim colocadas, partilhando as suas concepções e, conseqüentemente, esclarecendo algumas das dúvidas que pudessem existir.

Uma vez que um dos objetivos da sequência didática era analisar a possível mudança das concepções dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais, considero que o tempo dispensado para a realização da sequência didática não foi suficiente para que os alunos conseguissem apropriar-se devidamente e consistentemente dos conteúdos abordados ao longo das atividades, embora determinados alunos tivessem modificado algumas das suas concepções. De uma forma geral, creio que este objetivo foi cumprido, mas não totalmente. Para além disso, considero que o terceiro objetivo da investigação (conhecer as perceções dos alunos sobre as atividades realizadas sobre alterações climáticas) foi bem-conseguido, pois quando questionados relativamente às diferentes tarefas, os alunos conseguem referir o que foi realizado, assim como algumas das aprendizagens efetuadas a partir da sua realização.

De um modo geral, considero que a minha proposta foi rica, no sentido em que as diferentes fases se relacionavam umas com as outras, complementando-se, o que também contribuiu para que se cumprissem a maioria dos objetivos definidos para as diferentes etapas. Tal como referido no estudo de Taber & Taylor (2009), considero que, apesar do curto período de tempo, os resultados obtidos revelaram uma melhoria nas concepções dos alunos relativamente ao tema em estudo. Os autores afirmaram que

Although the quantitative results from the pre and post-test comparison did not show a dramatic improvement in knowledge, they were pleasing given the short period over which the teaching intervention took place and the level of complexity of some of the concepts associated with global warming. This suggests that there

is a place for teaching this subject explicitly towards the end of primary schooling.
(Taber & Taylor, 2009, p.109)

Não tendo sido somente uma dificuldade sentida ao longo dos momentos propostos, mas sim um aspeto que foi comentado com a professora cooperante, considero que o facto de a turma ser um pouco barulhenta e agitada constituiu uma dificuldade a nível da gestão de comportamentos, especialmente aquando do trabalho em grupo. Para além disso, o facto de serem abordados conceitos complexos, exigiu da minha parte um grande estudo dos mesmos e um cuidado especial no que concerne à utilização de vocabulário simples e claro, para facilitar a compreensão por parte dos alunos. Saliento, ainda, a importância da recolha de áudio para a posterior análise das diferentes etapas. Se não tivesse optado por esta estratégia, seria muito difícil recordar-me tão fidedignamente das diferentes intervenções dos alunos, pois, durante a prática, estava muito envolvida na sua concretização, apoiando os grupos de trabalho, o que não me permitiu recolher tantas evidências como desejaria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste capítulo, começo por retomar a questão-problema: “Como promover as aprendizagens dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais?”. O estudo desenvolvido teve como intuito encontrar a resposta a essa questão de investigação, pelo que, a partir da realização de diversas atividades de uma sequência didática, pretendi compreender se era possível promover as aprendizagens dos alunos sobre o tema escolhido.

O ponto de partida para introdução às alterações climáticas foi a leitura da obra “Carta aos Líderes do Mundo” e um momento de discussão orientada. Seguiu-se a realização de uma atividade prática cujo intuito era compreender e relacionar o efeito do degelo de glaciares e icebergs e o aumento do nível do mar. A tarefa seguinte consistiu na leitura e análise de notícias cujo tema incidia em algumas das consequências das alterações climáticas, concretamente na subida do nível médio das águas do mar, tendo sido concluída com as apresentações dos diferentes grupos de trabalho sobre o conteúdo das notícias analisadas. Por último, individualmente, foi proposto a cada aluno que respondesse a determinadas questões sobre comportamentos que influenciam diretamente o equilíbrio do meio ambiente, selecionando a opção que mais se adequava a si, e que, posteriormente, preenchesse a respetiva pegada ecológica (com base nas suas respostas). Foi estabelecido um fio condutor entre todas as atividades com a finalidade de promover as aprendizagens dos alunos no que concerne à temática das alterações climáticas.

São apresentadas, seguidamente, algumas conclusões retiradas tendo em conta os objetivos do estudo. Importa referir que foi com base nas produções dos alunos, assim como em algumas das suas intervenções (que foram transcritas a partir dos registos em áudio), pelas minhas observações, pelas respostas dos alunos ao inquérito aplicado no início e no final da intervenção, e, ainda, pelas suas intervenções na entrevista, que foram retiradas estas conclusões. Sendo todos os alunos diferentes e a turma muito heterogénea, esperava-se, desde o início, que os resultados alcançados fossem, também, bastante dispares.

Relativamente ao objetivo (1) “promover a aquisição de conhecimentos e mobilizar capacidades e atitudes sobre as alterações climáticas”, considero que, ao longo das atividades realizadas, houve determinados alunos que adquiriram conhecimentos e outros que não foram bem-sucedidos neste aspeto. Embora de uma forma geral, na

maioria das questões do inquérito, a percentagem de respostas corretas tivesse aumentado, houve, ainda, um número elevado de alunos a selecionar opções erradas. Após a intervenção, a maioria dos alunos compreendeu que na ausência do efeito de estufa não seria possível a existência de vida na Terra. No entanto, houve, ainda, 7 alunos que não responderam corretamente a essa questão. Tendo em conta os objetivos definidos no *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade*, de Câmara et al. (2018), no tema das alterações climáticas, os resultados obtidos parecem evidenciar que, no final da intervenção, alguns alunos: (i) revelaram conhecer algumas das causas das alterações climáticas a diferentes escalas (Subtema A); (ii) compreenderam quais os diferentes impactes que as alterações climáticas podem provocar no meio (Subtema B); (iii) consciencializaram-se face à importância de adotar atitudes, comportamentos e práticas que contribuam para a redução da emissão de gases com efeito de estufa (subtema D).

No que concerne ao objetivo (2) “analisar a possível mudança das concepções dos alunos do 1.º ciclo do ensino básico sobre as alterações climáticas e os seus impactos ambientais”, uma vez mais, considero que os resultados foram bastante dissemelhantes. No final da intervenção, foi possível concluir que houve alunos que não sabiam, ainda, em que consistem as alterações climáticas; o que provoca o aquecimento global e quais as suas consequências; o tipo de comportamentos que devem ser adotados para diminuir a emissão de gases com efeito de estufa e quais os principais gases com efeito de estufa; a importância do efeito de estufa para a existência da vida na Terra, assim como que o aquecimento global é, de certa forma, um acontecimento natural; as consequências do degelo de glaciares e icebergs e a subida do nível do mar.

Não foi possível aprofundar de igual forma todos os aspetos acima referidos durante a realização das diversas atividades da sequência didática, pelo que, a meu ver, exatamente por esse motivo, é possível justificar o facto de que alguns dos alunos possam não ter modificado as suas concepções. No entanto, há determinados aspetos em que se pode mostrar que existiu mudança nas concepções de alguns dos alunos, como é o caso das questões relacionadas com o estudo do efeito do degelo e a subida do nível do mar e os comportamentos importantes de adotar para diminuir a emissão de gases com efeito de estufa (abordados com maior profundidade na atividade prática e no cálculo da pegada ecológica, respetivamente). Este facto permite-me concluir que, nas atividades em que os

alunos participaram de um modo mais ativo, foram-lhes proporcionadas aprendizagens mais significativas. De acordo com Carbo et al. (2019),

As atividades lúdicas e práticas são metodologias importantes no processo de construção do conhecimento para o discente, pois permite o desenvolvimento de competências do contexto formativo em vários quesitos, como a comunicação, a relação interpessoal, o trabalho em equipe, liderança, paciência, equilibrando cooperação e competição (p.55)

No que se relaciona com o objetivo (3) “conhecer as percepções dos alunos sobre as atividades realizadas sobre alterações climáticas”, considero que este objetivo foi bem-sucedido, no sentido em que, quando questionados relativamente às tarefas que realizaram, os alunos conseguiram identificá-las e partilhar algumas das aprendizagens que efetuaram.

Surge, agora, a necessidade de refletir acerca de todo o processo de intervenção pedagógica que foi desenvolvido, nomeadamente sobre as dificuldades sentidas. A realização desta investigação constituiu um enorme desafio, em que efetuei inúmeras aprendizagens, que contribuíram muito para a minha formação a nível pessoal e profissional. Um dos aspetos que considero que constituiu uma dificuldade foi o facto de a turma ser, por vezes, um pouco barulhenta. Em determinados momentos, houve a necessidade de interromper as atividades para pedir aos alunos que fizessem menos ruído de fundo, o que influenciava, certamente, a sua concentração. Considero que, de certa forma, o facto de o tema selecionado ser muito atual e complexo implicou que eu fosse bastante exigente na minha pesquisa, de modo a selecionar fontes fidedignas com informações cientificamente corretas. Para além disso, a gestão do tempo foi um dos maiores constrangimentos associados à minha prática. Ou pelo facto de a hora da saída estar próxima, ou porque a professora cooperante necessitava de avançar noutros conteúdos curriculares, ou porque a colega de estágio estava prestes a iniciar o seu momento de intervenção, foi necessário gerir conscientemente e com alguma agilidade o tempo útil para as atividades, de modo a garantir que se cumpria com o previsto.

A meu ver, é fulcral evidenciar a importância da etapa da planificação para preparar antecipadamente todas as atividades que iriam ser realizadas. Saliento, por

exemplo, a relevância de, antes da intervenção, ter praticado em casa a tarefa experimental associada ao estudo das consequências do degelo de glaciares e icebergs e o aumento do nível do mar. Esta decisão permitiu-me, não só, confirmar que os resultados obtidos seriam os que pretendia, assim como compreender de que modo seria necessário adaptar a minha prática. Possibilitou-me, ainda, entender em que momentos os alunos poderiam sentir, eventualmente, maiores dificuldades, necessitando de mais apoio da minha parte. Para além disso, foi importante para elaborar o guião da atividade prática, que procurei que fosse o mais completo possível, contendo todas as informações necessárias para que os alunos compreendessem com facilidade o que estava descrito, seguindo as orientações.

Uma vez que o meu intuito desde o início da organização da investigação foi preparar atividades em que os alunos tivessem um papel ativo, que promovessem a sua reflexão e o seu questionamento e que, concomitantemente, lhes proporcionassem aprendizagens significativas, despendi algum tempo nessa etapa. Essa decisão teve uma influência enorme no decorrer de toda a intervenção, pois sentia-me bastante confiante relativamente às propostas apresentadas. Aliado a este aspeto, saliento o facto de, ao ter optado por uma temática complexa, ter, também, dedicado grande parte do meu tempo de preparação a estudar os fenómenos e determinados conceitos, para que, depois, quando questionada pelos alunos ou durante a intervenção, utilizasse vocabulário adequado e acessível, para que os alunos compreendessem mais facilmente o meu discurso. De acordo com Oliveira et al. (2015), é fundamental que os professores forneçam “(...) mais informação científica sobre a mudança climática global, utilizando uma linguagem que seja compatível com os processos cognitivos do público, e incentivando mais discussão das mudanças climáticas globais (...) nas escolas” (p.103).

O facto de estar acompanhada pela minha colega de estágio e pela professora cooperante foi muito positivo, pois permitiu-me auxiliar individualmente alguns dos alunos nos momentos em que sentiam mais dificuldades. Sentia-me, assim, tranquila por saber que, caso fosse necessário ajudar mais algum aluno, teria esse apoio.

Importa também referir, enquanto ponto muito positivo, a promoção de aprendizagens transversais através da realização da sequência didática. O respeito pelo ambiente, o sentido crítico, o poder de reflexão, o desenvolvimento de competências de trabalho em grupo e de capacidades de processos científicos, responsabilidade e gestão

de tarefas, relações interpessoais são algumas dessas aprendizagens. Afonso (2008) afirma que “Os professores deverão ser capazes de levar os alunos a adquirirem conhecimentos, capacidades e atitudes apropriadas a um mundo em mudança” (p. 28). A mesma autora acrescenta que

(...) os professores (...) devem atender a estas diversas dimensões simultaneamente e direcionar os seus esforços nesse sentido para que a educação científica não seja limitativa nem reprodutora, mas que assegure uma formação pessoal, social, científica e cultural significativas e assegure o desenvolvimento de uma cidadania individual e social das nossas crianças (Afonso, 2008, p.28)

Para além de desafiante, a realização da presente investigação constituiu um contributo bastante significativo para o meu perfil profissional. Pude acompanhar e compreender, efetivamente, a importância de planejar atividades em que o aluno tem um papel ativo, que proporcionassem aprendizagens significativas, orientadas para a ação e que, simultaneamente, constituíssem oportunidades de reflexão, assim como a necessidade de se ensinar sobre ciências. Na verdade, de acordo com Martins et al. (2007),

A necessidade de promover uma educação científico-tecnológica de base para todos, desde os primeiros anos de escolaridade, tem-se constituído em tema consensual para a grande maioria de investigadores e educadores. É nesta perspectiva que se defende que a escola básica terá sempre que veicular alguma compreensão, ainda que simplificada, de conteúdos e do processo e natureza da Ciência, bem como o desenvolvimento de uma atitude científica perante os problemas (p.17).

Pude compreender a influência que planejar atividades motivadoras pode ter no envolvimento e empenho dos alunos e a importância de diversificarmos as nossas práticas, inovando os métodos de ensino utilizados. Tal como defende Gama (1996), é magnífico quando os cinquenta minutos de aula parecem ser quinze, quando cá dentro pode ser tão bom como lá fora. Claro que nem sempre acontece, mas quando se sucede, o ser professor torna-se ainda mais especial.

A realização desta investigação permitiu-me valorizar, ainda mais, o papel da escola para a formação dos alunos, assim como a profissão que escolhi e o compromisso que assumi: fazer a diferença na vida das “meus” alunos, inculcar-lhes o gosto por aprender, promovendo, na “minha” sala, um clima facilitador e não inibidor das aprendizagens. Muito mais do que uma profissão, ser professor é ser pai/mãe, psicólogo, amigo, conselheiro, O professor é alguém que tem um impacto enorme nos seus alunos, sendo, muitas vezes, para eles um exemplo, pelo que a sua influência deve ser a mais positiva possível. Reconheço que tal propósito não é tarefa fácil, no entanto é essencial para quem abraça esta profissão, não como uma simples carreira, mas como uma missão.

REFERÊNCIAS

- Afonso, M. (2008). *A educação científica no 1.º ciclo do Ensino Básico—Das teorias às práticas*. Porto Editora.
- Afonso, N. (2014). *Investigação Naturalista em Educação—Um guia prático e crítico*. Fundação Manuel Leão.
- Aires, L. (2015). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. Universidade Aberta.
- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? *Cadernos de Formação de Professores*, 21–30.
- Almeida, M. I., & Silva, F. L. (2022). *Carta aos Líderes do Mundo*. Porto Editora.
- Amado, J. (2014). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (pp. 207–233). Universidade de Coimbra.
- APA. (2021a). Adaptação [Adaptação]. *apa*. <https://apambiente.pt/clima/adaptacao>
- APA. (2021b). Mitigação [Mitigação]. *apa*. <https://apambiente.pt/clima/mitigacao>
- APA. (2023). Energia e Clima [Domínios Ambientais]. *Relatório do Estado do Ambiente*. https://rea.apambiente.pt/dominio_ambiental/energia_e_clima
- Azevedo, J., & Marques, M. (2017). Climate literacy: A systematic review and model of integration. *International Journal of Global Warming*, X(Y), 1–17.
- Baptista, C., & Sousa, M. J. (2011). *Como fazer Investigação, Dissertações, Tese e Relatórios Segundo Bolonha*. Pactor.
- Batista, B., Rodrigues, D., Moreira, E., & Silva, F. (2021). Técnicas de recolha de dados em investigação: Inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista? Em *Reflexões em torno de Metodologias de Investigação* (pp. 13–36).
- Bell, R., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying Inquiry Instruction: Assessing the inquiry level of classroom activities. *The Science Teacher*, 72(7), 30–33.
- Billioud, J.-M. (2007). *Proteger a Terra*. Edicare.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto Editora.
- Câmara, A., Proença, A., Teixeira, F., Freitas, H., Gil, H., Vieira, I., Pinto, J., Soares, L., Gomes, M., Gomes, M., Amaral, M., & Castro, S. (2018). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade*. Ministério da Educação.
- Caraça, J. (2007). *Ciência e Educação em Ciência*. Conselho Nacional de Educação.

- Carbo, L., Torres, F., Zaqueo, K., & Berton, A. (2019). Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de Química como ferramenta auxiliar no ensino de Ciências. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(5), 53–69. <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1819/1165>
- Climate Change Connection. (sem data). Carbon Footprint [School Resources]. *Climate Change Connection*. climatechangeconnection.org
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. Taylor & Francis.
- Comissão Europeia. (sem data). Causas das alterações climáticas [Climate Action]. *Comissão Europeia*. https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_pt
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M., & Vieira, S. (2009). Investigação-Ação: Metodologia Preferencial nas Práticas Educativas. *Psicologia, Educação e Cultura*, 455–479.
- Decreto-Lei n.º 240/2001 de 30 de Agosto, (2001).
- Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, (2018). <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/54-2018-115652961>
- Direção-Geral da Educação. (sem data). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) [Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)]. *Direção-Geral da Educação*. <https://www.dge.mec.pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods>
- Direção-Geral da Educação. (2018a). *Aprendizagens Essenciais 3.º Ano | 1.º Ciclo do Ensino Básico—Estudo do Meio*.
- Direção-Geral da Educação. (2018b). *Aprendizagens Essenciais 4.º Ano | 1.º Ciclo do Ensino Básico—Estudo do Meio*.
- Direção-Geral da Educação. (2018c). *Aprendizagens Essenciais 4.º Ano | 1.º Ciclo do Ensino Básico—Português*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/portugues_1c_4a_ff.pdf
- Direção-Geral da Educação. (2013). *Educação para a Cidadania—Linhas orientadoras*.

- Eshach, H., & Fried, M. (2005). Should Science be Taught in Early Childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315–336.
- European Comission. (2022). Teaching and learning to increase motivation. Em *Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools* (pp. 79–107). European Education and Culture Executive Agency.
- Gama, S. (1996). *Diário de Sebastião da Gama*. Ática.
- Harlen, W. (1999). *Effective Teaching of Science—A Review of Research*. The Scottish Council for Research in Education.
- Harlen, W. (2015). *Working with Big Ideas of Science Education*. Science Education Programme.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las ciencias*, 12(3), 299–313.
- Hortas, M., Campos, J., Martins, C., Cruz, C., & Vohlgemuth, L. (2016). *Introdução às metodologias de investigação e intervenção: Recolha e análise de dados* [Síntese de Conteúdos].
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate Change 2023*. IPCC.
- Karpudewan, M., Roth, W.-M., & Abdullah, M. N. (2015). Enhancing Primary School Students' Knowledge about Global Warming and Environmental Attitude Using Climate Change Activities. *International Journal of Science Education*, 37(1), 31–54.
- Kripka, R., Scheller, M., & Bonotto, D. (2015). Pesquisa Documental: Considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. *Investigação Qualitativa em Educação*, 243–247.
- Lima, J., & Pacheco, J. (2006). *Fazer investigação, Contributos para a elaboração de dissertações e teses*. Porto Editora.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental*. Ministério da Educação.

- Menino, H., & Correia, S. (2001). Concepções alternativas: Ideias das crianças acerca do sistema reprodutor humano e reprodução. *Educação & Comunicação*, 97–117.
- Mitgurukul. (2023). Advantages of Reading Newspaper for Students & Tips to Cultivate the Habit. *Mit Pune's Vishwashanti Gurukul*. <https://www.mitgurukul.com/blog/advantages-of-reading-newspaper-for-students-tips-to-cultivate-the-habit/>
- Moreira, C. (2013). Efeito de Estufa. *Revista de Ciência Elementar*.
- Morgado, J. C. (2012). *O estudo de caso na investigação em educação*. De Facto Editores.
- Nações Unidas. (2023). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável—17 objetivos para transformar o nosso Mundo. *Nações Unidas*. <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>
- NASA. (sem data). What's Causing Sea-Level Rise? Land Ice Vs. Sea Ice [Classroom Activity]. *Jet Propulsion Laboratory - California Institute of Technology*. <https://www.jpl.nasa.gov/edu/teach/activity/whats-causing-sea-level-rise-land-ice-vs-sea-ice/>
- NASA. (2023a). Global Temperature [Vital Signs of the Planet]. *Global Climate Change*. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>
- NASA. (2023b). *How does the greenhouse effect work?* <https://climatekids.nasa.gov/greenhouse-effect/>
- NASA. (2023c). Ice Sheets [Vital Signs of the Planet]. *Global Climate Change*. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/ice-sheets/>
- Oliveira, M., Vecchia, F., & Carneiro, C. (2015). A Educação no contexto do aquecimento global: Da ignorância e analfabetismo científico ao raciocínio crítico e literacia climática. *XI Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 11(4), 287–310.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Universidade Aberta.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. Em *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5–28). APM.
- Ponte, J. P., & Boavida, A. (2004). Investigar a nossa prática profissional: O percurso de um grupo de trabalho colaborativo. *Educação e Matemática*, 17–20.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva.

- Ramos, R., Rodrigues, M., Crâmes, L., & Aluai, N. (2022). Promoção da literacia climática—Contributos da educação ambiental. *Eduser - Revista de Educação*, 14(2).
- Riscado, L. (2003). A crítica literária de literatura infantil e as escolhas do público. *Leitura, Literatura Infantil e Ilustração*.
- Ritchie, H., & Roser, M. (2020). CO2 emissions. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/co2-emissions>
- Sá, J., & Varela, P. (2004). *Crianças Aprendem a Pensar Ciências: Uma abordagem interdisciplinar*. Porto Editora.
- Santos, F. (2021). *Alterações Climáticas*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Silva, H., Lopes, J., & Moreira, S. (2018). *Cooperar em sala de aula para o sucesso*. Pactor.
- Silva, J. (2019). *A importância das atividades práticas no ensino-aprendizagem de Ciências*. VI Congresso Nacional de Educação.
- Silva, M. (2013). A importância da observação de aulas no processo de avaliação de desempenho docente: Conceções de professores. *Gestão e Desenvolvimento*, 321–344.
- Sjoblom, P., Wolff, L.-A., Vuorenmaa, S., & Grahn, R. (2022). Primary school students and climate change—an interview study in Finland and Tanzania. *Journal of Cleaner Production*, 1–9.
- Sobral, T., & Santos, N. (2017). A importância da leitura para a alfabetização. *Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia*, 8(16). <file:///Users/matilderamosdelima%201/Downloads/4824-32236-1-PB.pdf>
- Soromenho-Marques, V. (2012). Enquadramento da EDS. Em *Educação para o Desenvolvimento Sustentável* (pp. 103–110). Conselho Nacional de Educação.
- Taber, F., & Taylor, N. (2009). Climate of Concern—A Search for Effective Strategies for Teaching Children about Global Warming. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(2), 97–116.
- União Europeia. (2020). O que são as alterações climáticas? [Portal Europeu da Juventude]. União Europeia. https://youth.europa.eu/get-involved/sustainable-development/what-climate-change_pt

- UNDP. (2023). The Climate Dictionary: An everyday guide to climate change. <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/climate-dictionary-everyday-guide-climate-change>
- UNESCO. (2017). *Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Objetivos de aprendizagem*. UNESCO.
- UNICEF. (2008). *Climate Change and Children: A human security challenge*. UNICEF.
- UNICEF. (2017). *Our Changing Climate: A child friendly climate change handbook*. UNICEF.
- Vanderbilt University. (2023). Teaching with Ecological Footprints [Center for Teaching]. *Vanderbilt University*. <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/teaching-with-ecological-footprints/>
- Veloso, R. M., & Riscado, L. (1997). A Literatura Infantil—Espaço de prazos, espaço de descoberta. *Revista Internacional da Língua Portuguesa*.
- Viveiro, A., & Diniz, R. (2009). Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: Refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. *Ciência em Tela*, 2(1).
- Walsh, D., Tobin, J., & Graue, M. E. (2002). A voz interpretativa: Investigação qualitativa em educação de infância. Em *Manual de investigação na educação de infância* (pp. 1037–1059). Fundação Calouste Gulbenkian.
- Wellington, J., & Ireson, G. (1999). Using out-of-school sources to enrich science education. Em *Science Learning, Science Teaching*. Routledge.

ANEXOS

Anexo A – Inquérito por questionário

Alterações Climáticas

Certamente já ouviste falar nas alterações climáticas. Pedimos a tua colaboração no preenchimento deste questionário sobre esse tema. Deves ler com atenção as questões e responder individualmente. O questionário não é anónimo, mas os dados recolhidos são confidenciais. Obrigada pela tua colaboração!

matildelima1105@gmail.com [Mudar de conta](#)



Não partilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

Nome *

A sua resposta

1. O que são as alterações climáticas? (Selecione a opção correta) *

- ☐ São as mudanças das estações do ano.
- ☐ É quando, por exemplo, chove muito no verão.
- ☐ É quando, no inverno, há muitos dias de sol sem chuva.
- ☐ São as mudanças do clima na Terra durante longos períodos de tempo.

2. O que provoca o aquecimento global? (Selecione a opção correta) *

- ☐ O aumento das inundações, secas e chuvas.
- ☐ O uso de fontes de energia renováveis.
- ☐ O aumento das emissões de gases com efeito de estufa.
- ☐ A poluição dos rios e dos mares.

3. Quais são as consequências do aquecimento global? (Selecione as opções corretas) *

- ☐ Aumento de tempestades, secas e inundações.
- ☐ Extinção de seres vivos.
- ☐ Degelo de glaciares.
- ☐ Aumento da diversidade de seres vivos.

4. Quais os comportamentos que podemos adotar para diminuir a emissão de gases com efeito de estufa? (Selecione as opções corretas) *

- ☐ Comprar menos bens materiais.
- ☐ Andar menos de carro.
- ☐ Comer menos carne, especialmente de vaca e porco.
- ☐ Nunca desligar as luzes, mesmo quando não estão a ser utilizadas.

5. Quais são os principais gases com efeito de estufa? (Selecione as opções corretas) *

- ☐ Metano.
- ☐ Dióxido de Carbono.
- ☐ Azoto.
- ☐ Óxido Nitroso.

6. Considera cada uma das afirmações e seleciona a opção que consideras mais adequada para cada uma delas. *

	Verdadeiro.	Falso.	Não sei.
a. Se não existisse efeito de estufa, não haveria pessoas ou animais na Terra.	☐	☐	☐
b. Retirar o lixo dos rios vai ajudar a reduzir o aquecimento global.	☐	☐	☐
c. Apenas é possível reduzir o aquecimento global através da proteção das florestas e da plantação de árvores.	☐	☐	☐

d. A poluição causada pela utilização dos automóveis é um dos principais responsáveis pelo aquecimento global.

☐☐☐

e. O aquecimento global é, em parte, um acontecimento natural.

☐☐☐

f. Se o gelo dos icebergs (massa de gelo que flutua nos mares) derreter, o nível médio das águas do mar subirá.

☐☐☐

g. Se o gelo dos glaciares (massa de gelo na superfície terrestre) derreter, o nível médio das águas do mar subirá.

☐☐☐

Enviar

Limpar formulário

Anexo B – Guião da entrevista de grupo focal

Blocos de Informação	Objetivos Específicos	Questões
A. Legitimação da entrevista e motivação dos entrevistados	Legitimar a entrevista; Motivar os entrevistados.	A1. Informar sobre o trabalho em curso e o objetivo da entrevista. A2. Assegurar o anonimato dos dados. A3. Pedir autorização para fazer gravação em formato de áudio. A4. Verificar se se mantém o interesse e disponibilidade na participação na entrevista.
B. Nível de conhecimentos dos alunos relativamente aos temas em estudo.	Conhecer o nível de conhecimento dos alunos relativamente aos temas em estudo – alterações climáticas, aquecimento global e efeito de estufa e as consequências das alterações climáticas.	B1. Ao longo das semanas de estágio, temos vindo a falar/discutir sobre “alterações climáticas”. O que são, para vocês, alterações climáticas? B2. Que relações podem ser estabelecidas entre o efeito de estufa, o aquecimento global e as alterações climáticas? B3. Que tipo de consequências se preveem como resultados das alterações climáticas? Como se sentem ao ter conhecimento das mesmas? B4. Tendo em conta os comportamentos referidos na Pegada Ecológica adaptada que preencheram, que estratégias devemos adotar para atenuar as consequências que se preveem?
C. A opinião dos alunos relativamente ao trabalho desenvolvido.	Compreender a opinião dos alunos sobre o trabalho desenvolvido ao longo das últimas semanas.	C1. Consideram que foi importante realizar as diferentes atividades deste projeto? Porquê? C2. De que atividade gostaram mais? Porquê? C3. De que atividade gostaram menos? Porquê? C4. O que aprenderam ao longo do mesmo/Que ideias retiveram no final? De que forma as atividades realizadas contribuíram para a vossa aprendizagem sobre alterações climáticas? C5. Quais os fenómenos e/ou conceitos de que falámos durante o projeto que sentiram mais dificuldades em compreender?
D. Conclusão da entrevista	Finalizar a entrevista e agradecer	D1. Finalizar a entrevista D2. Agradecer pelo tempo e disponibilidade para responderem às questões da entrevista.

**Anexo C – Autorização para os encarregados de educação para a
participação no projeto de investigação**

Caros/as Encarregados/as de Educação,

Somos estagiárias do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal.

O projeto de investigação de final do curso deve ser realizado no decorrer do estágio em contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico, com a turma de 4.º ano acompanhada (decorrerá de 20/03 a 07/06). Uma vez que é necessária a recolha de dados do grupo com quem são aplicadas as atividades propostas, vimos por este meio solicitar a vossa autorização para a recolha de imagens dos mesmos. Existirá sempre confidencialidade face aos seus dados pessoais, concretamente à sua identificação, pelo que nunca aparecerão os seus rostos visíveis nem haverá qualquer referência aos nomes ou a outros aspetos que os possam identificar.

Obrigada desde já.

Com os melhores cumprimentos,

Estagiárias

Eu, _____,
Encarregado/a de Educação do/a aluno/a
_____, autorizo/não autorizo
a recolha de dados do meu educando/a.

Setúbal, _____ de _____ de 2023.

Autorização do/a Encarregado/a de Educação

Anexo D – Planificação da atividade: “Leitura e análise da obra “Carta aos Líderes do Mundo” e momento de discussão orientada sobre as alterações climáticas”

Designação da tarefa: Atividade - Leitura e análise da obra
“Carta aos Líderes do Mundo” e momento de discussão orientada
sobre as alterações climáticas

Objetivos de aprendizagem, de acordo com as Aprendizagens Essenciais

Área de conteúdo: Português – 4.º ano de escolaridade

Domínio: Oralidade

Subdomínio: Compreensão

- “Selecionar informação relevante em função dos objetivos de escuta (...)” para conseguir responder oralmente, às questões colocadas (AEP, 2018, p.6);

Subdomínio: Expressão

- “Participar com empenho em atividades de expressão oral orientada, respeitando regras e papéis específicos” (AEP, 2018, p.6).

Domínio: Leitura

- “Fazer uma leitura fluente e segura, que evidencie a compreensão do sentido dos textos” (AEP, 2018, p.7);
- “Mobilizar experiências e saberes no processo de construção de sentidos do texto” (AEP, 2018, p.8);
- “Explicitar ideias-chave do texto” (AEP, 2018, p.8);
- “Identificar o tema e o assunto do texto ou de partes do texto” (AEP, 2018, p.8);
- “Exprimir uma opinião crítica acerca de aspetos do texto (...) da forma” (AEP, 2018, p.8).

Domínio: Educação Literária

- “Manifestar ideias, sentimentos e pontos de vista suscitados por histórias (...)” lidas (AEP, 2018, p. 9).

Objetivos definidos segundo o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade

- “Conhecer as causas das alterações climáticas”; (p.14)
- “Compreender os impactes ambientais resultantes das alterações climáticas”; (p.14)

Objetivos definidos segundo as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio para o 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico:

- Domínio: Sociedade/Natureza/Tecnologia
→ “Relacionar o aumento da população mundial e do consumo de bens com alterações na qualidade do ambiente (destruição de florestas, poluição, esgotamento de recursos, extinção de espécies, etc.), reconhecendo a necessidade de adotar medidas individuais e coletivas que minimizem o impacto negativo” (AEEM, 2018, p. 9);

Conteúdos de ensino/aprendizagem:

- Poluição atmosférica;
- Gases com efeito de estufa;
- Problemas ambientais;
- Alterações Climáticas;
- Efeito de Estufa;
- Aquecimento global;
- Comportamentos de mitigação.

Recursos:

- Projetor;
- Computador;
- Livro.

Desenvolvimento da situação de ensino e aprendizagem

Contextualização/Apresentação da tarefa/sequência

- A tarefa surge enquanto introdução ao projeto de investigação com foco no tema das alterações climáticas. Nesta atividade, os alunos são situados quanto à temática a

explorar, motivados para o tema em estudo, despertando o seu interesse e curiosidade face ao mesmo. Para além disso, é neste momento que existe uma discussão orientada com a turma, permitindo conhecer as concepções prévias dos alunos relativamente à temática.

1. Exploração da tarefa

- **Organização dos alunos:** A tarefa realiza-se em grande grupo.
- **Proposta de trabalho:**
 1. Conversa sobre o inquérito realizado numa sessão anterior, para relembrar algumas das questões presentes no mesmo;
 2. Leitura e análise da obra “Carta aos Líderes do Mundo”;
 - 2.1. 1.^a leitura feita pela estagiária;
 - 2.2. 2.^a leitura feita pelos alunos, através da projeção da história;
 3. Reflexão sobre a mensagem da história, com foco na página 6;
 4. Relação entre conteúdo da página 6 e questões do inquérito, nomeadamente a pergunta 5: “Quais os principais gases com efeito de estufa?”;
 5. Discussão orientada – partilha de apresentação em formato *PowerPoint (PPT)*;
 6. Esclarecimento de dúvidas;
 7. Sistematização de aprendizagens efetuadas.

→ “Recordam-se do inquérito ao qual responderam na semana passada? Será a partir deste momento que poderão começar a compreender algumas das questões que vos foram colocadas”.

- **Dificuldades previstas pelos alunos:**
 - Dificuldade na compreensão da mensagem da história;
 - Dificuldade na compreensão dos conteúdos presentes na apresentação em formato PPT, concretamente as, efeito de estufa, aquecimento global e alterações climáticas.
- **Questões a colocar para apoiar as aprendizagens:**
 - **Pré-Leitura:**

- “Alguém conhece esta história?”
- “Sabendo que o título da narrativa é “Carta aos Líderes do Mundo”, o que poderá acontecer na história?”;

→ Leitura:

- “O que significa CO2?”; (p.6)
- “O que poderá significar a expressão “colapso por envenenamento?”; (p.6)
- “O que significa: “a temperatura do planeta não para de aumentar?”; (p.9)
- “Já ouviram falar do aquecimento global?”; (p.9)
- “Qual poderá ser a principal causa do aquecimento global?” (p.9)
- “Porque é que a menina faz referência à importância de replantar o mundo?” (pp. 20, 22, 23)

→ Pós-Leitura:

- “O que são gases com efeito de estufa?”;
- “Quais são os gases com efeito de estufa que conhecem?”;
- “Qual a consequência do aumento da concentração dos GEE?”;
- “O que é o efeito de estufa?”;
- “Será que o efeito de estufa é um fenómeno exclusivamente negativo?”;
- “Qual poderá ser a relação entre o efeito de estufa e o aquecimento global?”;

Discussão e sistematização

2.1. Possíveis estratégias de avaliação formativa

- Aspetos a ter em consideração durante a observação para a avaliação:
 - Participação dos alunos;
 - Qualidade das respostas dadas (corretas ou incorretas);
 - Conceções prévias face ao tema em estudo;
 - Interpretação/compreensão a partir da leitura da narrativa;
 - Discurso utilizado durante as intervenções.

2.2. Possíveis estratégias de diferenciação

- Estratégias de facilitação:
 - Efetuar uma segunda leitura;
 - Esclarecer conceitos que possam suscitar dúvidas;
 - Utilizar vocabulário simples e claro;
 - Recorrer a mais esquemas e vídeos ilustrativos, assim como a exemplos concretos, de modo a facilitar a compreensão dos alunos.

2.3. Articulação com outras atividades

- ⇒ Este momento está em articulação com a etapa da implementação do inquérito por questionário, efetuado na semana anterior.

Anexo E – Apresentação “Alterações climáticas” em formato *PowerPoint*

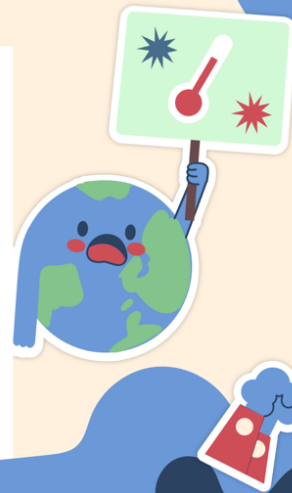


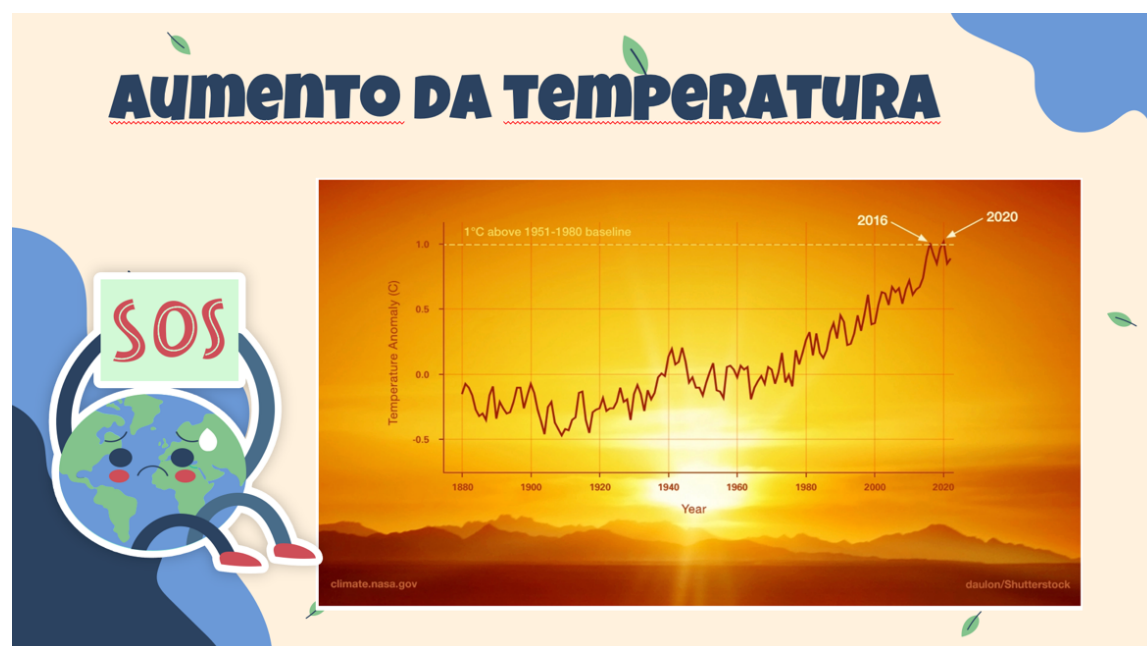
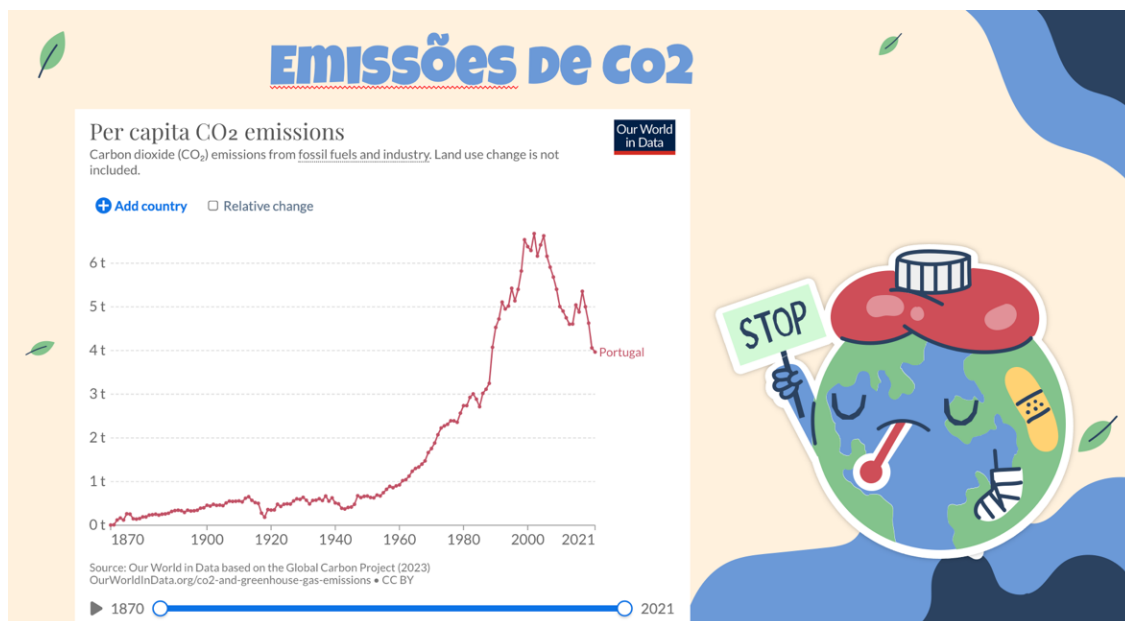
POLUÍMOS A ATMOSFERA

- Emissão de gases com efeito de estufa (GEE) por resultado da ação humana.
 - Dióxido de Carbono;
 - Metano;
 - Óxido de Azoto.



EFEITO DE ESTUFA





consequências



**“QUAL SERÁ A RELAÇÃO ENTRE O
DEGELO DE GLACIARES E DE ICEBERGS
COM A SUBIDA DO NÍVEL MÉDIO DAS
ÁGUAS DO MAR?”**



Anexo F – Planificação da atividade: “O degelo e o aumento do nível do mar: Uma atividade prática para o 4.º ano”

Designação da tarefa: Atividade Prática – O degelo e o aumento do nível do mar: Uma atividade prática para o 4.º ano

Objetivos de aprendizagem, de acordo com as Aprendizagens Essenciais

Área de conteúdo: Português – 4.º ano de escolaridade

Domínio: Oralidade

Subdomínio: Compreensão

- “Selecionar informação relevante em função dos objetivos de escuta (...)” para conseguir responder oralmente, às questões colocadas (AEP, 2018, p.6);

Objetivos definidos segundo o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade

- “Compreender os impactes ambientais resultantes das alterações climáticas”; (p.14)
- “Tomar consciência da necessidade de adotar comportamentos que visem a adaptação e mitigação face às alterações climáticas”; (p.14)

Objetivos definidos segundo as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio para o 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico:

- Domínio: Sociedade/Natureza/Tecnologia
 - “Relacionar o aumento da população mundial (...) com alterações na qualidade do ambiente (...) reconhecendo a necessidade de adotar medidas individuais e coletivas que minimizem o impacto negativo” (AEEM, 2018, p. 9);
 - “Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento” (AEEM, 2018, p. 10).

Objetivos:

- ⇒ Compreender de que modo a fusão de glaciares afeta a subida do nível médio das águas do mar;
- ⇒ Compreender de que modo a fusão de icebergs afeta a subida do nível médio das águas do mar;
- ⇒ Conhecer uma das consequências das alterações climáticas;
- ⇒ Reconhecer a diferença entre glaciares e icebergs;
- ⇒ Compreender a necessidade de adotar medidas de mitigação.

Conteúdos de ensino/aprendizagem:

- Problemas ambientais;
- Alterações climáticas;
- Degelo/fusão;
- Icebergs;
- Glaciares;
- Aquecimento global;
- Impactos do aquecimento global.

Recursos:

- Guião da atividade prática;
 - Material para a atividade prática:
 - Argila;
 - Cuvetes de gelo;
 - Gelo;
 - Água;
 - Régua;
 - Marcador;
 - Recipientes (6);
 - Colher;

- Recipiente mais pequeno (3);
- Material de escrita;

Desenvolvimento da situação de ensino e aprendizagem

Contextualização/Apresentação da tarefa/sequência

- A tarefa surge no seguimento do momento de discussão orientada realizado anteriormente, com o intuito de compreender qual a relação que se pode estabelecer entre o degelo de glaciares e de icebergs com o aumento do nível médio das águas do mar.

2. Exploração da tarefa

- **Organização dos alunos:** A tarefa realiza-se em pequenos grupos.
- **Proposta de trabalho:**
 1. Distribuição dos guiões orientadores da atividade prática;
 2. 1.^a Leitura global do documento distribuído (1.^a parte);
 - a. Organizar os diferentes grupos de trabalho;
 - b. Preparar os recipientes com argila e deixar secar;
 3. Rer ler as diferentes etapas do guião orientador (2.^a parte - no dia seguinte);
 4. Realização da atividade prática;
 5. Esclarecimento de dúvidas;
 6. Sistematização de aprendizagens efetuadas.
- **Dificuldades previstas pelos alunos:**
 - Dificuldade na compreensão de algumas etapas processuais de uma atividade prática;
 - Dificuldade na compreensão dos conteúdos relacionados com a realização da atividade prática.
- **Questões a colocar para apoiar as aprendizagens:**
 - Antes da realização do procedimento:

- “Quais são os aspetos que temos de ter em consideração quando realizamos uma atividade prática?”;
- “Qual será a questão à qual temos de conseguir dar resposta?”;
- “O que é que vamos investigar?”;
- “Quais poderão ser as previsões?”/“O que será que vai acontecer?”;

→ Após a realização do procedimento:

- “Quais foram os nossos resultados?”;
- “Em qual dos recipientes o nível da água subiu mais?”;
- “Como podes comparar as tuas previsões com os resultados obtidos?”;
- “De que maneira os nossos resultados estão relacionados com o aumento global do nível do mar?”;
- “O degelo de glaciares contribui para o aumento do nível do mar?”;
- “O degelo de icebergs contribui para o aumento do nível do mar?”;
- “Quais foram os fatores que alterámos durante a experiência?”;
- “O que podemos, então, concluir?”.

Discussão e sistematização

2.4. Possíveis estratégias de avaliação formativa

- Aspetos a ter em consideração durante a observação para a avaliação:
 - Participação dos alunos;
 - Qualidade das respostas dadas (corretas ou incorretas);
 - Conceções prévias face ao tema em estudo (previsões);
 - Interpretação/compreensão dos resultados obtidos;
 - Identificação das variáveis;
 - Capacidade de seguir todas as instruções definidas;
 - Comparação entre previsões e resultados obtidos;
 - Apresentação de possíveis justificações para os resultados obtidos;
 - Discurso utilizado durante as intervenções.

2.5. Possíveis estratégias de diferenciação

- Estratégias de facilitação:
 - Efetuar uma primeira leitura global de todo o guião da atividade prática;
 - Esclarecer conceitos que possam suscitar dúvidas;
 - Utilizar vocabulário simples e claro;
 - Apoiar de um modo mais individualizado os grupos/alunos que revelem dificuldades.

2.6. Articulação com outras atividades

⇒ Este momento está em articulação com a etapa da análise da obra “Carta aos Líderes do Mundo” e com o momento de discussão orientada.

→ É o ponto de partida para o momento do estudo dos refugiados ambientais.

Anexo G – Guião da atividade prática: “O degelo e o aumento do nível do mar: Uma atividade prática para o 4.º ano”

Guião da Atividade Prática



O degelo e o aumento do nível do mar: Uma atividade prática para o 4.º ano

Nome: _____ Data: ____/____/____

Introdução: O degelo/fusão de icebergs e glaciares pode afetar a subida do nível médio das águas do mar. A realização desta atividade prática possibilita simular o ambiente para cada uma das estruturas de gelo e, assim, perceber as consequências do fenómeno denominado degelo.

⇒ A Ana e o Miguel estão a conversar:



Figura 1 – Conversa entre Ana e Miguel

→ Vamos ajudar a Ana e o Miguel a encontrarem a resposta para esta situação.

Questão de investigação: “Qual é o efeito do degelo/fusão dos glaciares e icebergs no aumento do nível médio das águas no mar?”

1. Na tua opinião, qual é a resposta à questão do Miguel? Justifica a tua resposta.

⇒ Material para a atividade prática (por grupo):

- Argila;
- Cuvetes de gelo;
- Gelo;
- Água;
- Régua;
- Marcador;
- Recipientes (2);
- Colher;
- Recipiente mais pequeno;
- Material de escrita.

Procedimento

2. Segue o seguinte procedimento:

PARTE 1

- 1) Identifica cada um dos recipientes com as letras A e B.
- 2) Coloca 15 colheres de sobremesa de argila dentro do recipiente mais pequeno;
- 3) Vai adicionando água à argila e mexendo constantemente, até ficar com uma textura mais espessa;
- 4) Coloca o pedaço de argila num dos cantos do **recipiente A** a uma altura elevada.

Nota: Tens de garantir que a superfície da argila está lisa e plana. (Ver figuras 1 e 2)

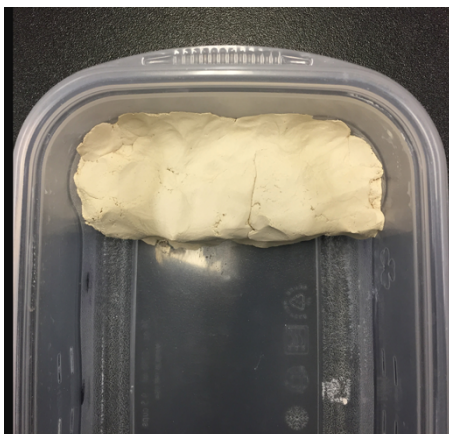


Figura 2 – Exemplo 1

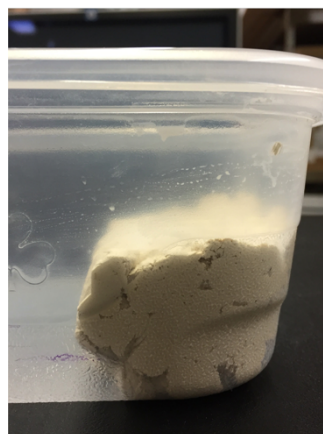


Figura 3 – Exemplo 2

- 5) Repete exatamente o mesmo procedimento para o **recipiente B** (pontos 1, 2 e 3), garantindo que ambas as argilas estão colocadas exatamente à mesma altura e na mesma posição, tendo, também, a mesma grossura.
- 6) Aguarda 24 horas para a argila secar.

PARTE 2

- 7) No **recipiente A**, coloca tantos cubos de gelo quanto possível na superfície plana de argila.
- 8) No **recipiente B**, coloca o mesmo número de cubos de gelo que colocaste no recipiente A, dentro do recipiente, ao lado da argila.
- 9) Despeja água no **recipiente B** até que o gelo flutue.

Nota: Certifica-te de que todos os cubos de gelos estão a flutuar e que a água não deve ser superior ao nível da argila.
- 10) Sem mexer nos cubos de gelo, despeja a mesma quantidade de água no **recipiente A**, na zona **sem** argila.
- 11) Utilizando um marcador, faz um sinal do nível da água em ambos os recipientes.
- 12) Recorrendo a uma régua, mede, em centímetros, a altura do nível da água e regista esse valor no teu guião prático, na tabela de registo de medições.
- 13) Efetua uma medição inicial e uma medição final (quando o gelo fundir completamente em ambos os recipientes) e não te esqueças de ir registando

os valores na tabela 1 e de assinalar a altura com o marcador nos próprios recipientes.

Resultados

Registo de medições

	Hora da medição	Recipiente A	Recipiente B
Medição inicial			
Medição final			
Outras observações			

→ Regista diferentes medições e outras observações que considerares pertinentes.

Planeamento da investigação

1. Identifica as variáveis da atividade experimental.
 - O que se altera propositadamente nas duas montagens (variável independente):

- O que se vai medir em cada recipiente (variável dependente):

- O que se mantém igual nas duas montagens (variáveis de controlo):

2. Identifica o recipiente que representa os glaciares e o que representa os icebergs.

Recipiente A: _____

Recipiente B: _____

3. Compara os resultados obtidos em cada um dos recipientes.

4. Compara os resultados obtidos com a tua previsão inicial. Foi apoiada ou rejeitada com os resultados que obtiveste?

5. Tendo em conta os resultados que obtiveste, responde agora à questão de investigação:

→ “Qual é o efeito do degelo/fusão dos glaciares e icebergs no aumento do nível médio das águas no mar?”

6. Considera o título e subtítulo de uma notícia do Jornal Público e discute, em grande grupo, o seu significado, tendo em conta os resultados obtidos na experiência que acabaste de realizar. De que modo a subida do nível do mar pode afetar “comunidades de baixa altitude e países inteiros”?

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

Subida do nível do mar pode criar até 400 milhões de refugiados, em “escala bíblica”

Nível médio do mar pode subir de um a 1,6 metros nos próximos 80 anos, fazendo desaparecer “comunidades de baixa altitude e países inteiros”.

Lusa

14 de Fevereiro de 2023, 19:40

Receber alertas



Figura 4 – Notícia retirada do Jornal Público

Anexo H – Planificação da atividade: “Notícias, o Mundo e o Ambiente”

Designação da tarefa: Atividade - “Notícias, o Mundo e o Ambiente”

Objetivos de aprendizagem, de acordo com as Aprendizagens Essenciais

Área de conteúdo: Português – 4.º ano de escolaridade

Domínio: Oralidade

Subdomínio: Compreensão

- “Selecionar informação relevante em função dos objetivos de escuta (...)” para conseguir responder oralmente, às questões colocadas (AEP, 2018, p.6);

Subdomínio: Expressão

- “Pedir a palavra e respeitar o tempo de palavra dos outros” (AEP, 2018, p.6);
- “Planear, produzir e avaliar discursos orais breves, com vocabulário variado e frases complexas, individualmente ou em grupo” (AEP, 2018, p.6);
- “Participar com empenho em atividades de expressão oral orientada, respeitando regras e papéis específicos” (AEP, 2018, p.6);
- “Realizar exposições breves (...)” (AEP, 2018, p.6);
- “Usar a palavra para exprimir opiniões e partilhar ideias de forma audível, com boa articulação, entoação e ritmo adequados” (AEP, 2018, pp. 6-7);
- “Assegurar contacto visual com a audiência (postura corporal, expressão facial, olhar)” (AEP, 2018, p.7).

Domínio: Leitura

- “Fazer uma leitura fluente e segura, que evidencie a compreensão do sentido dos textos” (AEP, 2018, p.7);
- “Realizar leitura silenciosa e autónoma” (AEP, 2018, p.7);
- “Explicitar ideias-chave do texto” (AEP, 2018, p.8);
- “Exprimir uma opinião crítica acerca de aspetos do texto (...)” (AEP, 2018, p.8).

Domínio: Escrita

- Escrever frases coesas e coerentes.

Objetivos definidos segundo o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade

- “Compreender os impactes ambientais resultantes das alterações climáticas”; (p.14)
- “Tomar consciência da necessidade de adotar comportamentos que visem a adaptação e mitigação face às alterações climáticas”; (p.14)

Objetivos definidos segundo as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio para o 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico:

- Domínio: Sociedade/Natureza/Tecnologia
→ “Relacionar o aumento da população mundial (...) com alterações na qualidade do ambiente (...) reconhecendo a necessidade de adotar medidas individuais e coletivas que minimizem o impacto negativo” (AEEM, 2018, p. 9).

Conteúdos de ensino/aprendizagem:

- Problemas ambientais;
- Alterações climáticas;
- Degelo/fusão de icebergs e glaciares;
- Aquecimento global;
- Impactos do aquecimento global;
- Refugiados ambientais.

Recursos:

- Notícias *online* sobre refugiados ambientais;
- Texto com adaptação das notícias (Consultar anexos);

- Computadores;
- Material de escrita;
- Projetor;

Desenvolvimento da situação de ensino e aprendizagem

Contextualização/Apresentação da tarefa/sequência

- A tarefa surge no seguimento do momento da atividade prática, em que foi estudada a relação entre o degelo/fusão de icebergs e glaciares e o aumento do nível do mar. Uma vez que a última questão do guião da atividade prática consistia na análise do título e subtítulo de uma notícia sobre o tema em estudo, a ponte entre ambos os momentos consiste na recordação dos aspetos abordados quando se realizou essa etapa. Assim, é introduzida questionando os alunos: “Recordam-se da última questão do nosso guião da atividade prática? De que se falava na notícia?”. O lançamento da fase a realizar introduz-se da seguinte forma: “E se agora nos organizarmos novamente em grupos e cada um analisar uma notícia diferente, sobre o tema que estamos a estudar, para, depois, apresentar à turma?”.

3. Exploração da tarefa

- **Organização dos alunos:** A tarefa realiza-se em pequenos grupos.
- **Proposta de trabalho:**
 1. Organização dos grupos de trabalho (de acordo com a estrutura da sala de aula);
 2. Explicação da tarefa (neste momento, é importante dizer aos alunos que a aquando da seleção das diferentes notícias, as estagiárias pretendiam que todas fizessem referências à subida do nível das águas do mar e às suas consequências, concretamente com os refugiados ambientais/climáticos);
 3. Distribuição das diferentes notícias pelos grupos de trabalho e respetiva ficha de trabalho (neste momento, é importante referir que as notícias são adaptadas, logo não consistem exatamente na notícia publicada originalmente. Para além disso, as adaptações contém todas as informações consideradas pertinentes

para a resolução das tarefas propostas, sendo que as estagiárias estão disponíveis para todos os esclarecimentos que surgirem);(Consultar anexos);

4. Tempo de trabalho autónomo – análise das notícias (Tempo previsto: quarenta e cinco minutos);
5. Apresentação das notícias em grande grupo;
6. Esclarecimento de dúvidas;
7. Sistematização de aprendizagens efetuadas (Neste momento, a sistematização é efetuada em grande grupo, com a estagiária a questionar os alunos acerca das aprendizagens efetuadas durante a realização da atividade, solicitando-lhes que refiram os aspetos mais importantes que foram alvo da atenção durante a análise e apresentação das diferentes notícias e relacionando-os com o que fora aprendido previamente).

○ **Dificuldades previstas pelos alunos:**

- Dificuldade na interpretação do conteúdo das notícias;
- Dificuldade no trabalho em grupo (divisão de tarefas – selecionar um porta voz);
- Dificuldade no momento de exposição oral/partilha dos trabalhos;
- Dificuldade em efetuar aprendizagens a partir da realização da atividade.

○ **Questões a colocar para apoiar as aprendizagens:**

- “Recordam-se do que são refugiados ambientais?”;
- “Porque será que se chamam refugiados?”;
- “Porque será que são ambientais?”;
- “Recordam-se da notícia que estava no guião da nossa atividade prática?”;
- “Como devemos organizar o trabalho em grupo?”;
- “Como devemos analisar as notícias que distribuímos?”;
- “Como deve fazer-se uma apresentação oral?”;
- “ O que aprenderam com a realização desta atividade?”.

Discussão e sistematização

Mensagem central a reter por parte dos alunos: As consequências das alterações climáticas são sentidas a nível global e, assim, todos devemos contribuir para a sua mitigação. Para além disso, esta etapa surge não só como complemento da atividade prática, permitindo, também, aos alunos compreender que o fenómeno estudado é real e que há determinados locais que já sofrem atualmente com as graves consequências das alterações climáticas.

2.7. Possíveis estratégias de avaliação formativa

- Aspetos a ter em consideração durante a observação para a avaliação:
 - Participação dos alunos;
 - Conceções prévias face ao tema em estudo;
 - Interpretação/compreensão das notícias;
 - Método de trabalhar em grupo;
 - Qualidade das apresentações orais;
 - Tipo de discurso utilizado (linguagem científica);
 - Dicção e postura corporal.

2.8. Possíveis estratégias de diferenciação

- Estratégias de facilitação:
 - Organizar previamente os diferentes grupos de trabalho (divisão de tarefas);
 - Distribuir aleatoriamente diferentes notícias pelos grupos;
 - Ler a ficha de trabalho em grande grupo;
 - Esclarecer conceitos que possam suscitar dúvidas;
 - Utilizar vocabulário simples e claro;
 - Apoiar de um modo mais individualizado os grupos/alunos que revelem dificuldades.

2.9. Articulação com outras atividades

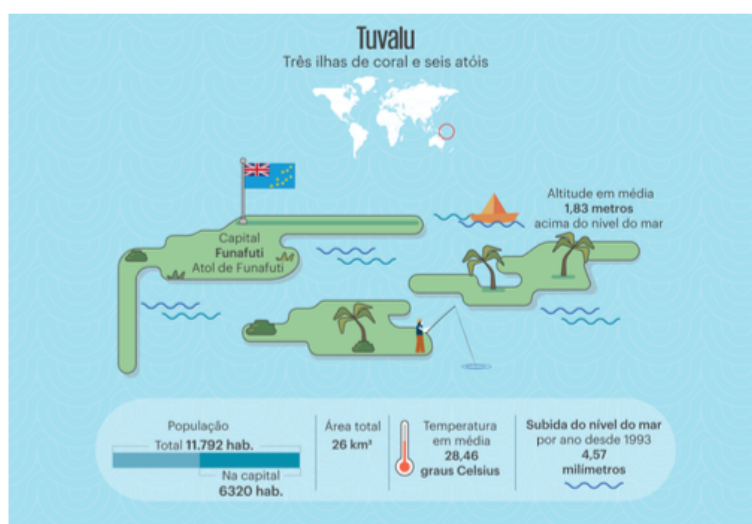
⇒ Este momento está em articulação com a etapa da atividade prática.

Anexo I – Notícias adaptadas para análise pelos diferentes grupos de trabalho

Cinco países insulares ameaçados pela subida do mar

Tuvalu, Kiribati, Vanuatu, Ilhas Marshall e Ilhas Salomão são cinco dos países que, devido à subida do nível do mar, são sinalizados por especialistas como nações em risco de submergir.

Banhados pelo oceano Pacífico, estes países caracterizam-se pela sua localização e pelo facto de não terem a capacidade para se protegerem das consequências negativas das alterações climáticas. Tuvalu, Kiribati e as Ilhas Marshall são, ainda, países de baixíssima altitude, o que os coloca numa posição de especial fragilidade.



Há, pelo menos em Tuvalu e Kiribati, territórios que já foram engolidos pelo oceano. Nestes países, a subida do mar e a erosão da costa estão a tornar certas regiões impossíveis de ser habitadas, destruir recifes de coral e comprometer de forma grave atividades como a pesca e a agricultura.

Adaptado a partir de: <https://www.publico.pt/2022/04/29/infografia/cinco-paises-insulares-ameacados-subida-mar-701>

(29 de abril de 2022, Público)

Portugal é um dos países mais vulneráveis à subida do nível do mar, alerta comunidade científica

Os especialistas estão de acordo quando dizem que Portugal é um dos países em maior risco relativamente à subida do nível do mar, deixando o alerta de que é preciso pensar numa nova gestão sustentável para o litoral.

O Diário de Notícias acompanhou um estudo apresentado por uma equipa da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, que, além de alertar para a ocorrência de mais desastres naturais, como ciclones e furacões, diagnosticou que Portugal é um dos países mais vulneráveis à subida do nível médio do mar.

Segundo a aplicação “Cartografia de risco costeiro associado à subida do nível do mar como consequência das alterações climáticas”, criada pela mesma equipa, 146 mil pessoas que vivem na faixa de risco em 11 concelhos e distritos de Portugal continental podem ficar numa situação frágil já em 2050, perante uma subida média de um metro no nível do mar.

Nas previsões para 2100, o número sobe para 225 mil, tendo em conta a fragilidade física costeira, associada a um cenário extremo de maré cheia, coincidente com um período de marés vivas e uma tempestade violenta.

Adaptado a partir de: <https://jornaleconomico.pt/noticias/portugal-e-um-dos-paises-mais-vulneraveis-a-subida-do-nivel-do-mar-alerta-comunidade-cientifica-531631/>

(4 de janeiro de 2020, O Jornal Económico)

Mapa do Algarve e Andaluzia mostra cidades que podem ficar submersas já em 2050

O Programa de Aumento do Nível do Mar da Climate Central permite ter uma ideia do que pode estar submerso em 2050, isto se as emissões de carbono continuarem ao ritmo atual e que está a ser mais rápido do que se previa.

A sul do país, a subida do nível médio do mar e a intensificação de tempestades, colocará em risco as ilhas barreira da Ria Formosa, como o Farol, e todas as praias de Faro a Tavira. Ainda na região Algarvia, Monte Gordo e a margem do Rio Guadiana, entre Vila Real de Santo António e Castro Marim são zonas ameaçadas.

O cenário é igualmente alarmante na zona costeira de Andaluzia. A cidade vizinha Ayamonte é motivo de grande preocupação, além de Punta Umbria em Huelva e uma grande mancha que atinge o Parque Nacional de Doñana, Isla Mayor e toda a área envolvente onde vai desaguar o rio Guadalquivir.

Em Portugal, regiões como o Estuário do Tejo e o Estuário do Sado também poderão sofrer grandes alterações, com o caudal dos rios a apoderar-se de áreas significativas para a produção agrícola. Cidades como Aveiro e Figueira da Foz, além dos lugares simbólicos como o Padrão dos Descobrimentos, em Belém, e as Caves do vinho do Porto, em Vila Nova de Gaia, também estarão ameaçados pela subida das águas.

Adaptado a partir de: <https://postal.pt/edicaopapel/mapa-do-algarve-e-andaluzia-mostra-cidades-que-podem-ficar-submersas-ja-em-2050/>

(21 de agosto de 2022, Postal)

À medida que a água sobe

Enquanto a costa norte de Java, na Indonésia, vai desaparecendo, os moradores desenvolvem esforços para impedirem que as suas casas e a sua História tenham o mesmo destino.

A costa norte de Java está a afundar-se e o mar a subir. Em Jacarta, uma cidade com mais de 10 milhões de habitantes, pelo menos 40% do solo encontra-se abaixo do nível do mar. A região de Demak Regency, onde se encontra Timbulsloko, é uma das mais atingidas. Embora o aquecimento global esteja a provocar a subida do nível das águas do mar a um ritmo aproximado de 3,5 milímetros por ano, aqui aumenta um centímetro por ano. Demak perde mais de quatrocentos hectares (cerca de 0,5% da sua área) a cada ano que passa.

Em Timbulsloko, depois de a cultura do arroz ter falhado na década de 1990, os aldeãos viraram-se para a aquicultura, criando peixe-leite e camarão-tigre em lagoas de água salobra. Tiveram alguns anos bons, mas, em meados da década de 2000, as lagoas também já se tinham transformado em pântanos. Agora, a “terra firme” fica a mais de 1,5 quilómetros de distância e os aldeãos deslocam-se para lá em barcos a remos. Para conseguirem manter-se secos dentro de casa, instalaram estrados de madeira ou elevaram os soalhos, por vezes a 1,80 metros do solo. Têm de andar curvados, devido aos tetos baixos das suas “casas anãs”, como lhes chamam. Das mais de quatrocentas famílias que ali viviam, restam apenas cerca de 170.

Adaptado a partir de: <https://nationalgeographic.pt/natureza/grandes-reportagens/3260-a-medida-que-a-agua-sobe>

(11 de outubro de 2022, National Geographic Portugal)

E tudo o mar pode levar

Mumbai, na Índia, Xangai, na China, e Bangkok, na Tailândia. Estas três cidades podem estar submersas dentro de 30 anos. Quem o diz é um estudo da Organização Climática Central dos Estados Unidos da América, **publicado na revista *Nature Communications***, que indica ainda que as inundações podem atingir 300 milhões de pessoas.

Se nada for feito para prevenir as alterações climáticas, em 2100, espera-se que o número de afetados suba para mais do dobro, atingindo cerca de 630 milhões de habitantes.

"Os estudos mostram o potencial das alterações climáticas para mudar as cidades, economia, linhas costeiras e regiões globais inteiras durante o nosso tempo de vida", afirma Scott Kulp, responsável pelo estudo.

O continente asiático é o mais prejudicado, segundo o estudo, onde residem quase quatro mil milhões e meio de pessoas. Segundo destaca o The Guardian, o risco de uma inundação catastrófica até 2050 aumentou cerca de oito vezes em Bangladesh, sete vezes na Índia e três vezes na China.

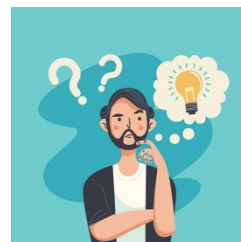
O estudo indica que a cidade de Mumbai, a maior da Índia, corre o risco de ficar completamente inundada. No mesmo sentido, Xangai pode ver-se submersa dentro de três décadas. Ora, em 2050, também Alexandria, no Egito, e Baçorá, no Iraque, serão cidades praticamente inexistentes.

Adaptado a partir de: <https://www.tsf.pt/mundo/cidades-vao-ser-levadas-pelo-mar-subida-dos-oceanos-ameaca-300-milhoes-de-pessoas-ate-2050-11461664.html>

(29 de outubro de 2018, TSF Rádio Notícias)

Anexo J – Guião orientador da atividade “Notícias, o Mundo e o Ambiente”

Guião Orientador da Tarefa: “Notícias, o Mundo e o Ambiente”



Nomes: _____

Data: ____/____/____

à A partir do excerto da notícia que leste, responde, **em grupo**, às seguintes questões.

1. Qual o nome do jornal de onde foi retirado o excerto da notícia?

2. Qual o título da notícia?

3. Em que data foi publicada a notícia?

4. Qual a região referida na notícia?

5. Quais as consequências previstas nessa região devido ao aumento do nível das águas do mar?

-
-
-
-
6. Marca com um X a região referida na notícia que acabaste de ler.



7. Prepara, em grupo, uma apresentação no *Canva*, em que respondes às questões anteriores, para apresentares à turma.

Anexo K – Planificação da atividade: “Cálculo da Pegada Ecológica”

Designação da tarefa: Atividade - Cálculo da Pegada Ecológica

Objetivos de aprendizagem, de acordo com as Aprendizagens Essenciais

Área de conteúdo: Português – 4.º ano de escolaridade

Domínio: Oralidade

Subdomínio: Compreensão

- “Selecionar informação relevante em função dos objetivos de escuta (...)” para conseguir responder oralmente, às questões colocadas (AEP, 2018, p.6);

Objetivos definidos segundo o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade

- “Tomar consciência da necessidade de adotar comportamentos que visem a adaptação e mitigação face às alterações climáticas”; (p.14)

Objetivos definidos segundo as Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio para o 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico:

- Domínio: Sociedade/Natureza/Tecnologia
→ “Relacionar o aumento da população mundial (...) com alterações na qualidade do ambiente (...) reconhecendo a necessidade de adotar medidas individuais e coletivas que minimizem o impacto negativo” (AEEM, 2018, p. 9).

Objetivos:

- ⇒ Calcular a Pegada Ecológica, adaptada à faixa etária, e o seu significado;
- ⇒ Compreender a necessidade de adotar medidas de mitigação;
- ⇒ Compreender de que modo os nossos comportamentos provocam consequências a nível ambiental.

Conteúdos de ensino/aprendizagem:

- Alterações climáticas;
- Impactos do aquecimento global;
- Medidas de mitigação;
- Pegada Ecológica.

Recursos:

- Fichas com as questões e a Pegada Ecológica para preencher;
- Lápis de cor verde, azul e amarela;
- Material de escrita.

Desenvolvimento da situação de ensino e aprendizagem

Contextualização/Apresentação da tarefa/sequência

- A tarefa surge no seguimento do momento da análise de notícias sobre refugiados ambientais, com o intuito de calcular as pegadas ecológicas dos alunos e de lhes fazer compreender de que modo os seus comportamentos podem provocar consequências a nível ambiental. Para além disso, permite que percebam a necessidade de adotar novos hábitos, sensibilizando-os para conversarem com os que o rodeiam, passando-lhes a mensagem de que é urgente agir.

4. Exploração da tarefa

- **Organização dos alunos:** O momento de introdução da tarefa ocorre em grande grupo e o cálculo das pegadas ecológicas é feito individualmente. No entanto, o momento de análise dos resultados finais é feito novamente em grande grupo.
- **Proposta de trabalho:**
 1. Explicação do intuito da tarefa;
 2. Distribuição das Questões e das Pegadas Ecológicas (na mesma folha – frente e verso);

3. Resolução da primeira questão e preenchimento da respectiva parte da Pegada em grande grupo;
4. Resolução das seguintes questões e respetivo preenchimento;
5. Apresentação das diferentes pegadas;
6. Análise dos resultados obtidos;
7. Conversa de sensibilização sobre comportamentos associados às diferentes questões;
8. Esclarecimento de dúvidas;
9. Sistematização de aprendizagens efetuadas;
10. Impressão de pegadas em formato A5 para os pais dos alunos preencherem, para posterior partilha em turma.

○ **Dificuldades previstas pelos alunos:**

- Dificuldade na compreensão do método de preenchimento da pegada;
- Dificuldade na interpretação/compreensão de algumas das questões;
- Dificuldade na compreensão do intuito da tarefa proposta.

○ **Questões a colocar para apoiar as aprendizagens:**

→ **Antes do preenchimento:**

- “O que é uma pegada?”;
- “Alguém sabe o que é uma pegada ecológica?”;
- “Porque é que será que o seu nome é pegada ecológica?”;
- “Porque será que as possíveis respostas a cada questão estão associadas a cores diferentes?”.

→ **Depois do preenchimento:**

- “Será que as pegadas dos alunos da turma serão todas iguais?”;
- “Porque será que existem pegadas tão diferentes na nossa turma?”;
- “Porque será que a questão x está presente no questionário?”;
- “De que modo podemos relacionar as questões presentes com a emissão de gases com efeito de estufa?”;
- “Seria melhor sinal se as pegadas estivessem mais esverdeadas ou mais amareladas?”;

- “Que comportamentos consideram que devemos mudar?/São comportamentos fáceis de ser alterados?”;
- “Conseguiram entender o impacto que determinados comportamentos para a mesma situação podem ter a nível ambiental?”.

Discussão e sistematização

2.10. Possíveis estratégias de avaliação formativa

- Aspetos a ter em consideração durante a observação para a avaliação:
 - Participação dos alunos;
 - Qualidade das respostas dadas (corretas ou incorretas), no momento da discussão em grande grupo;
 - Apoio solicitado aquando do preenchimento das pegadas;
 - Interpretação das questões colocadas e a sua relação com o tema em estudo;
 - Interpretação/compreensão dos resultados obtidos.

2.11. Possíveis estratégias de diferenciação

- Estratégias de facilitação:
 - Efetuar uma primeira leitura global de todo o questionário, acompanhado de uma explicação prévia do modo de preenchimento da pegada;
 - Resolução, em grande grupo, das primeiras questões da pegada;
 - Esclarecer conceitos que possam suscitar dúvidas;
 - Utilizar vocabulário simples e claro;
 - Apoiar de um modo mais individualizado os grupos/alunos que revelem mais dificuldades.

2.12. Articulação com outras atividades

- ⇒ Este momento está em articulação com a etapa da análise e apresentação das notícias sobre refugiados ambientais e com o momento da discussão orientada sobre alterações climáticas e efeito de estufa.

Anexo L – “*Quizz* – A tua Pegada Ecológica”

QUIZZ

A tua Pegada Ecológica

- 1- Quando vais às compras, costumavas usar saco de plástico, saco de pano ou costumavas levar o teu próprio saco?

Saco de Plástico	Próprio saco	Saco de pano
Pintar a secção a amarelo	Pintar a secção a azul	Pintar a secção a verde

- 2- Como é que te deslocas para a escola? De carro, de transportes públicos ou a pé?

Carro	Transportes públicos	A pé
Pintar a secção a amarelo	Pintar a secção a azul	Pintar a secção a verde

- 3- Com que frequência andas de transportes públicos?

Nunca ando	2-3 vezes por semana	Todos os dias
Pintar a secção a amarelo	Pintar a secção a azul	Pintar a secção a verde

- 4- Comes carne com todos os dias?

Sim	Não
Pintar a secção a amarelo	Pintar a secção a verde

- 5- Fazes separação de resíduos?

Não	Sim
Pintar a secção a amarelo	Pintar a secção a verde

- 6- Que tipo de habitação descreve melhor a tua casa?

Vivenda	Apartamento num prédio
Pintar a secção a amarelo	Pintar a secção a verde

- 7- Na tua casa a roupa seca ao ar livre ou na máquina de secar?

Máquina de secar	Ar livre
Pintar a secção a amarelo	Pintar a secção a verde

- 8- Na tua casa, após a utilização de equipamentos eletrónicos (televisão ou computador, ...) costumavas desligar da tomada?

Não	Às vezes	Sim
Pintar a secção a amarelo	Pintar a secção a azul	Pintar a secção a verde

- 9- Costumas comprar roupa muitas vezes?

Sim	Não
Pintar a secção a amarelo	Pintar a secção a verde

- 10- Usas garrafas de água descartáveis ou reutilizáveis?

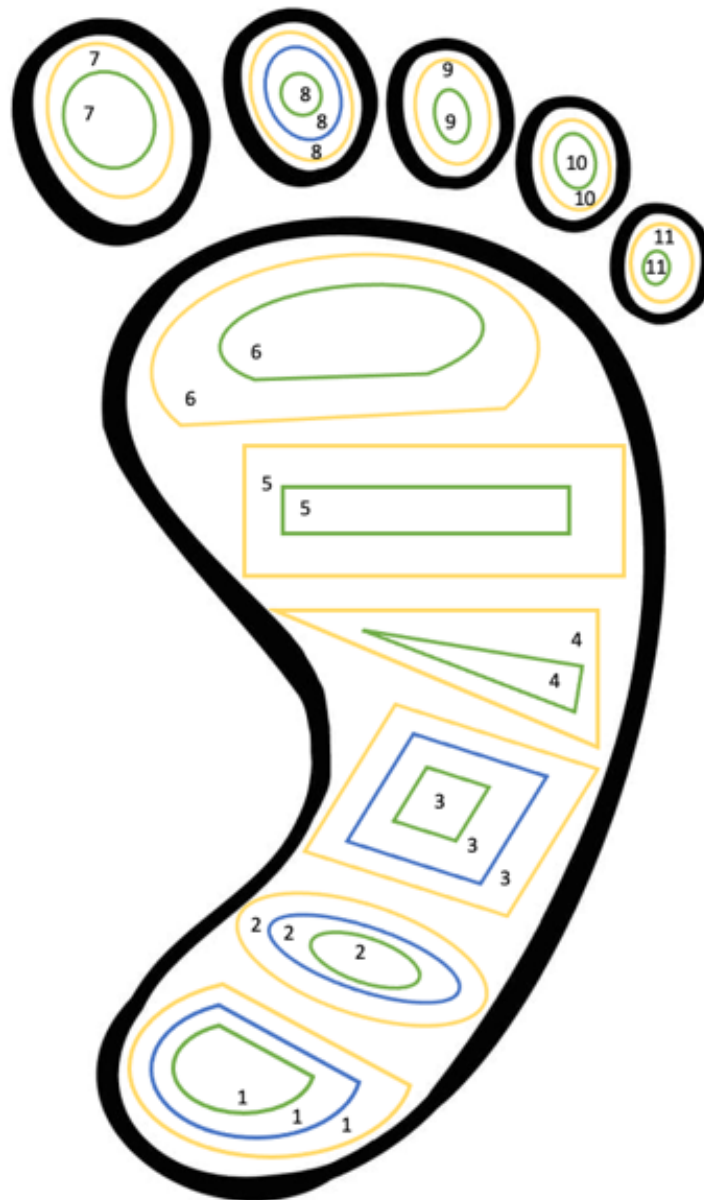
Descartáveis	Reutilizáveis
Pintar a secção a amarelo	Pintar a secção a verde

- 11- Na tua casa utilizam-se lâmpadas LED/economizadoras de energia ou lâmpadas vulgares?

Lâmpadas vulgares	LED/economizadoras de energia
Pinta a secção a amarelo	Pinta a secção a verde

A tua pegada ecológica ...

Nome: _____



Adaptado a partir de: *Climate Change Connections*, in <https://climatechangeconnection.org/wp-content/uploads/2019/03/FootprintClimateChange2019.pdf>

Anexo M – Transcrição da entrevista de grupo focal

Duração: Cerca de 30 minutos

Estagiária: “Ao longo das diferentes semanas de estágio, no meu projeto de investigação, nós temos vindo a falar sobre as alterações climáticas. Para vocês, o que são as alterações climáticas?”

Aluno DV: “As alterações climáticas é quando está no verão e chove e quando está no verão e fica um bocadinho frio. Depois de estar frio, fica sol. O tempo baralha-se todo.”

Aluno DN: “Sim, o tempo fica aleatório de um momento para o outro.”

Aluno CT: “Vou dar um exemplo. Estamos no inverno e estão 10°C, e ...”

Aluno LÇ: “E amanhã já estão 30°C e tal.”

Aluno DN: “É como o DV disse. Está calor, depois fica frio, depois chove, depois para.”

Aluno DV: “Depois fica calor novamente. Tudo de um momento para o outro.”

Aluno LÇ: “Às vezes quando nós estamos no recreio está assim e depois vem o sol de repente.”

Aluno CT: “E depois começa a chover quando está sol.”

Aluno DV: “Eu também acho que é mais ou menos o que o CT e o DN disseram. Na sexta, por exemplo, vai ficar 33° C.”

Estagiária: “Para além das alterações climáticas, falámos ainda de outros fenómenos. O que é o efeito de estufa?”

Aluno LÇ: “É sobre o fumo dos carros”

Aluno DV: “Eu acho que é sobre aquilo dos icebergs.”

Aluno LÇ: “Não, não, isso é uma consequência do aquecimento global.”

Aluno DN: “Tem a ver com o fumo das fábricas, com aquele gás que falámos...”

Aluno LÇ: “É o dióxido de carbono.”

Aluno DV: “Sim, é tipo como eles disseram. Os carros, os autocarros, as fábricas deitam fumo.”

Aluno DN: “Isso é o efeito de estufa, certo?”

Aluno DV: “Certo, sim”.

Aluno CT: “Um dos gases do efeito de estufa é aquele das vacas.”

Estagiária: “O metano, não é?”

Alunos CT: “Sim, esse mesmo.”

Estagiária: “Então e que relações se podem estabelecer entre o efeito de estufa, o aquecimento global e as alterações climáticas? Falámos de tudo isto.”

Aluno DN: “O aquecimento global é quando o tempo fica muito quente e os icebergs e os glaciares começam a derreter. Não é?”

Aluno CT: “Os três podem aquecer...”

Aluno DV: “Aquecer o que?”

Aluno CT: “Aquecer o mundo. E se o efeito de estufa não houvesse, o planeta era muito mais quente. Ai! Muito mais frio.”

Aluno LÇ: “Sim, a Terra não ia ter condições para vivermos.”

Aluno DV: “As alterações climáticas não são boas para nós. Só para as plantas.”

Aluno LÇ: “Nem para as plantas.”

Aluno LU: “Sim, elas podem-se queimar todas”

Aluno DV: “Então, num dia chove, no outro faz chuva, depois vem uma brisa e depois no outro vem uma “pinguinha” de chuva. Isso é bom para elas.”

Aluno LU: “E se todos forem sol? Assim as plantas iam morrer.”

Aluno DN: “Sim, mas eu não estou a dizer que todos eram de sol. Havia sol, a chuva e o vento.”

Aluno LÇ: “DN, mas nunca ia ser sempre assim. Nunca ia haver um dia de sol, um dia de chuva e um dia de vento.”

Aluno DN: “Ok, mas para nós não é bom, mas para elas até pode ser.”

Aluno LU: “Depende da planta.”

Aluno DN: “Sim, depende se elas já tiverem sido regadas e forem regadas de novo.”

Aluno CT: “Se o aquecimento global existisse, mas não tivesse tantas consequências negativas, nós vivíamos um bocado melhor.”

Aluno DV: “Mais ou menos.”

Aluno DN: “Mas quem gosta de calor e quem gosta de chuva não ia ser muito mau.”

Estagiária: “Então e quais são as consequências que se podem prever por causa das alterações climáticas?”

Aluno LU: “As consequências são os glaciares e os icebergs derreterem.”

Aluno LÇ: “E depois o nível da água vai aumentar.”

Aluno DV: “Eu não sei se eu estou certo, mas quando o gelo derrete, o nível da água vai mudar.”

Aluno DN: “O aquecimento global pode prejudicar os pinguins, não é? E outros animais?”

Aluno LÇ: “Sim, as alterações climáticas podem provocar a extinção de algumas de alguns animais.”

Estagiária: “E mais?”

Aluno LU: “Depois também pode haver aumento das águas em alguns lugares ou secas.”

Aluno LÇ: “Sim, secas e inundações. E algumas pessoas têm de sair das suas casas.”

Aluno DV: “Ou a água sobe e os países ficam inundados.”

Aluno LÇ: “Sim, Setúbal pode ficar submerso.”

Aluno CT: “Eu sinto-me mal por saber, porque várias cidades e países podem ficar submersos.”

Aluno DN: “E depois quando está muito quente pode haver muitos incêndios.”

Aluno CT: “Sim, os incêndios são muito maus.”

Aluno LÇ: “Os incêndios provocam a desflorestação.”

Estagiária: “E como é que vocês se sentem ao saberem estas consequências?”

Aluno CT: “Eu sinto-me mal porque várias cidades podem ficar submersas e países.”

Aluno LÇ: “Eu fico feliz por saber.”

Aluno DN: “Eu fico triste por saber que vai haver animais que podem ficar extintos.”

Aluno LÇ: “Eu também fico triste por saber que se as baleias ficarem extintas, não posso ver baleias.”

Aluno LU: “Eu fico triste, porque eu gosto de viver em Setúbal e daqui a uns anos isto pode estar debaixo de água.”

Aluno DN: “Agora imagina se o planeta ficar todo inundado. Ia ser muito mau.”

Estagiária: “Quais são as estratégias que podemos adotar para tentar que as consequências não sejam tão graves?”

Aluno DN: “Andar menos de carro e mais de transportes públicos ou bicicleta. Andar menos de avião e mais a pé.”

Aluno LÇ: “Mudar os nossos comportamentos.”

Estagiária: “Tais como?”

Aluno LÇ: “Quando vamos às comprar levar os nossos sacos e não comprar lá os de plástico.”

Aluno DV: “Não deitar lixo para o chão, mas sim reciclar o lixo.”

Aluno LU: “Reutilizar”

Aluno CT: “Usar sacos de pano.”

Aluno DN: “Poupar. Não fazer muitas compras.”

Estagiária: “Em casa, há alguma coisa que possamos fazer?”

Aluno DV: “Sim. Quando tiveres em casa e comeres uma lata de feijão, não tens de deitar a lata fora. Podes por lá uma planta. Reutilizar as coisas.”

Alunos LÇ: “Quando nós lavamos a roupa, depois secar ao ar livre.”

Estagiária: “E em relação à alimentação?”

Aluno CT: “Comer mais peixe do que carne.”

Aluno DV: “Sim, não comer tanta carne.”

Aluno LÇ: “Comer tipo duas vezes por semana.”

Estagiária: “Agora, eu preciso de saber a vossa opinião. Consideram que foi importante fazer as diferentes atividades do meu projeto. Vocês recordam-se do que fizemos?”

Aluno LU: “Sim!”

Estagiária: “Começámos com a leitura da história, depois conversámos sobre a apresentação em *PowerPoint*,...”

Aluno LÇ: “Depois foi aquela atividade dos icebergs.”

Aluno CT: “Sim, fizemos a experiência, a atividade prática.”

Aluno DV: “Depois lemos notícias.”

Estagiária: “E de que se falava nas notícias que lemos?”

Aluno LU: “Falavam sobre os emigrantes.”

Estagiária: “Não se chamam emigrante. Chamam-se “Re...””.

Aluno CT: “Refugiados!”

Estagiária: “E até podem ter uma segunda palavra.”

Aluno LÇ: “Refugiados nacionais.”

Aluno CT: “Refugiados problemáticos.”

Aluno LÇ: “Refugiados climáticos!”

Aluno CT: “Também podem chamar-se refugiados ambientais, não é?”

Estagiária: “Sim, é isso mesmo CT. E o que fizemos a seguir?”

Aluno LU: “Apresentámos as notícias e depois fizemos aquilo da pegada ecológica.”

Aluno DV: “Sim, cada aluno pintou uma pegada.”

Estagiária: “E para vocês foi importante fazer todas estas atividades diferentes?”

Aluno CT: “Sim.”

Estagiária: “Porque é que foi importante?”

Aluno LÇ: “Sim, porque assim nós aprendemos e já sabemos o que mudar.”

Aluno DN: “E já sabemos o que poderá acontecer.”

Aluno DV: “Sim, como disse o LÇ, a gente já sabe o que pode mudar no nosso comportamento, podemos usar coisas recicláveis, reciclamos coisas, reutilizar.”

Estagiária: “Quero saber agora qual foi a atividade de que gostaram mais, a que gostaram menos e porquê?”

Aluno DV: “Eu gostei das alterações climáticas.”

Estagiária: “De que parte?”

Aluno DV: “De todas. Gostei dos glaciares e dos icebergs. Foi muito fixe a experiência porque assim eu posso saber e posso falar para a minha família, como nós fizemos, em que perguntámos aos nossos pais qual a diferença entre os icebergs e os glaciares. E também gostei de saber o que são as alterações climáticas.”

Estagiária: “E de que gostaste menos?”

Aluno DV: “O que eu gostei menos foi que eu fiquei com um bocadinho de medo se os animais ficarem extintos. Eu gostei de estudar isto, mas fiquei com medo.”

Estagiária: “E mais opiniões?”

Aluno LÇ: “Eu gostei mais da dos glaciares, porque assim posso também dizer aos meus pais e gostei menos da história, porque tínhamos de ler.”

Aluno DN: “Eu gostei mais da experiência. Até gostei de saber como é que as coisas acontecem. Gostei menos foi da notícia.”

Aluno CT: “O que eu gostei mais foi da atividade prática, mas gostei de tudo.”

Estagiária: “Porquê?”

Aluno CT: “Porque vi como é que acontecem as coisas mais ou menos na vida real. E gostei menos das notícias.”

Aluno LU: “E gostei mais dos icebergs e glaciares, porque foi uma atividade prática que nós pudemos fazer e pude ver como é que tudo funcionava. Eu gostei de aprender muitas coisas com a experiência.”

Estagiária: “E de que atividade gostaste menos?”

Aluno LU: “Eu gostei menos da pegada. Foi a menos divertida.”

Estagiária: “Como é que acham que ao fazerem todas estas atividades diferentes vos fez perceber melhor o que são as alterações climáticas e com que aprendizagens ficaram no final?”

Aluno DV: “Porque nós prestamos atenção e percebemos como é que se faz e como se estuda isso.”

Aluno CT: “Aprendemos várias coisas, mas eu acho que o que aprendemos mais foi a parte dos icebergs e glaciares.”

Aluno DN: “O que eu gostei mais de aprender foi mesmo os glaciares e os icebergs.”

Estagiária: “E dos fenómenos de que nós falámos durante as semanas, quais é que tiveram mais dificuldades a compreender?”

Aluno LU: “Foi o efeito de estufa.”

Aluno DV: “Eu também acho que é o efeito de estufa.”

Aluno LÇ: “Sim, eu também.”

Estagiária: “Dou agora por terminada a nossa entrevista e só vos queria agradecer uma vez mais por me terem ajudado e por participarem. Obrigada.”