

Alterações climáticas: A aprendizagem em Ciências Naturais a partir de contextos quotidianos

Maria Inês Leal Azenha

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

2021-2022



Alterações climáticas: A aprendizagem em Ciências Naturais a partir de contextos quotidianos

Maria Inês Leal Azenha

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

Orientador: Professora Doutora Maria João Silva

2021-2022

| ' ' | | ' ' |

AGRADECIMENTOS

| ' ' | | ' ' |

Primeiramente quero agradecer à professora Maria João Silva, a minha orientadora, por todo o apoio e disponibilidade no decorrer da aplicação do estudo e de todo o processo investigativo. Obrigada, professora, por se encontrar sempre disponível para esclarecer as minhas dúvidas e para me orientar no decorrer deste trabalho. Quero, ainda, agradecer a todos os professores com quem tive o privilégio de aprender durante todo o meu percurso académico.

De seguida, quero agradecer aos meus pais e ao meu irmão por todos os esforços, por todo o apoio, por toda a dedicação e por toda a atenção que sempre tiveram comigo. Obrigada por estarem sempre presentes, nos bons momentos e nos menos bons.

Ao meu namorado, por me fazer sempre sentir melhor, por todo o carinho, dedicação, pela muita paciência e por ter a capacidade de transformar para melhor os momentos menos bons.

Às melhores amigas que podia ter pedido para me acompanhar neste percurso, Ana Catarina Cascalheira, Raquel Chanca e Viktoriya Dubchak. À Casca, pela sua energia contagiante e abraço carinhoso. À Chanica, por ser a minha companheira de Estágio e que está sempre disposta a ajudar. Obrigada, amiga, por todos os conselhos, por todos os comentários, por todos os risos e por todas as lágrimas. À minha Vi, porque tem sempre uma palavra certa a dizer no momento certo e por nos conseguir sempre juntar as quatro.

Às minhas avós. À avó Gigi por querer sempre aconchegar-me o estômago com a sua comidinha boa e estar sempre disponível para me ajudar, e à avó Cremilde por fazer de tudo para me ver feliz. Também às minhas estrelinhas, que estão sempre no meu coração. O meu avô Manuel e o meu avô Augusto, por todos os momentos que tive o privilégio de partilhar com eles e por todos os ensinamentos. Tenho a certeza de que estariam muito orgulhosos.

Aos meus amigos, por conseguirem fazer-me divertir aos fins-de-semana e por estarem sempre disponíveis para me ouvir e ajudar.

Obrigada a todos por terem tornado estes cinco anos melhores! Sou muito grata por vos ter na minha vida.

RESUMO

| ' ' | | ' ' |

O presente Relatório Final de Estágio foi desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II que integra o currículo do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico. Este relatório foi desenvolvido com base nas práticas pedagógicas realizadas em dois contextos de Estágio: numa turma do 3.º ano de escolaridade e em duas turmas do 5.º ano de escolaridade. Assim, a primeira parte do mesmo diz respeito à descrição sintética e análise crítica da prática desenvolvida em cada um destes contextos.

Este relatório integra, ainda, na segunda parte, uma investigação desenvolvida numa das turmas do 5.º ano de escolaridade sobre o tema Alterações Climáticas, para o qual se contou com a participação de 23 alunos, 11 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 10 e 11 anos. Este estudo tem como objetivo principal estudar estratégias de mobilização de contextos reais das crianças para promover aprendizagens sobre as alterações climáticas e como objetivos específicos: i) Explorar estratégias que motivem os alunos para as aprendizagens sobre as alterações climáticas; ii) Explorar estratégias que promovam aprendizagens, centradas em contextos reais e quotidianos das crianças, sobre as alterações climáticas; iii) Estudar as potencialidades de estratégias promotoras de aprendizagens sobre as alterações climáticas para o desenvolvimento de cidadãos ambientalmente responsáveis e conscientes e iv) Estudar os desafios do ensino e aprendizagem das alterações climáticas no 5.º ano de escolaridade. Tendo em consideração os objetivos definidos, privilegiaram-se estratégias qualitativas de investigação, nomeadamente o estudo de caso, recorrendo, também, a algumas quantitativas.

Os resultados da investigação ilustram as potencialidades e desafios do recurso a contextos reais das crianças e a atividades práticas, para que os alunos estejam ativamente envolvidos na construção da sua própria aprendizagem significativa sobre as alterações climáticas.

Palavras-chave: Educação em Ciências Naturais; Educação Ambiental; Desenvolvimento Sustentável; Alterações Climáticas; Atividades Experimentais

ABSTRACT

| | ' ' | | ' '

This Final Internship Report was developed within the scope of the curricular unit Supervised Teaching Practice II, which is part of the curriculum of the Master's Degree in 1st Cycle of Basic Education Teaching and in Mathematics and Natural Sciences Teaching in the 2nd Cycle of Basic Education. This report was developed based on the pedagogical practices carried out in two internship contexts: 3rd grade class and two 5th grade classes. The first part of this report concerns the synthetic description and the critical analysis of the practice developed in each of these contexts.

This report also includes, in the second part, an investigation developed in one of the 5th grade classes on the subject of Climate Change, with the participation of 23 students, 11 girls and 12 boys, aged 10 to 11 years old. The main objective of this study is to study strategies to mobilise children's real life contexts to promote climate change learning and the specific objectives are: i) to explore strategies that motivate students to learn about climate change; ii) to explore strategies, centred in children's real life contexts, which promote the learning of climate change; iii) to study the potential of strategies that promote learning about climate change for the development of environmentally responsible and aware citizens and iv) to study the challenges of teaching and learning about climate change at 5th grade. Considering the defined objectives, qualitative research strategies were privileged, namely case study, but some quantitative ones were also used.

The research results illustrate the potentialities and challenges of the use of children's real life contexts and practical activities to students' active involvement in the construction of their own meaningful learning of climate change.

Keywords: Natural Sciences Education; Environmental Education; Sustainable Development; Climate Change; Experimental Activities

ÍNDICE GERAL

Introdução.....	1
Parte I: Prática de Ensino Supervisionada no 1.º e 2.º CEB.....	4
1. Descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 1.º CEB	5
1.1. Caracterização sumária do contexto socioeducativo.....	6
1.2. Problematização dos dados recolhidos do contexto e identificação da problemática de intervenção.....	9
2. Descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 2.º CEB	13
2.1. Caracterização do contexto socioeducativo	14
2.2. Problematização dos dados recolhidos do contexto e identificação da problemática de intervenção.....	17
3. Análise crítica da prática ocorrida em ambos os ciclos	21
Parte II: O estudo.....	27
1. Apresentação do Estudo.....	28
2. Enquadramento teórico	31
2.1. Alterações climáticas no contexto da educação para o desenvolvimento sustentável	32
2.2. Educação em ciências centrada em contextos reais	39
3. Metodologia	44
3.1. Objetivos do estudo e questões de investigação	45
3.2. Caracterização do contexto e dos participantes.....	45
3.3. Natureza do estudo	46
3.4. Técnicas de recolha e análise de dados	47
3.5. Princípios éticos do processo de investigação	49
4. Apresentação e discussão dos resultados.....	50

4.1. Levantamento do conhecimento inicial das crianças sobre as Alterações Climáticas	51
4.2. Importância da concentração de dióxido de carbono no aumento da temperatura da atmosfera	54
4.3. Fontes de dióxido de carbono e arejamento na escola	57
4.4. O papel das combustões e das plantas nas Alterações Climáticas	60
4.5. Avaliação final das aprendizagens	63
5. Conclusões	70
5.1. Apresentação das conclusões do estudo	71
5.2. Constrangimentos no desenvolvimento do estudo	73
Parte III: Reflexão Final	75
Referências	79
Anexos	92
Anexo A. Entrevista realizada à OC	93
Anexo B. Potencialidades e fragilidades da turma no contexto do 1.º CEB	99
Anexo C. Avaliação dos objetivos do plano no contexto do 1.º CEB	101
Anexo D. Planta das salas das turmas do 5.º ano de escolaridade	103
Anexo E. Estratégias globais de trabalho no contexto do 2.º CEB	105
Anexo F. Avaliação dos objetivos do plano no contexto do 2.º CEB	107
Anexo G. Planificação da atividade experimental 1	109
Anexo H. Planificação da atividade experimental 2	116
Anexo I. Planificação da atividade experimental 3	122
Anexo J. Questionário prévio à intervenção	125
Vamos começar!	126
O QUE SABES SOBRE AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?	126
Anexo K. Questionário posterior à intervenção	130

Anexo L. Chuva de ideias.....	135
Anexo M. Folha de registros 1.....	137
Anexo N. Folha de registro 2	141
Anexo O. Folha de registro 3	145
Anexo P. Gráfico – Respostas dos alunos relativas à importância dos governos perante o problema das alterações climáticas no questionário 1	148
Anexo Q. Gráficos - Respostas dos alunos a algumas questões da Folha de Registro 1	150
Anexo R. Gráfico – Consequências do agravamento do efeito de estufa.....	152
Anexo S. Gráfico - Previsões dos alunos registadas nas suas Folhas de Registro 2..	154
Anexo T. Gráfico – Fontes emissoras de CO ₂	156
Anexo U. Gráfico – Concentração de CO ₂ na eco-câmara com a vela acesa.....	158
Anexo V. Gráfico – Concentração de CO ₂ na eco-câmara com a planta	160
Anexo W. Gráfico – Símbolo da vela no quotidiano.....	162
Anexo X. Gráfico – Símbolo da planta no quotidiano.....	164
Anexo Y. Gráficos – Respostas dos alunos a algumas questões do questionário 2..	166
Anexo Z. Excertos da entrevista realizada <i>online</i> , à OC do contexto do 2.º CEB, no final da intervenção.....	168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Categorização das respostas relativas à definição do conceito de Alterações Climáticas	52
Figura 2 - Principais gases com efeito de estufa	53
Figura 3 - Previsões dos alunos sobre o que iria acontecer na eco-câmara com vinagre e bicarbonato de sódio, na experiência sobre o papel do CO ₂ no aumento da temperatura do ar	55
Figura 4 - Respostas relativas à relação da atividade com o quotidiano	56
Figura 5 - Respostas sobre a influência das plantas na concentração de dióxido de carbono no ar	62
Figura 6 - Categorização das respostas relativas à definição do conceito de Alterações Climáticas	63
Figura 7 - Comparação das respostas do questionário 1 (Q1) e do questionário 2 (Q2) relativas aos principais gases com efeito de estufa.....	65
Figura 8 - Respostas dos alunos relativas às consequências negativas que as alterações climáticas têm sobre o Planeta.....	67
Figura 9 - Respostas dos alunos relativas às ações que contribuem para aumentar as alterações climáticas	67

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Potencialidades e fragilidades das turmas	9
Tabela 2. Estratégias globais de trabalho	11
Tabela 3. Potencialidades e fragilidades das turmas	17

LISTA DE ABREVIATURAS

ASE	Ação Social Escolar
CEB	Ciclo do Ensino Básico
CH ₄	Metano
CO ₂	Dióxido de Carbono
DGE	Direção Geral da Educação
EREBAS	Escola de Referência para a Educação Bilingue de Alunos Surdos
GEE	Gases com efeito de estufa
MCN	Matemática e Ciências Naturais
MEM	Movimento da Escola Moderna
MTP	Metodologia de Trabalho por Projeto
OC	Orientador(a) Cooperante
ODS	Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável
PASEO	Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória
PCT	Plano Curricular de Turma
PES	Prática de Ensino Supervisionada
PI	Plano de Intervenção
SPCE	Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação
TEA	Tempo de Estudo Autónomo
UC	Unidade Curricular

INTRODUÇÃO

| ' ' | | ' ' |

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

A UC de PES II tem como objetivos gerais (Escola Superior de Educação de Lisboa, 2021): (i) compreender o funcionamento das escolas do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) (estruturas de gestão, modos de organização e funcionamento); (ii) conceber e implementar projetos curriculares de intervenção no 1.º e no 2.º CEB; (iii) analisar e refletir sobre o papel do professor na sociedade atual; (iv) conceber e organizar instrumentos intelectuais e práticos de gestão curricular; (v) conceber e implementar propostas pedagógicas metodologicamente adequadas e (vi) refletir sobre a prática educativa. Através da frequência desta UC, tive a oportunidade de integrar dois contextos de estágio de intervenção, um no 1.º CEB e outro no 2.º CEB. Desta forma, na primeira parte deste Relatório serão descritas as práticas (Estágio) nos dois contextos referidos e realizada uma análise crítica comparativa.

Para além da caracterização dos contextos, a segunda parte do relatório diz respeito ao estudo desenvolvido no âmbito do Estágio: *Alterações Climáticas: Aprendizagem em Ciências Naturais, a partir de contextos quotidianos*. O estudo tem como principal objetivo a pesquisa de estratégias para tornar significativas as aprendizagens de ciências naturais, a partir de contextos reais e quotidianos, nomeadamente no que se refere às alterações climáticas.

No que respeita à estrutura global do relatório, este encontra-se dividido em três partes distintas. Na primeira parte, são apresentadas, de forma reflexiva, as práticas pedagógicas realizadas em ambos os contextos, sendo que o primeiro capítulo é referente à prática pedagógica no 1.º CEB, no qual é descrita a escola e o meio em que esta se insere, as principais finalidades educativas da Instituição cooperante e a turma (ano de escolaridade, idades, níveis de desenvolvimento, meio sociocultural e económico, aprendizagens e dificuldades identificadas). De seguida, no mesmo capítulo, é feita a problematização dos dados recolhidos no contexto e a identificação da problemática de intervenção. No que se refere a esta problemática de intervenção, são descritos os objetivos gerais, as estratégias globais de intervenção, as atividades

implementadas e os processos de avaliação e regulação das aprendizagens. O segundo capítulo da primeira parte é referente à prática pedagógica realizada no 2.º CEB e integra os mesmos pontos e subpontos que o capítulo anterior. No último capítulo da primeira parte, é feita uma análise crítica e reflexiva relativamente aos dois contextos de estágio, fazendo uma comparação crítica, reflexiva e fundamentada entre os dois contextos de estágio.

A segunda parte do relatório centra-se no estudo investigativo. No primeiro capítulo desta segunda parte, é feita a apresentação do estudo, sendo definido e apresentado o tema e o objeto de estudo, bem como os objetivos do estudo e as questões de investigação. O estudo encontra-se estritamente relacionado com a prática pedagógica desenvolvida no contexto do 2º CEB. No segundo capítulo da segunda parte, é realizada uma fundamentação teórica, recorrendo à revisão bibliográfica. Neste capítulo são explicitados os conceitos fundamentais e sistematizados estudos associados à problemática e respetivos resultados. O terceiro capítulo da segunda parte integra a metodologia, incluindo uma caracterização sumária do contexto e dos participantes, explicitação das opções metodológicas, nomeadamente a natureza do estudo, o seu *design*, os métodos, técnicas de recolha e análise dos dados e respetivos instrumentos. Por último, são sintetizados os princípios éticos do processo de investigação. No quarto capítulo desta segunda parte, são apresentados os resultados do estudo e a sua discussão. Por fim, no último capítulo desta segunda parte, são apresentadas as conclusões do estudo e os constrangimentos no desenvolvimento do mesmo.

É, ainda, apresentada uma reflexão final com foco no contributo da experiência desenvolvida na PES II nos dois ciclos de ensino, e no contributo do processo de investigação, para o desenvolvimento de competências profissionais e melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e são, ainda, identificados os aspetos mais significativos para o desenvolvimento pessoal e profissional da estudante.

Por último, são apresentadas as referências bibliográficas e os anexos.

PARTE I: PRÁTICA DE ENSINO
SUPERVISIONADA NO 1.º E 2.º

CEB

| ' ' | | ' ' |

1. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA
PRÁTICA PEDAGÓGICA
DESENVOLVIDA NO 1.º CEB

|' ' | | ' |

O presente capítulo refere-se à prática pedagógica desenvolvida no 1.º CEB e integra a caracterização sumária das principais finalidades educativas da Instituição cooperante e do grupo turma, bem como a problematização sumária dos dados recolhidos e a identificação da problemática de intervenção.

1.1. Caracterização sumária do contexto socioeducativo

O Estágio realizado no contexto de 1.º CEB decorreu de 19 de abril a 9 de junho de 2022, e integrou uma fase de observação e uma fase de intervenção.

A escola na qual foi realizada a Prática de Ensino situa-se numa freguesia do concelho da Amadora. É pequena e acolhedora, contando com apenas 12 salas. O ginásio é utilizado para refeitório, sendo que as aulas de educação física são na rua. Encontra-se inserida numa área residencial, onde também é possível encontrar serviços, como o Centro de Saúde, o Mercado Municipal e, ainda, atividades comerciais e de restauração. Encontra-se perto de uma estação de comboios, de um Parque Urbano e de um Aqueduto.

A instituição escolar referida é de carácter público, composta pela valência 1º CEB, nomeadamente até ao 3.º ano. O agrupamento de escolas na qual esta escola se insere abrange as valências desde o jardim-de-infância ao 3.º CEB, estando o 4.º ano de escolaridade integrado numa outra escola do agrupamento.

De acordo com o Projeto Educativo do Agrupamento¹, é compromisso do mesmo promover nos jovens “a interiorização de regras fundamentais de convivência em comunidade”. O referido Projeto centra-se no desenvolvimento dos seguintes princípios e valores: i) “respeito por si e pelos outros – Respeitar os outros é respeitar as diferenças; é respeitar as hierarquias e os pares; é respeitar os bens materiais, a natureza, a cultura, as normas e os regulamentos e todos os elementos da comunidade educativa”; ii) “Desenvolvimento pessoal e social – Assumir o papel fundamental no desenvolvimento da personalidade, para que cada indivíduo usufrua de uma vida saudável e exerça a cidadania plena, no respeito por valores solidários e democráticos” e

¹ Para garantir o anonimato da instituição, o documento não se encontra referenciado.

iii) “Cooperação – Capacidade de tornar uma comunidade educativa dinâmica, integrada e promotora de bem-estar e sucesso de todos”.

A ação pedagógica da Orientadora Cooperante (OC) baseia-se no modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna (MEM), sendo este um modelo sociocêntrico de organização cooperativa, uma vez que existe uma prática democrática no que respeita a gestão de conteúdos, atividades, materiais, tempo e espaço (Gomes, 2013). O referido modelo assenta em três subsistemas integrados na organização do trabalho de aprendizagem: (i) estrutura de cooperação educativa, que, de acordo com o Movimento, tem-se revelado como a melhor estrutura organizativa para aquisição de competências culturais e sociais, uma vez que na aprendizagem cooperativa, o sucesso de um aluno tem um papel fundamental para o sucesso do grupo; (ii) circuitos de comunicação, que estimulam o desenvolvimento de formas variadas de representação e de construção interativa do conhecimento e (iii) participação democrática direta, que está relacionada com o respeito que é cultivado e com a gestão de tudo o que diz respeito à turma, em Conselho de Cooperação, integrando competências sociais, éticas, atitudes e valores democráticos (Gomes, 2013). Assim, os princípios fundamentais do MEM passam pela cooperação, diferenciação, regulação (auto e hetero) e pela partilha de poder, princípios estes colocados em prática pela OC.

Existem vários momentos que compõem a Agenda Semanal, sendo estes: Apresentação de Produções, Tempo de Estudo Autónomo (TEA), Trabalho em projetos, no qual se insere o Estudo do Meio, trabalho de texto e momento de Português, Livros e leituras, Matemática, Expressão Plástica, Expressão Musical, Educação Física, Inglês e Conselho de Cooperação Educativa. No entanto, os momentos de inglês são os únicos nos quais a OC não está presente. Relativamente à Expressão Plástica, Expressão Musical e Educação Física, estes são coadjuvados pela mesma.

Durante as duas semanas de observação foi possível perceber que todo o trabalho curricular é desenvolvido com base numa gestão cooperada entre os alunos e a OC, a fim de que todas as decisões tomadas e as ações de aprendizagem estejam centradas no grupo. Como tal, no final de cada semana é feita uma planificação registada na agenda semanal que contém os diferentes tempos fixos. Todos participam nesta planificação, decidindo o que trabalhar nos diferentes momentos, uma vez que os

“alunos têm a responsabilidade de colaborar no planeamento das atividades curriculares” (Movimento da Escola Moderna, s.d.). É importante referir que esta planificação pode sofrer alterações consoante as necessidades do grupo.

Relativamente à organização do espaço da sala, as mesas encontram-se organizadas para grupos de cinco ou seis alunos. De acordo com Teixeira & Reis (2012), esta disposição das mesas é útil na medida em que facilita a discussão em grupos, bem como a aprendizagem cooperativa, sendo que “a forma como o mobiliário está disposto pode ter influência no tempo de aprendizagem escolar” (Teixeira & Reis, 2012, p. 164). Assim, nas paredes da sala, existem vários espaços: um espaço para projeção e outros com o mapa de aniversários, organização do grupo, termómetro de temperatura do ar, relógio analógico, listas de conteúdos respeitantes às Aprendizagens Essenciais de cada área curricular, listas de verificação de conteúdos abordados, resumos/cartazes de conteúdos já abordados, entre outros. Na sala, existem armários onde são guardados vários materiais de ensino e aprendizagem. Existe um armário/estante, destinado à biblioteca da sala, com livros de pesquisa e livros infantis. Noutra parte da sala, existe uma mesa onde estão organizados vários ficheiros sobre diferentes áreas, que são utilizados nos momentos de TEA. A sala dispõe, ainda, de um computador.

A turma integrava 22 alunos, 7 do sexo feminino e 15 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 8 e 9 anos, a frequentar o 3.º ano de escolaridade. A maioria dos alunos era de nacionalidade portuguesa, existindo apenas dois alunos com nacionalidade cabo-verdiana. Numa entrevista (Anexo A), a OC referiu que a diversidade cultural “interfere, pela positiva. É uma riqueza”. Como refere Correia (2016), “Indivíduos que são demograficamente diversos são esperados deter uma muito maior variedade de conhecimento e experiência” (p. 37), uma vez que os imigrantes detêm informação diferente, neste caso, dos alunos portugueses. Assim, a heterogeneidade na turma a nível cultural pode promover a criatividade e a inovação.

Ao nível de desenvolvimento escolar, a OC considera a turma boa, mas com níveis diferentes, existindo dois ou três alunos que, por exemplo, não sabiam ler, e começaram a desenvolver essa capacidade este ano.

De acordo com Plano Curricular de Turma (PCT) disponibilizado pela OC, o nível de escolaridade dos pais dos alunos é maioritariamente o 12.º ano de escolaridade, existindo 1 pai com o 4.º ano de escolaridade, 1 pai com licenciatura e 3 mães com licenciatura. 14 alunos beneficiam de Ação Social Escolar (ASE), dos quais a 4 alunos foi atribuído o escalão A, a 9 o escalão B e a 1 o escalão C.

Tendo por base as observações realizadas durante duas semanas e conversas realizadas com a OC, foi possível identificar potencialidades e fragilidades da turma em questão (Tabela 1 e Anexo B).

Tabela 1.

Potencialidades e fragilidades das turmas

	Potencialidades	Fragilidades
Matemática	- Raciocínio matemático	-
Estudo do Meio	- Gosto pelo Estudo do Meio	- Dificuldades no trabalho por projeto/trabalho de grupo
Português	- Competências de escrita - Competências de leitura	- Redução das leituras individuais
Educação Musical/Expressão plástica	- Criatividade - Diversidade cultural	-
Competências Sociais	- Entusiasmo - Participação	- Pouca autonomia - Dificuldades na interação pessoal - Dificuldades no trabalho em grupo
Contexto	- Disposição das mesas - Vários recursos disponíveis - Meio envolvente à escola	-

1.2. Problematização dos dados recolhidos do contexto e identificação da problemática de intervenção

Tendo por base as potencialidades e fragilidades enunciadas anteriormente, formulámos duas questões-problema, a partir das quais foi definida uma problemática e os objetivos gerais.

Na entrevista realizada com a OC, a mesma referiu o facto de não estar muito satisfeita com a redução das leituras individuais das crianças, considerando que as mesmas cada vez liam menos por prazer. Desta forma, pensou-se que seria importante a

implementação de estratégias que motivassem os alunos a ler e a aprender a gostar de ler.

Relativamente à fragilidade observada em Estudo do Meio, considerou-se que esta se encontra estritamente ligada às fragilidades observadas no que respeita às competências sociais. Percebeu-se que os alunos eram pouco autónomos e não sabiam trabalhar em grupo, prejudicando o trabalho por projeto que é realizada na área de Estudo do Meio. Sendo estas capacidades fundamentais para a vida, considerou-se importante desenvolver estas competências nos alunos. A aprendizagem cooperativa é considerada “um dos instrumentos mais importantes no combate à discriminação social e fator de motivação para a aprendizagem e para a melhoria do rendimento académico de todos os alunos” (Cochito, 2004, p. 18)

Assim, identificaram-se as seguintes questões-problema:

i) *Como motivar os alunos a retomarem as suas leituras individuais?*

ii) *Que estratégias implementar para que os alunos aprendam trabalhar em grupo?*

Estas questões levaram à formulação da problemática: *A implementação de uma prática baseada no trabalho colaborativo permitirá aumentar a motivação para a leitura individual e em grupo?* e a definir os objetivos gerais do PI, que apresentamos de seguida:

1. Desenvolver uma prática de leitura individual mais frequente e regular;
2. Melhorar as competências de cooperação e de autonomia.

Em relação às estratégias globais de trabalho em cada área disciplinar, foi decidido que as mesmas fossem ao encontro dos objetivos gerais de intervenção definidos, com base nas fragilidades identificadas e que seria fundamental que as crianças desenvolvessem uma prática de leitura individual mais frequente e regular e melhorassem o seu desempenho no decorrer dos trabalhos por projeto e do TEA, desenvolvendo as suas competências de cooperação e de autonomia (Tabela 2).

Tabela 2.

Estratégias globais de trabalho

Objetivos	Estratégias/Atividades
1. Desenvolver uma prática de leitura individual mais frequente e regular;	<ul style="list-style-type: none">✓ Implementação de uma rotina de leitura de livros;✓ Apresentação dos livros lidos;✓ Catalogação dos livros da biblioteca da sala de aula: título, autor, sinopse, etc.✓ Criação de instrumentos de registo de leituras;
2. Melhorar as competências de cooperação e de autonomia.	<ul style="list-style-type: none">✓ Implementação de uma rotina diária de turma para debate das parcerias/apoios;✓ Criação de cartazes que contemplem as opiniões dos alunos sobre o que é autonomia e cooperação;✓ Promoção das parcerias e do trabalho em grupo.

No que respeita ao primeiro objetivo implementou-se uma rotina de leitura de livros, na qual foi proposto aos alunos que escolhessem um livro, e posteriormente, fizessem uma apresentação do mesmo, tentando motivar os colegas para a leitura do mesmo, ou justificando não terem gostado, se fosse o caso.

Para o segundo objetivo foi proposto que, no final dos momentos de TEA, os alunos partilhassem com a turma o que correu bem e o que correu menos bem nas suas parcerias, o que fizeram para ajudar os colegas ou o que fizeram que não ajudou, o que teriam gostado que os colegas tivessem feito... Também foi construído um cartaz que contemplava as opiniões dos alunos sobre o que é uma boa parceria.

Em relação aos modos de regulação e instrumentos de avaliação da aprendizagem, a fim de compreender se os objetivos gerais definidos tinham sido cumpridos, foi fundamental avaliar a concretização das atividades e estratégias referidas anteriormente. A avaliação é um instrumento regulador das aprendizagens. É através da avaliação que podemos compreender e verificar quais as aprendizagens adquiridas pelos alunos e, por isso, surge como um instrumento que nos permite fazer “o balanço do estado real do aluno em relação ao estado esperado” (Pinto, 2016, p. 28). Como tal, foram estabelecidos indicadores, técnicas e instrumentos de avaliação para cada um dos objetivos (Anexo C).

No que respeita ao objetivo definido no âmbito das leituras, foram implementadas as estratégias, no entanto, não nos foi possível concluir a sua realização. Consideramos que este tipo de trabalho leva mais do que apenas três semanas e que, por isso, não foi possível terminar a sua implementação.

Relativamente ao objetivo definido a fim de melhorar as competências de autonomia e cooperação dos alunos, foi-nos possível a construção de um cartaz sobre o que é uma boa parceria com a participação de todos os alunos e que partiu dos momentos de debate realizados no final de cada momento de TEA, no entanto, não nos foi possível avaliar concretamente o seu sucesso, embora tenha sido notória uma melhoria nos alunos. Foi considerado que a longo prazo os resultados seriam muito bons e que os alunos se iriam apropriar cada vez mais dos momentos de TEA e, conseqüentemente, iriam melhorar os seus trabalhos de grupo.

Posto isto, avalia-se o desempenho dos alunos de forma positiva, tendo existido uma contribuição para melhorar as fragilidades encontradas.

2. DESCRIÇÃO SINTÉTICA DA
PRÁTICA PEDAGÓGICA
DESENVOLVIDA NO 2.º CEB

| ' ' | ' ' |

O presente capítulo refere-se à prática pedagógica desenvolvida no 2.º CEB e integra a caracterização sumária das principais finalidades educativas da Instituição cooperante e do grupo turma, bem como a problematização sumária dos dados recolhidos e a identificação da problemática de intervenção.

2.1. Caracterização do contexto socioeducativo

O Estágio realizado no contexto de 2.º CEB decorreu de 24 de janeiro a 8 de abril de 2022, e integrou uma fase de observação e uma fase de intervenção, ambas realizadas em duas turmas do 5.º ano de escolaridade.

A escola na qual foi realizada a prática de ensino situa-se no concelho de Lisboa e encontra-se inserida numa área residencial onde existem serviços, como bombeiros, algumas atividades comerciais e de restauração e outras estruturas escolares. Perto da escola existe também um grande Parque Florestal. A escola é bastante grande, com três blocos sendo um deles o ginásio, e espaços ao ar livre para usufruto dos alunos.

É uma instituição escolar de carácter público que abrange as valências de 2.º e 3.º CEB e destaca-se por ser uma Escola de Referência para a Educação Bilingue de Alunos Surdos (EREBAS), a fim de reunir meios humanos e materiais que disponibilizem uma intervenção educativa de qualidade para estes alunos. Dado o elevado número de alunos com esta condição, foi criada uma turma para os mesmos.

Relativamente ao agrupamento no qual se insere a escola mencionada, este abrange as valências desde o pré-escolar até ao 3.º CEB.

Na página *web*² do agrupamento escolar estão disponibilizadas informações sobre um plano de melhoria até 2021, no qual se encontram os pontos fortes do agrupamento escolar, sendo eles: “o incentivo à participação ativa dos alunos na vida escolar (...)”, “o trabalho colaborativo entre docentes na planificação da prática letiva (...)” e “A eficácia das medidas de prevenção do absentismo e do abandono escolar em resultado da aproximação da escola às famílias (...)”, entre outros aspetos mencionados. Para além disso, são mencionados três aspetos que seriam de importância na melhoria do agrupamento: “a supervisão da prática letiva (...)”, “a disseminação, entre pares, dos

² Para garantir o anonimato da instituição, o documento não se encontra referenciado.

conhecimentos obtidos em ações de formação (...)” e “o planeamento estratégico da autoavaliação (...)”.

Na página *web* do agrupamento são ainda referidos diversos projetos que os alunos podem integrar, como o Clube de Matemática, Clube de Línguas, Clube do Desporto Escolar, Canguru Matemático, entre outros. Também são disponibilizados apoios escolares aos alunos indicados pelo professor, que podem ser frequentados com a autorização dos encarregados de educação (EE).

Durante o Estágio, existiu apenas uma OC, professora de ambas as turmas em ambas as disciplinas (Matemática e Ciências Naturais). Durante a observação da prática educativa da mesma, foi verificado que a OC tentava organizar as suas atividades de acordo com a ordem definida no manual, no entanto, realizava alterações sempre que tal beneficiava a aprendizagem dos alunos. A OC baseava as suas aulas na apresentação de apresentações multimédia, mobilizando a participação dos alunos. Para além disso, em Matemática, por vezes eram projetados exercícios no quadro e a sua correção era feita em conjunto com os alunos. Por outro lado, nas Ciências Naturais o ensino da docente também incluía partilha de vídeos e realização de atividades experimentais.

No que respeita ao tipo de organização do espaço, devido à situação de pandemia COVID-19 vivenciada atualmente, a organização das mesas na sala de aula era em fila, existindo 4 filas compostas por 5 mesas seguidas, encostadas à janela, e uma coluna de 4 mesas individuais, encostadas à parede (Anexo D). A OC admitiu que não é este tipo de organização que prefere e afirmou que não é prático, pois é difícil chegar a todos os alunos, no entanto, foi a organização sugerida pela Direção Geral da Educação (DGE). A mesa da OC encontrava-se ao lado do quadro, de frente para os alunos, no lado das janelas. A organização do espaço da sala de aula deve ser adaptada em função do tipo de aula que se pretende desenvolver. A sua organização é determinante para o sucesso das aprendizagens dos alunos, pois pode facilitá-las ou inibi-las (Neves, 2014). Também Teixeira & Rodrigues (2012) referem que é essencial que haja flexibilidade na organização das mesas e no agrupamento dos alunos para proporcionar uma aprendizagem cooperativa, o apoio entre pares e apresentação dos conteúdos a todos os elementos da aula. Para além disso, a organização da sala de aula deve facilitar a interação entre os participantes na aula (Teixeira & Reis, 2012).

Uma das turmas, a turma X, integrava 23 alunos, sendo 11 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 10 e 11 anos, a frequentar o 5.º ano de escolaridade. Nesta turma existiam seis alunos que, de acordo com a OC, tinham medidas seletivas, de acordo com o Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho, visando “responder à diversidade das necessidades e potencialidades de todos e de cada um dos alunos, através do aumento da participação nos processos de aprendizagem e na vida da comunidade educativa” (p. 2919). Existia um aluno que a professora indicava para diferenciação pedagógica, tendo sido proposto pela mesma em Conselho de Turma para as suas disciplinas.

A turma Y, também do 5.º ano de escolaridade, contava com 23 alunos, sendo 13 do sexo feminino e 10 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 10 e 11 anos. De acordo com a OC, existiam oito alunos indicados para adequações curriculares e apoio pedagógico acrescido.

Existia apenas um aluno estrangeiro com nacionalidade brasileira. De acordo com o PCT disponibilizado pela OC, a maioria dos pais dos alunos tem o ensino superior concluído.

Tendo por base as observações realizadas durante duas semanas, foi possível identificar potencialidades e fragilidades das duas turmas em questão. As turmas eram semelhantes no que respeitava a aquisição de conteúdos, e, segundo a OC, encontravam-se no mesmo nível de aprendizagem.

Seguidamente, será apresentada uma tabela (Tabela 3) na qual serão apresentadas as potencialidades e fragilidades das duas turmas que, como mencionado anteriormente, eram idênticas e, por isso, apresentavam as mesmas potencialidades e fragilidades. Desta forma, será, apenas, apresentada uma tabela onde se encontram as potencialidades e fragilidades identificadas nas áreas da Matemática e das Ciências Naturais, bem como competências sociais. Para além das potencialidades e fragilidades dos alunos, identificámos também potencialidades e fragilidades do contexto escolar.

Tabela 3.

Potencialidades e fragilidades das turmas

	Potencialidades	Fragilidades
Matemática	- Diversidade de estratégias na resolução de problemas.	Dificuldades relativas a: - Capacidade de cálculo; - Comunicação matemática; - Capacidade de interpretação
Ciências Naturais	- Curiosidade; - Relacionamento dos conhecimentos/aprendizagens com o seu dia-a-dia.	- Dificuldade em distinguir entre observação, inferência e conclusão.
Competências Sociais	- Saber estar em sala de aula; - Participação com cumprimento das regras.	- Não cumprimento da solicitação de materiais para as aulas; - Falta de responsabilidade.
Contexto	-	- A disposição das mesas não facilita o contacto entre a docente e os alunos; - A disposição das mesas não facilita os trabalhos de grupo.

2.2 Problematização dos dados recolhidos do contexto e identificação da problemática de intervenção

Tendo por base as potencialidades e fragilidades identificadas anteriormente, foram formuladas três questões-problema, a partir das quais foram formulados os objetivos gerais.

Uma vez que nenhuma das turmas apresentava muitas fragilidades, a problemática incidiu em aspetos que poderiam ser mais revelantes para os alunos durante a sua vida escolar e, no futuro, enquanto cidadãos. Assim, identificaram-se as seguintes questões: (i) *Como podemos desenvolver nos alunos a capacidade de raciocinar e comunicar matematicamente?*; (ii) *Como podemos ajudar os alunos a distinguir observações, inferências e conclusões?* e (iii) *De que forma podemos desenvolver, nos alunos, o sentido de responsabilidade?*

Através das questões referidas, foram formulados os seguintes objetivos gerais:

1. Desenvolver nos alunos a capacidade de raciocinar e comunicar matematicamente. De acordo com as Aprendizagens Essenciais – Matemática 5.º ano (Ministério da Educação, 2018a), é pretendido que os alunos “desenvolvam a capacidade de comunicarem em matemática, oralmente e por escrito, e progridam na

utilização da linguagem matemática própria dos diversos conteúdos estudados na expressão e discussão das suas ideias, procedimentos e raciocínios” (p.6)

2. Apoiar os alunos na compreensão do que são observações, inferências e conclusões. No 5º ano de escolaridade “as atividades práticas devem ser valorizadas e consideradas como parte integrante e fundamental dos processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos programáticos, integrando as dimensões teórica e prática no ensino de todas as temáticas” (Ministério da Educação, 2018b p. 3) e, para tal, é fundamental que os alunos consigam distinguir aquilo que estão a observar num vídeo, numa imagem ou numa atividade experimental daquilo que é pretendido que os alunos, através desse mesmo vídeo, imagem ou atividade experimental, concluam.

3. Desenvolver o sentido de responsabilidade dos alunos. De acordo com a Lei nº 51/2012 – Artigo 10º, o aluno tem o dever de “b) ser assíduo, pontual e empenhado no cumprimento de todos os seus deveres no âmbito das atividades escolares” e “c) seguir as orientações dos professores relativas ao seu processo de ensino” (p. 5105). Para tal, visou-se que, através de trabalhos de grupos, os alunos se tornassem mais responsáveis, contribuindo para as suas próprias aprendizagens, mas também para as dos colegas.

Em relação às estratégias globais de trabalho (Anexo E), foi decidido que as mesmas fossem ao encontro dos objetivos gerais de intervenção definidos.

Relativamente ao primeiro objetivo foi implementada uma rotina diária de cálculo mental (envolvendo a multiplicação e a divisão, nomeadamente por 10/100/1000, e a relação dobro/metade com mobilização da tabuada) e foram realizados debates nos quais os alunos tiveram de explicar os métodos utilizados na resolução dos exercícios. O cálculo mental é um cálculo pensado, não é mecanizado, e implica o domínio das propriedades das operações, dos números e das relações que podem ser estabelecidas entre os mesmos (Teixeira & Rodrigues, 2016). Segundo Teixeira e Rodrigues (2016), para o desenvolvimento do cálculo mental, é fundamental que professor crie situações propícias a tal e que promova momentos de discussão em grande grupo, para que os alunos tenham oportunidade de partilhar as estratégias utilizadas.

Para o segundo objetivo foram realizadas atividades experimentais com os alunos, de acordo com os temas do programa e foram partilhados vídeos contendo atividades experimentais das diferentes temáticas.

Nas atividades experimentais, criadas no âmbito do estudo investigativo e centradas nas causas e mitigação das alterações climáticas (fontes e sumidouros de dióxido de carbono na atmosfera), os alunos desenvolveram um conjunto de práticas epistémicas, isto é, de construção do seu próprio conhecimento, como observação, registo de informação, interpretação e comunicação. Para a realização das mesmas foram atribuídas aos alunos folhas de registo, que também tiveram um papel essencial na construção dos seus conhecimentos, orientando-os e facilitando a organização e a interpretação da informação (Silva e Brito, 2019).

No que respeita ao terceiro objetivo recorreu-se à elaboração de pequenos trabalhos de grupo permitindo ao aluno ser responsável pelo seu material e pelo dos colegas, em ambas as áreas. Por exemplo, em matemática, foram realizadas várias fichas a pares/trios tendo os alunos tido oportunidade de trabalhar com material manipulável. Não havendo recursos suficientes, os grupos tiveram que os partilhar. Assim, foi atribuída a cada grupo a responsabilidade de ficar encarregue do seu material.

Em relação aos modos de regulação e instrumentos de avaliação do trabalho de aprendizagem, a fim de compreender se os objetivos gerais definidos tinham sido cumpridos, foi fundamental avaliar a concretização das atividades e estratégias referidas anteriormente. Como tal, foram estabelecidos indicadores, técnicas e instrumentos de avaliação para cada um dos objetivos (Anexo F).

No que respeita ao primeiro objetivo, é possível afirmar que se manteve uma grande dificuldade relativamente às estratégias de cálculo por parte dos alunos, sendo que não houve uma grande evolução neste aspeto. Considera-se que para que existisse uma maior evolução, seria necessário um trabalho contínuo num período de tempo mais longo. Porém, relativamente à capacidade de comunicação, foi possível observar uma melhoria na maioria dos alunos: alunos que eram mais tímidos e começaram a participar mais e outros que diziam inúmeras vezes “eu sei mas não sei explicar” e depois sempre conseguiram.

No que respeita ao segundo objetivo, é possível afirmar que se verificou uma melhoria, embora por vezes os alunos ainda confundissem os termos. No entanto, se lhes fossem reforçadas as questões, chegavam às respostas corretas.

Nos trabalhos de grupo, os alunos mostraram-se responsáveis pelo seu trabalho e pelos materiais necessários – terceiro objetivo.

Posto isto, é possível afirmar que avaliamos o desempenho dos alunos de forma positiva, tendo existido uma contribuição para melhorar as maiores dificuldades encontrada.

3. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS

|' '' | | ''

Neste subcapítulo serão comparadas as práticas pedagógicas realizadas nos contextos do 1.º e 2.º CEB, na forma de uma análise crítica, reflexiva e fundamentada entre os dois contextos de estágio, tendo em consideração os seguintes aspetos: (i) desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos; (ii) métodos de ensino/aprendizagem, nomeadamente no que respeita aos processos de organização e desenvolvimento do currículo, (iii) relação pedagógica e (iv) processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais.

No que respeita ao desenvolvimento e respetivas competências esperadas dos alunos, a prática foi realizada em dois anos de escolaridade distintos, 3.º ano de escolaridade (1.º CEB) e 5.º ano de escolaridade (2.º CEB). Assim sendo, era esperado que se encontrassem em diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo, uma vez que “o desenvolvimento mental é uma construção contínua, comparável à edificação de um grande prédio que, à medida que se acrescenta algo, ficará mais sólido” (Piaget, 1999, p.14). De acordo com a teoria de Piaget (1994), a partir dos 7 anos a criança torna-se mais capaz de cooperar e as discussões já aprofundam a compreensão de diferentes pontos de vista. No entanto, no 1.º CEB, a cooperação encontrava-se muitas vezes ligada ao desenvolvimento de competências curriculares, nomeadamente através de momentos como o TEA e trabalho de projeto, enquanto no 2.º CEB, devido à pandemia, poucas vezes foi possível implementarem-se estratégias de cooperação.

Relativamente aos métodos de ensino/aprendizagem, em ambos os ciclos foram privilegiadas estratégias que consideraram as diferenças dos alunos.

Primeiramente, importa referir que, no 1.º CEB, dado o regime de monodocência, o trabalho com a turma desenvolvia-se durante 25 horas semanais, enquanto no 2.º CEB, se desenvolvia em cerca 6 horas semanais nas disciplinas de Matemática e Ciências Naturais. Isto é, 12 horas semanais. Desta forma, no 1.º CEB a gestão dos tempos tornava-se mais flexível do que no 2.º CEB, e, para além dos momentos de Português, Matemática e Estudo do Meio, existiam ainda momentos como a apresentação de produções e o momento de TEA.

Para além disso, no 1.º CEB era dada a oportunidade aos alunos de construir o seu próprio conhecimento, nomeadamente através da metodologia de trabalho por projeto (MTP) e de estabelecerem circuitos de comunicação entre aluno/a-aluno/a ou

alunos/as-professor/a, tal como proposto pelo MEM. De acordo com Vasconcelos et al. (2011), a MTP pode antecipar, desenvolver e estimular os processos de aprendizagem e de co-construção do conhecimento. Assim sendo, a fim de promover estes circuitos de comunicação, a organização das mesas era feita para grupos de cinco/seis alunos. No 1.º CEB foi realizada interdisciplinaridade, nomeadamente entre matemática e expressão plástica.

No 2.º CEB, devido à situação pandémica (COVID-19), a disposição das mesas não facilitava a partilha de informação entre os alunos, nem o contacto entre alunos-professor, no entanto era feito um esforço para envolver os alunos na aquisição ativa dos conhecimentos, nomeadamente através de diálogos, da realização de trabalho de exploração, orientado por fichas, ou na realização de atividades práticas. No que respeita aos diálogos, de acordo com Lopes (2013), atribuir uma dimensão dialógica à aula é “uma alternativa para transformar a aula expositiva num ensino capaz de estimular o pensamento crítico do aluno” (p. 45), recorrendo ao diálogo entre professor e alunos para estabelecer um “intercâmbio de conhecimentos e experiências” (p. 45). No que respeita às atividades práticas, quando bem planeadas, exercem “sobre o aluno um grande fascínio, despertando assim a curiosidade, a imaginação e, sobretudo, o interesse pelo ensino” (Costa, Nogueira & Cruz, 2020, p. 5). Para além disso, as atividades práticas potenciam o envolvimento físico das crianças com o mundo exterior, o que, tal como comprovado por Piaget, é fundamental para o desenvolvimento do próprio pensamento (Martins et al. 2007).

No 2.º CEB, dada a existência de regras impostas devido à pandemia, não foi possível dar aos alunos a oportunidade de implementarem os procedimentos na realização das atividades experimentais, no entanto foi tentado que todos estivessem envolvidos fazendo comentários, acompanhando o processo através das folhas de registo e respondendo às questões nelas colocadas e participando nas discussões. Também no 2.ºCEB foi realizada interdisciplinaridade entre Ciências Naturais e Educação para o Desenvolvimento Sustentável/Educação Ambiental, como será demonstrado posteriormente, e entre Matemática e Educação Visual e Tecnológica, nomeadamente quando foram abordados conteúdos de Geometria.

Outra diferença, sentida entre os dois ciclos de ensino, centra-se no facto de no 1.º CEB os conteúdos abordados surgirem de sugestões dos alunos, explorações, descobertas ou comentários, e no 2.º CEB, na maioria das vezes, ter sido seguida a ordem proposta pelo manual.

A diferenciação pedagógica é um aspeto fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois, na sala de aula, permite (i) “tornar a aprendizagem acessível a todos os alunos, independentemente das suas características cognitivas e pessoais”; (ii) “motivar os alunos para aprender, dando-lhes um papel ativo na construção de competências” e (iii) “tornar a aprendizagem eficaz” (Jungles, 2011, p. 2). Os processos de diferenciação pedagógica ocorriam mais frequentemente no 1.º CEB, nomeadamente em momentos de TEA. No 2.º CEB, também ocorriam alguns momentos de diferenciação pedagógica, no entanto eram fora dos momentos de aula, em aulas de apoio destinadas aos alunos com mais dificuldades e que eram propostos pela OC. Também nos testes ocorria diferenciação, existindo duas versões de testes, sendo uma delas destinada aos alunos que beneficiavam de adaptações curriculares.

A respeito da relação pedagógica, esta tem um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois

Toda aprendizagem está impregnada de afetividade, já que ocorre a partir das interações sociais, num processo vincular. Pensando, especificamente, na aprendizagem escolar, a trama que se tece entre alunos, professores, conteúdo escolar, livros, escrita, etc. não acontece puramente no campo cognitivo. Existe uma base afetiva permeando essas relações (Tassoni, 2019, p. 3).

Nos dois contextos de estágio estabeleceu-se uma relação positiva com os alunos, bem como um respeito mútuo. Embora no 1.º CEB a turma fosse acompanhada numa maior carga horária e diariamente, também no contexto do 2.º CEB os alunos demonstravam uma grande confiança, tanto nas estagiárias, como na OC.

A gestão de conflitos e de comportamentos esteve muito presente nos diferentes contextos. Em ambos os ciclos, recorreu-se muito ao diálogo, sempre de uma forma ordenada. No entanto, enquanto no 1.º CEB esta gestão era feita diariamente sempre que necessário e existia, ainda, um momento semanal com este foco, no 2.º CEB estes

momentos ocorriam apenas quando algo mais grave acontecia e era necessário ser debatido. Para além disso, no 2.º CEB, na maioria das vezes a gestão de conflitos coube principalmente à Diretora de Turma.

Por fim, em relação aos processos de regulação e avaliação das aprendizagens e dos comportamentos sociais, é importante salientar que a avaliação é uma das componentes descritas no Despacho normativo n.º 1 – F/2016, de 5 de abril. Diário da República, 2.ª série — N.º 66, sendo neste descritos aspetos da avaliação formativa e sumativa. A avaliação formativa “enquanto principal modalidade de avaliação integra o processo de ensino e de aprendizagem fundamentando o seu desenvolvimento” (p. 5) e, ainda, deve privilegiar “a regulação do ensino e das aprendizagens” (p. 5), “o carácter contínuo e sistemático dos processos avaliativos e a sua adaptação aos contextos em que ocorrem” (p. 5) e “a diversidade das formas de recolha de informação” (p.5). No que respeita à avaliação sumativa, esta é sumativa porque “se trata de balanços realizados em determinados momentos do percurso tendo em conta os objectivos que, uma vez atingidos, permitem a passagem à etapa seguinte” e porque “exprime resultados através de números de uma escala, complementados por uma informação descritiva, ou através de simples descrições (caso do primeiro ciclo)” (Institute of International Education, 1994b).

No 1.º CEB foi privilegiada a avaliação formativa, formadora e reguladora da prática educativa, contando sempre com um carácter de autoavaliação e de heteroavaliação. Assim, a avaliação esteve presente ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem, de uma forma contínua (Pinto, 2019). Neste ciclo de ensino, esperou-se que os alunos compreendessem e construíssem o seu próprio conhecimento sobre os diferentes conteúdos e a avaliação era feita fornecendo feedback com o objetivo de orientar as aprendizagens dos alunos e de assegurar a sua concretização (Pinto, 2019).

No 2.º CEB combinaram-se a avaliação formativa e sumativa. A avaliação privilegiada foi a avaliação formativa, na medida em que se tentou atribuir uma maior importância ao processo de construção da aprendizagem dos alunos – “Esta avaliação, ainda que considere os resultados da aprendizagem, incide preferencialmente sobre os processos desenvolvidos pelos alunos face às tarefas propostas” (Institute of

International Education, 1994b). De acordo com o Institute of International Education (1994b) “a avaliação é formativa se assegura que os processos de formação se vão adequando às características dos alunos, permitindo a adaptação do ensino às diferenças individuais”. No decorrer do estudo apresentado no presente Relatório, a fim de realizar uma avaliação formativa, inicialmente recorreu-se à aplicação de questionários para “diagnosticar, à partida, a situação dos alunos e decidir a orientação a tomar no desenvolvimento desse processo” (Institute of International Education, 1994a, p. 1) e a folhas de registo durante a realização das atividades experimentais para “clarificar com os alunos os níveis de exigência e definir e desenvolver medidas de reajustamento, com base na interpretação fundamentada das dificuldades e dos êxitos, permitindo assim uma maior diferenciação das aprendizagens” (Institute of International Education, 1994a, p. 2). No entanto, a avaliação sumativa também foi tida em consideração, isto é, no final da abordagem de um certo tema (Pinto, 2019), de modo a realizar um balanço sobre se os objetivos definidos foram atingidos (Institute of International Education, 1994b).

PARTE II: 0 ESTUDO

| ' ' | | ' ' |

1. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

| ' ' | | ' ' |

A educação em Ciências Naturais procura despertar nos alunos a curiosidade pelo mundo natural e o interesse pela ciência, procurando ainda que os mesmos compreendam que a ciência está presente no nosso dia-a-dia. Assim, são necessários conhecimentos para se assumir “uma perspectiva de cidadania, viver com qualidade de vida e contribuir para a sustentabilidade do planeta Terra” (Ministério da Educação, 2018b, p. 1). Neste documento que define as Aprendizagens Essenciais, é sugerido que “o nível de aprofundamento dos conceitos deve considerar os contextos dos alunos e das escolas, valorizando situações do dia-a-dia e questões de âmbito local, nacional e global” (Ministério da Educação, 2018b, p. 2). Adicionalmente, para o 5.º ano de escolaridade é esperado que o professor tenha presente a promoção de um conjunto de aprendizagens, transversais a vários temas, relacionados com características e dinâmicas do planeta Terra, nomeadamente “assumir atitudes e valores que defendam a implementação de medidas que visem promover a sustentabilidade do planeta Terra e fomentem a saúde individual e coletiva” (Ministério da Educação, 2018b, p. 4) e “implementar investigações práticas, baseadas na observação sistemática, na modelação e no trabalho laboratorial/experimental, para dar resposta a problemas relacionados com os materiais terrestres, diversidade de seres vivos e suas interações com o meio” (*Ibidem*).

Para o 5.º ano de escolaridade, é ainda esperado que o aluno tenha a capacidade de identificar as propriedades do ar e os seus constituintes, explorando as funções que desempenham na atmosfera terrestre e de argumentar acerca dos impactos das atividades humanas na qualidade do ar e sobre medidas que contribuam para a sua preservação (Ministério da Educação, 2018b).

Sendo as alterações climáticas consideradas um dos maiores desafios deste século (Metelo, Henriques & Rodrigues, 2020), uma vez que apresentam consequências profundas no nosso Planeta e ameaçam o desenvolvimento sustentável - isto é, a sustentação das necessidades da sociedade atual, sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras (Ministério da Educação, 2006) -, considerou-se fundamental abordar este tema com turmas do 5.º ano de escolaridade.

Para além de um problema ambiental, as alterações climáticas constituem uma emergência humanitária e de desenvolvimento com proporções globais (Ferreira, 2018).

Em 2015, foi aprovada a Agenda 2030, para ação global e de carácter universal, adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável (Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, 2017). A Agenda 2030 integra 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), e um dos objetivos tem como foco a Ação Climática (ODS 13), alertando para a necessidade de tomar medidas urgentes a fim de combater as alterações climáticas (Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, 2017).

Assim sendo, foi colocada a questão central “*Como mobilizar contextos reais das crianças para promover aprendizagens sobre as alterações climáticas?*”, a partir da qual surgiram as seguintes questões secundárias: i) Que tipo de estratégias se podem implementar para motivar os alunos para as aprendizagens sobre alterações climáticas? ii) Que tipo de estratégias podem envolver as crianças na aprendizagem, situada em contextos reais, das alterações climáticas?; iii) Que desafios coloca o estudo das alterações climáticas com as crianças do 5.º ano de escolaridade? e iv) Qual o papel das ciências naturais na construção de cidadãos ambientalmente responsáveis e conscientes?

Da questão de partida, foi definido o objetivo geral do estudo: Estudar estratégias de mobilização de contextos reais das crianças para promover aprendizagens sobre as alterações climáticas, do qual emergiram os seguintes objetivos específicos: i) Explorar estratégias que motivem os alunos para as aprendizagens sobre as alterações climáticas; ii) Explorar estratégias que promovam aprendizagens, centradas em contextos reais e quotidianos das crianças, sobre as alterações climáticas; iii) Estudar as potencialidades de estratégias promotoras de aprendizagens sobre as alterações climáticas para o desenvolvimento de cidadãos ambientalmente responsáveis e conscientes e iv) Estudar os desafios do ensino e aprendizagem das alterações climáticas no 5.º ano de escolaridade.

O presente estudo é um estudo de caso, com algumas características de investigação-ação, como será posteriormente descrito. O estudo é de natureza qualitativa, embora se tenha recorrido a algumas técnicas quantitativas, nomeadamente os questionários. Como técnicas de recolha de dados, privilegiaram-se os inquéritos por questionário, a observação participante, as folhas de registo e, ainda, uma chuva de ideias.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

| ' ' | ' ' |

2.1. Alterações climáticas no contexto da educação para o desenvolvimento sustentável

2.1.1. O que é a educação para o desenvolvimento sustentável?

O conceito de desenvolvimento sustentável remete para as ideias de recursos limitados, consumo responsável, igualdade e equidade e perspectiva de longo prazo, integrando, assim, quatro pilares principais: respeito e cuidado pela comunidade de vida; integridade ecológica; justiça social e económica e democracia, não-violência e paz (Ministério da Educação, 2006). Assim, o desenvolvimento sustentável consiste em satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade da sua satisfação pelas gerações futuras (Ministério da Educação, 2006).

Encontrando-se o nosso Planeta a enfrentar enormes desafios a nível económico, social e ambiental, em 2015 foi aprovada a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, 2017). Esta Agenda é composta por 17 objetivos, a fim de acabar com a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar de todos, proteger o ambiente e combater as alterações climáticas.

Os 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) são 1. Erradicar a pobreza; 2. Erradicar a fome; 3. Saúde de qualidade; 4. Educação de qualidade; 5. Igualdade de género; 6. Água potável e saneamento; 7. Energias renováveis e acessíveis; 8. Trabalho digno e crescimento económico; 9. Indústria, inovação e infraestruturas; 10. Reduzir as desigualdades; 11. Cidades e comunidades sustentáveis; 12. Produção e consumo sustentáveis; 13. Ação climáticas; 14. Proteger a vida marinha; 15. Proteger a vida terrestre; 16. Paz, justiça e instituições eficazes e 17. Parcerias para a implementação dos objetivos (Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, 2017).

Como já foi referido, o desenvolvimento sustentável remete para uma perspectiva a longo prazo e tem como principal objetivo não comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras (Ministério da Educação, 2006). Para além de uma obrigação coletiva, é essencial despertar em cada indivíduo a responsabilidade de viver

de forma sustentável (Ministério da Educação, 2018c). Assim, é fundamental que se sensibilizem as novas gerações para este conceito, sendo necessária uma educação continuada e uma aprendizagem constante. Neste sentido, a “*educação incorpora-se quase que naturalmente ao conceito de sustentabilidade*” (Lopes & Tenório, 2011, p. 98).

Através da escola é possível construir gerações mais conscientes no que respeita ao tema da sustentabilidade, uma vez que as crianças são os “futuros agentes de transformação” (Santos, Coelho, Silva & Coelho, 2018, p. 3). Desta forma, percebe-se que a educação é “melhor caminho rumo a uma sociedade sustentável” (*Ibidem*).

Também o Estratégia da CEE/ONU para a educação para o desenvolvimento sustentável (2005) reconhece que a educação é um “pré-requisito para se atingir o desenvolvimento sustentável” (p. 3), na medida em que pode favorecer a mudança de mentalidades, permitindo que o mundo se torne num lugar mais seguro, saudável e próspero. A educação para a sustentabilidade deve, ainda, “favorecer a reflexão crítica, uma maior consciencialização e uma autonomia acrescida” (Estratégia da CEE/ONU para a educação para o desenvolvimento sustentável, 2005, p. 3).

A educação ambiental e o desenvolvimento sustentável são preocupações transversais à educação para a cidadania, que “visa contribuir para a formação de pessoas reesponsáveis, autónomas, solidárias, que conhecem e exercem os seus direitos e deveres em diálogo e no respeito pelos outros, com espírito democrático, pluralista, crítico e criativo” (Direção-Geral da Educação, 2013).

No 2.º CEB, a Cidadania e Desenvolvimento pode funcionar segundo as opções curriculares da escola, por exemplo, semestralmente ou trimestralmente (Ministério da Educação, 2018d). A sua operacionalização tem três vertentes, nomeadamente a gestão curricular e multidisciplinar, a disciplina de Cidadania e Desenvolvimento e os projetos de escola (Ministério da Educação, 2018d). No que respeita aos domínios da Educação Ambiental e do Desenvolvimento Sustentável inseridos no currículo de Cidadania e Desenvolvimento, este são obrigatórios para todos os níveis de ensino, uma vez que se tratam de áreas transversais e longitudinais (Ministério da Educação, 2018d).

De acordo com o documento das Aprendizagens Essenciais (Ministério da Educação, 2018b), na disciplina de Ciências Naturais, no 2.º CEB, nomeadamente no 5.º ano de escolaridade, é fundamental que

os alunos compreendam que a ciência está presente no nosso dia a dia e que são necessários cada vez mais conhecimentos científicos e tecnológicos para se assumir uma perspetiva de cidadania, viver com qualidade de vida e contribuir para a sustentabilidade do planeta Terra (p. 1).

Não podendo a escola limitar-se a ser um mero espaço de transmissão de conhecimentos académicos, de forma fragmentada e descontextualizada, é essencial que se preocupe com a formação dos jovens enquanto cidadãos, preparando-os para uma cidadania ativa, responsável e esclarecida face as problemáticas da sociedade civil (Ministério da Educação, 2018c). As orientações curriculares em vigor no 2.º CEB “reforçam a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, numa abordagem crítica de Desenvolvimento/Crescimento Económico e Tecnológico” (Ministério da Educação, 2018c, p. 13).

2.1.2. Alterações climáticas e desenvolvimento sustentável

Atualmente são colocados novos desafios à sociedade decorrentes da globalização e da aceleração do desenvolvimento tecnológico (Neves et al., 2020). As alterações climáticas, que consistem na alteração do clima e nos fenómenos climáticos extremos (como inundações, secas, chuvas fortes e ondas de calor), constituem um desses desafios e são uma realidade global incontestável, não consistindo apenas num problema ambiental mas, também, numa emergência humanitária e de desenvolvimento a nível global (Ferreira, 2018).

As causas do aquecimento do Planeta e conseqüentemente das alterações climáticas, encontram-se intrinsecamente relacionadas com a libertação de gases com efeito de estufa (GEE) para a atmosfera (Neves et al. 2020), sendo estes, essencialmente, o dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄). O CO₂ é o principal GEE produzido pelas atividades humanas e a sua libertação tem origem principalmente na queima de combustíveis fósseis - carvão, petróleo e gás natural (Comissão Europeia, 2009a).

O metano (CH₄) ocupa uma “posição secundária em relação ao CO₂ em termos de contribuição para o aquecimento global” (Comissão das Comunidades Europeias, 1996, p. 3). Este gás também retém o calor e impede a sua libertação para o espaço, contribuindo para o efeito de estufa e, conseqüentemente, para o aumento das temperaturas do Planeta (Comissão das Comunidades Europeias, 1996).

São várias as atividades que causam a libertação dos GEE, nomeadamente

as centrais que produzem a energia necessária para termos eletricidade e aquecimento nas nossas casas, os automóveis e os aviões em que viajamos, as fábricas que produzem os bens que compramos e as explorações agrícolas onde são cultivados os alimentos que consumimos. (Comissão Europeia, 2009a, p. 4)

Uma das funções da atmosfera do nosso Planeta é proteger a Terra e manter a temperatura adequada aos seres vivos, sem a atmosfera, o calor não ficaria retido e seria reenviado para o espaço (Comissão Europeia, 2009a). Assim, o efeito de estufa é fundamental para o nosso Planeta. No entanto, o aumento dos gases com efeito de estufa (GEE), contribui para o agravamento do efeito de estufa na atmosfera, encontrando-se relacionado com o aumento da temperatura do Planeta. De acordo com a Comissão Europeia (2009a), as concentrações atmosféricas de CO₂ e de CH₄ atingiram, já naquela data, os valores mais elevados dos últimos 650 000 anos.

As consequências das alterações climáticas são visíveis a nível global, afetando todas as países do mundo (Simões, Silva & Silva, 2008). Além de acarretarem a perda de biodiversidade, incêndios florestais, diminuição da produção agrícola e temperaturas mais elevadas, também têm impactes na saúde das pessoas (Parlamento Europeu, 2022).

Devido ao aquecimento global, de acordo com a Comissão Europeia (2009a), as calotes polares estão a fundir. Também os glaciares estão a recuar e calcula-se que, até 2050, 75% dos glaciares dos alpes suíços desapareçam. Conseqüentemente, devido à fusão do gelo dos glaciares, o nível do mar sobe.

O aumento dos fenómenos meteorológicos extremos, ou seja, o aumento dos ciclones, furacões, tufões, tempestades tropicais, cheias, ondas de calor e secas extremas, entre outros, é também uma consequência das alterações climáticas (Ferreira, 2018).

Outra consequência referida por Ferreira (2018) é a acidez dos oceanos, colocando em risco muitas espécies marinhas. As alterações climáticas afetam a biodiversidade e são uma das causas da sua perda.

As alterações climáticas exercem também um grande impacto no desenvolvimento humano, essencialmente no que respeita à saúde e bem-estar, podendo causar problemas de saúde, por exemplo, respiratórios (Ferreira, 2018).

Embora as alterações climáticas sejam um problema mundial, cada um de nós pode e deve contribuir para o resolver, com atitudes e comportamentos que permitam a redução da emissão de GEE (Comissão Europeia, 2009a), isto é, mitigar as alterações climáticas. Mitigação consiste nas ações tomadas para reduzir a concentração de GEE na atmosfera (Jumilla, Delgado & Balbi, 2020).

Relativamente à mitigação, a Agência portuguesa do Ambiente (APA) refere que consiste em reduzir as emissões de GEE e aumentar os seus sumidouros (por exemplo, as florestas, “que absorvem mais carbono do que aquele que emitem”) (APA, 2021). As políticas de mitigação contribuem para a redução do impacto das alterações climáticas e, conseqüentemente, para uma menor necessidade de adaptação. A adaptação consiste na tomada de ações para antecipar os efeitos das alterações climáticas e prevenir ou minimizar o seu impacto (Jumilla, Delgado & Balbi, 2020). De acordo com a APA (2021), a adaptação às alterações climáticas também consiste em “antecipar, planejar, identificar e potenciar oportunidades que possam surgir dessas mudanças” (APA, 2021).

Embora a indústria tenha um grande impacto ambiental, essencialmente provocado pelo consumo de energia que dependia tradicionalmente da queima de combustíveis fósseis, pelos processos de produção que utilizam produtos químicos e pelo consumo de recursos na produção industrial, a mitigação das alterações climáticas não depende apenas de este setor cumprir ou ultrapassar os objetivos que lhes são propostos (Agência Europeia do Ambiente, 2021). Todos nós temos um papel fundamental a desempenhar no que respeita a este problema, uma vez que é evidente que as emissões produzidas pelas atividades económicas encontram-se ligadas aos nossos padrões de consumo (Agência Europeia do Ambiente, 2021). Assim sendo, é essencial reduzirmos o nosso consumo e optarmos por produtos e serviços com um impacto menos negativo no ambiente (Agência Europeia do Ambiente, 2021).

Também os ecossistemas terrestres e marinhos desempenham um papel fundamental no que respeita à regulação do clima, na medida em que absorvem cerca de metade das emissões de carbono (Comissão Europeia, 2009b). Assim, existem adaptações que podem ser colocadas em prática com base nos ecossistemas (Comissão Europeia, 2009b).

A Comissão Europeia (2009b) sugere um conjunto relevante de medidas de adaptação, incluindo a muito importante reflorestação. Segundo os dados partilhados pela Comissão Europeia (2009a), cinco árvores absorvem, em média, uma tonelada de CO₂ durante a sua vida.

Este problema das alterações climáticas encontra-se estritamente relacionado com o desenvolvimento sustentável. Segundo Ferreira (2018), “não é possível promover um desenvolvimento sustentável sem uma ação firme e inovadora no combate às alterações climáticas” (p. 59), nem é possível responder às alterações climáticas sem se considerarem os desafios multidimensionais ao desenvolvimento, a nível global, nacional e local. Vários ODS estão ligados às alterações climáticas, para além do ODS 13 – Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos, nomeadamente o ODS 6, que respeita à água potável e ao saneamento, o ODS 7 que diz respeito às energias renováveis e acessíveis, o ODS 11, relativo às cidades e comunidades sustentáveis, o ODS 14, relacionado com a proteção da vida marinha e o ODS 15, que respeita à proteção da vida terrestre (Ferreira, 2018).

2.1.3. Enquadramento curricular do tópico alterações climáticas no 2.º CEB

Como já foi referido, o mundo atual coloca inúmeros desafios à educação (Martins et al., 2017). No documento relativa às Aprendizagens Essenciais em Cidadania e Desenvolvimento (Ministério da Educação, 2018d), é referido que a relação entre o indivíduo e o mundo que o rodeia coloca à escola o desafio de “de assegurar a preparação dos alunos para as múltiplas exigências da sociedade contemporânea”.

A sustentabilidade é uma das questões que se encontram no “cerne do debate atual” e a escola, enquanto ambiente propício à aprendizagem e ao desenvolvimento de competências, tem que se ir reconfigurando a fim de responder às exigências da imprevisibilidade da atualidade e às suas mudanças aceleradas (Martins et al., 2017),

desenvolvendo competências para o exercício da cidadania democrática (Ministério da Educação, 2018d).

A sustentabilidade é um dos princípios que orientam o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins et al., 2017), no qual é referido que “a escola contribui para formar nos alunos a consciência de sustentabilidade”. De acordo com o mesmo documento, é fundamental a formação de pessoas autónomas, responsáveis e cidadãos ativos.

Uma das áreas de competências consideradas no PASEO - Bem-estar, saúde e ambiente - visa que os alunos tenham a capacidade de “compreender os equilíbrios e as fragilidades do mundo natural na adoção de comportamentos que respondam aos grandes desafios globais do ambiente” (Martins et al., 2017, p. 27) e de “manifestar consciência e responsabilidade ambiental e social, trabalhando colaborativamente para o bem comum, com vista à construção de um futuro sustentável” (*Ibidem*).

Como já foi referido, o Desenvolvimento Sustentável e a Educação Ambiental são domínios de Cidadania e Desenvolvimento obrigatórios para todos os níveis e ciclos de escolaridade, uma vez que se tratam de áreas transversais e longitudinais (Ministério da Educação, 2018d).

Nestas dimensões de Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável é pretendida a promoção da consciencialização ambiental, de valores e de mudança de atitudes e comportamentos face ao ambiente. Visa-se a preparação dos alunos para o exercício de uma cidadania consciente, dinâmica e informada face aos problemas ambientais atuais (Direção-Geral da Educação, 2018d).

Também o Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade (Ministério da Educação, 2018c) se insere no conjunto de referenciais preparados pela Direção-Geral da Educação no âmbito da Educação para a Cidadania. Neste Referencial foram identificados temas globais no domínio da educação ambiental para a sustentabilidade. O quarto tema identificado é o das alterações climáticas e, segundo o Referencial, os alunos devem: conhecer as causas das alterações climáticas; compreender os impactes ambientais resultantes das alterações climáticas e tomar consciência da necessidade de adotar comportamentos que visem a adaptação e mitigação face às alterações climáticas.

A disciplina de Ciências Naturais, no 2.º CEB, procura também que os alunos compreendam que a ciência está presente no nosso dia-a-dia e que são necessários cada vez mais conhecimentos científicos e tecnológicos para se assumir uma perspetiva de cidadania, viver com qualidade de vida e contribuir para a sustentabilidade do planeta Terra. O ensino das ciências naturais, contextualizado em situações reais e atuais, contribui para o desenvolvimento de áreas de competências como “Bem estar, saúde e ambiente” (Ministério da Educação, 2018b, Martins et al., 2017).

No 5.º ano de escolaridade, em Ciências Naturais, são abordadas temáticas relacionadas com as características e dinâmicas do planeta Terra que englobam a sustentabilidade, ajudando os alunos a assumir atitudes e valores que defendam a implementação de medidas que visem promover a sustentabilidade do planeta Terra e fomentem a saúde individual e coletiva (Ministério da Educação, 2018b). Assim sendo, faz todo o sentido interligar esta disciplina com a Educação para a Sustentabilidade.

2.2. Educação em ciências centrada em contextos reais

2.2.1. Estratégias de educação em Ciências Naturais no 5.º ano de escolaridade

Na perspetiva construtivista, o ensino “é um processo de construção de conhecimentos que tem em consideração a interação do aluno com o seu meio social, económico e político, permitindo que este crie e atue a partir da sua realidade” (Pinto, 2021). Neste ponto de visto, quem ensina deverá ter em consideração procedimentos como procurar identificar e utilizar as ideias dos alunos sobre temas constantes no Currículo e nos programas, aceitar e incentivar a expressão de ideias e de dúvidas por parte dos alunos, encorajar a partilha de ideias e a discussão, incentivar os alunos a testar as suas teorias, encorajar a autoanálise, a reflexão e a procura dos outros para a resolução dos seus próprios conhecimentos (Martins et al., 2007).

Para além disso, as práticas da sala de aula devem favorecer uma articulação adequada entre a teoria, a observação e a experimentação (Martins et al., 2007). Desta forma, o professor deve começar por ter em atenção as ideias prévias dos alunos e as suas teorias. Os professores devem, ainda, assumir um ensino contextualizado,

valorizando o quotidiano das crianças e os temas de relevância pessoal e social (Martins et al., 2007).

De acordo com Martins et al. (2007), para que haja uma aprendizagem em Ciências é fundamental a superação das representações que o senso comum e o quotidiano oferecem. A mudança conceptual pode ocorrer através de experiências, através do contacto com outras pessoas ou através da reestruturação de concepções existentes motivada por uma nova ideia (Pinto, 2021). A fim de ajudar os alunos a pensar e a registar o que pensam sobre alguma situação, Martins et al. (2007) propõem um conjunto de estratégias, por exemplo: solicitar esquemas ou desenhos com legendas pormenorizadas, pedir que expliquem um esquema retirado de um livro, pedir que interpretem factos pontuais com que se confrontam no dia a dia, promover a discussão de ideias apresentadas por outros alunos.

Os professores devem, ainda, conhecer diferentes tipos de atividades práticas passíveis de serem desenvolvidas. São consideradas atividades práticas todas as situações nas quais o aluno está envolvido de forma ativa na realização de uma certa tarefa, por exemplo, a pesquisa bibliográfica sobre um assunto. As atividades práticas podem, ainda, ser do tipo laboratorial ou experimental. O trabalho laboratorial compreende um conjunto de atividades que decorrem num laboratório, no entanto, só será prático se o aluno for o executante da atividade (Martins et al., 2007). Em qualquer trabalho laboratorial, a motivação dos alunos e o desenvolvimento de atitudes científicas devem ser preocupações presentes (Leite, 2000). O trabalho experimental diz respeito às atividades práticas nas quais existe manipulação de variáveis (Martins et al., 2007). As atividades experimentais implicam a utilização de processos científicos, nomeadamente observar, inferir, prever, classificar, comunicar, medir, interpretar informação, questionar, formular hipóteses, identificar e operacionalizar variáveis e planear e realizar investigações. (Pinto, 2021).

De acordo com Leite (2000), existem ainda algumas atividades laboratoriais e de campo (trabalho realizado ao ar livre) que envolvem o controlo e a manipulação de variáveis. Neste caso, pode falar-se de atividades laboratoriais e de campo do tipo experimental.

Um dos maiores desafios que se coloca na atualidade aos sistemas escolares é o de “transcenderem as abordagens meramente instrumentais das tecnologias para abraçarem a complexidade (...) transformacional do mundo digital em que vivemos” a fim de preparar futuros cidadãos para uma nova realidade que ninguém sabe como será (Figueiredo, 2019, p. 6). Silva e Brito (2019) referem que para que haja realmente inovação nos sistemas de ensino, é essencial que as novas práticas sejam transpostas para o cotidiano. Assim, sendo o mundo atual dominado pelas tecnologias, estas não devem ser excluídas da realidade escolar dos alunos. Também Spínola e Carreira (2021) referem que o ensino das ciências deve ser adaptado às novas vivências e exigências sociais. Uma vez que a sociedade mudou, o ensino da Ciência deve ser adaptado.

A utilização de *tablets* de forma educativa pode contribuir para utilização mais saudável dos mesmos, uma vez que pode constituir “um modelo de uso que seja um contraexemplo dos usos que têm sido apontados como sendo de risco para a saúde de crianças e jovens” (Sousa, Alves & Silva, 2019, p. 54).

Atualmente, são acessíveis sensores didáticos que detetam informação sobre a qualidade do ambiente e que são conectados com os *tablets* facilmente (Silva & Brito, 2019), podendo, assim, ser bastante úteis ao nível da Educação Ambiental. A utilização destes sensores e dos *tablets* em atividades práticas permitem desenvolver nos alunos um conjunto de práticas epistémicas, isto é, de construção de conhecimento (Silva & Brito, 2019).

O recurso a materiais didáticos no processo de ensino permite uma aprendizagem mais significativa por parte dos alunos e um ensino mais contextualizado, contribuindo, conseqüentemente, a ampliação dos conhecimentos já existentes ou a construção de novos conhecimentos (Nicola & Paniz, 2017).

Neste contexto, as Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais no 5.º ano de escolaridade preconizam que o aluno seja capaz de (Ministério da Educação, 2018b): Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de atividades práticas diversificadas – laboratoriais, de campo, de pesquisa, experimentais – planeadas para responder a problemas; Aplicar as competências desenvolvidas em problemáticas atuais e em novos contextos; Formular e

comunicar opiniões e críticas e cientificamente relacionadas com Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

2.2.2. Desenvolvimento da literacia ambiental, com foco nos contextos reais

O conceito de literacia está associado à cultura geral que “todos devem desenvolver como consequência da sua passagem pela educação básica” (Moreno & Mafra, 2019, p. 66) e implica a aquisição de conhecimentos e “a apropriação de um conjunto de processos essenciais às exigências sociais, profissionais e pessoais com que cada um se confronta na sua vida quotidiana” (*Ibidem*). Assim, a literacia consiste na capacidade utilizar competências para atuar no quotidiano (Moreno & Mafra, 2019).

Dados os desafios da atualidade e os problemas existentes já referidos anteriormente, é fundamental que haja uma transformação cultural na forma como a humanidade se relaciona com a natureza e esta transformação só pode ser alcançada através da educação (Spínola & Carreira, 2021). Assim, “promover uma cidadania ambientalmente literada é o principal propósito da educação ambiental e é essencial para uma melhoria na qualidade ambiental” (Spínola & Carreira, 2021, p. 30). A literacia ambiental implica o conhecimento e entendimento de conceitos, problemas e questões ambientais. Para além do conhecimento, também a atitude e o comportamento são aspetos essenciais da literacia ambiental.

Atualmente, é essencial formar cidadãos “que não se limitem apenas a observar o mundo que os rodeia, mas que questionem, reflitam e atuem sobre ele” (Pinto, 2021, p.8) de um modo consciente e procurando, constantemente, novos conhecimentos (Pinto, 2021).

Existe, de facto, uma emergência para a resolução dos problemas ambientais que pede que os cidadãos sejam ativos e dotados de literacia ambiental isto é, que sejam cidadãos informados mas que também possuam capacidades para resolver ou ajudar a resolver problemas ambientais (Moreno & Mafra, 2019).

Para promover a literacia ambiental é necessário integrar um conjunto de fatores. É necessário ir “para além dos muros da escola” (Spínola & Carreira, 2021, p. 31). Assim, deve ser trabalhada a resolução de problemas ambientais reais, apostando, numa estratégia de aprendizagem social e cultural (Spínola & Carreira, 2021), pois são as nossas crenças, valores e a forma como a sociedade se organiza que influenciam o peso

da nossa atividade sobre o ambiente. Segundo Spínola (2016), um grande contributo para o desenvolvimento da literacia ambiental seria a adoção de modelos de aprendizagem baseados no construtivismo social que exigem contextos reais de aprendizagem.

Concluindo, é essencial promover aprendizagens úteis e com sentido para os alunos, e não apenas uma aprendizagem de apropriação de saberes (Martins et al., 2007).

3. METODOLOGIA

| ' ' | ' ' |

No presente capítulo, serão apresentadas as opções metodológicas do estudo investigativo desenvolvido.

3.1. Objetivos do estudo e questões de investigação

Tendo em consideração que a escola não se pode limitar à transmissão de saberes académicos, de forma fragmentada e descontextualizada e dada a crise global que atualmente se vive no que respeita à sustentabilidade (Ministério da Educação, 2018c), surgiu a seguinte questão de partida da investigação: *Como mobilizar contextos reais das crianças para promover aprendizagens sobre as alterações climáticas?*

A partir da questão principal, formularam-se as questões secundárias, o objetivo geral e os objetivos específicos, referidos na secção “Apresentação do Estudo”.

3.2. Caracterização do contexto e dos participantes

O estudo foi realizado numa turma do 5.º ano de escolaridade de uma escola situada no concelho de Lisboa e que se encontra inserida numa área residencial onde existem serviços, como bombeiros, algumas atividades comerciais e de restauração e outras estruturas escolares. Perto da escola existe também um grande Parque Florestal. É uma instituição escolar de carácter público que abrange as valências de 2.º e 3.º CEB.

A turma integrava 23 alunos, sendo 11 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 10 e 11 anos, a frequentar o 5.º ano de escolaridade. Esta turma já foi caracterizada na secção “Descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 2.º CEB”, fazendo-se nesta secção um resumo do que já foi apresentado. Apenas um aluno era estrangeiro, tendo nacionalidade brasileira. A maioria dos pais dos alunos tem o ensino superior concluído.

Nesta turma existiam seis alunos que, de acordo com a OC, tinham medidas seletivas, de acordo com o Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho. Existia um aluno que a professora indicara para diferenciação pedagógica.

Relativamente às Ciências Naturais, área na qual foi desenvolvido o estudo, a curiosidade dos alunos e a relação que estes estabeleciam entre as suas aprendizagens e

o seu dia-a-dia foram as potencialidades identificadas. Como fragilidade, identificou-se que os alunos tinham alguma dificuldade em distinguir observações de conclusões.

3.3. Natureza do estudo

O presente estudo é um estudo de caso, uma vez que se pretende “abordar questões específicas, no cenário em que ocorrem, procurando descobrir e compreender os fenômenos, interpretando-os em contexto” (Menezes et al., 2017, p. 31), procurando retratar a realidade de uma forma completa e profunda. O estudo de caso pode concretizar-se como uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo no seu contexto real (Yin, 2003). Adicionalmente, como refere Ponte (1994), os estudos de caso usam-se para compreender a especificidade de uma situação ou fenômeno, para estudar os processos e as dinâmicas da prática com vista à sua melhoria – como no presente estudo – ou para ajudar um dado organismo ou decisor a definir novas políticas. Num estudo de caso, não se pergunta “o quê?” nem “quantas”, mas sim “como?” e “porquê?” (Ponte, 1994). De acordo com Meirinhos e Osório (2010), a vantagem do estudo de caso é a sua aplicabilidade a situações humanas e de contexto real.

O presente estudo investigativo possui algumas características de investigação-ação, na medida em que está orientado para a melhoria das práticas educativas e envolve diretamente os participantes (Menezes et al., 2017). Para além disso, na investigação-ação procura-se obter informação para, mais tarde, melhorar a forma como um contexto funciona, neste caso, o ensino e a aprendizagem (Creswell, 2008).

A presente investigação privilegia uma estratégia qualitativa. Nas investigações de natureza qualitativa, o investigador baseia-se essencialmente nas visões dos participantes, coloca questões abrangentes, descreve e analisa temas e conduz a uma pesquisa assumidamente subjetiva (Creswell, 2008). Como afirma Creswell (2008), na prática, raramente a pesquisa é apenas quantitativa ou apenas qualitativa. Tal como referem Meirinhos e Osório (2010), embora o estudo de caso tenha maior ênfase nas metodologias qualitativas, isso não significa que não possam contemplar perspectivas mais quantitativas. Neste estudo, para além das estratégias e técnicas qualitativas,

recorre-se também a técnicas quantitativas, nomeadamente no que se refere à aplicação de um questionário.

Relativamente ao tratamento dos dados, na investigação qualitativa, analisam-se os dados, nomeadamente textuais, para descrever o fenómeno em estudo e o resultado pode incluir categorias do que foi descoberto, realiza-se uma interpretação do significado dos dados e reflete-se sobre a comparação do que foi encontrado com estudos anteriores, apresentando-se uma reflexão pessoal sobre o que foi aprendido durante o estudo (Creswell, 2008).

3.4. Técnicas de recolha e análise de dados

O desenho da investigação determina, em parte, a recolha da informação e as técnicas de análise (Meirinhos & Osório, 2010). Cabe ao investigador assegurar-se de que os métodos e técnicas de recolha de informação são utilizados de modo que seja possível obter a informação necessária.

Para atingir os objetivos da presente investigação, desenvolveu-se uma estratégia de intervenção didática. Primeiramente, pretendeu-se que os alunos entendessem como surge o problema das alterações climáticas, qual a sua principal causa e o papel do CO₂ como GEE. Para tal, recorreu-se a uma atividade experimental (Anexo G). De seguida, pretendeu-se que os alunos refletissem sobre os fatores que contribuem para o aumento e para a diminuição dos níveis de concentração do CO₂ na atmosfera, recorrendo a mais duas atividades experimentais: medição dos níveis de concentração do CO₂ em três espaços da escola (Anexo H) e medição dos níveis de concentração de CO₂ em duas eco-câmaras, uma com uma vela e uma com uma planta (Anexo I).

Durante a realização de cada uma das atividades experimentais, utilizaram-se folhas de registo, com o objetivo de orientar os alunos no processo de realização da atividade e de lhes facilitar a organização e interpretação da informação (Silva e Brito, 2019). Assim, a intenção das folhas de registo “é colocar o aluno a registar os dados recolhidos, segundo o formato previamente organizado para esse fim, e a interpretá-los no seu conjunto” (Martins et al., 2007, p. 44), bem como “compará-los com as previsões feitas e, à luz disso, avaliar a sua pertinência para uma resposta à questão de partida” (*Ibidem*).

No que se refere às técnicas e instrumentos de recolha de dados, evidencia-se a realização de dois inquéritos por questionário, um prévio à intervenção (Anexo J) e outro posterior à mesma (Anexo K), a observação participante, a utilização de três folhas de registo e, ainda, uma chuva de ideias final (Anexo L).

No que respeita aos inquéritos por questionário³, “um questionário é por norma aplicado a um conjunto de indivíduos (inquiridos), sobre os quais se pretende recolher informações (dados) para analisar, interpretar e retirar conclusões, tendo em vista responder aos objetivos da investigação” (Santos & Henriques, 2021, p. 10). O recurso a esta técnica permitiu, no caso da presente investigação, identificar os conhecimentos e atitudes prévias e realizar a comparação dos mesmos antes e depois de ser realizada a intervenção didática.

Os questionários são do tipo misto. Embora se tenha privilegiado o tipo fechado, na medida em que a maioria das questões foram construídas de forma que o participante tivesse que escolher “entre um conjunto de opções de resposta alternativas fornecidas pelo autor do questionário” (Santos & Henriques, 2021, p. 14), encontram-se também algumas questões abertas, ou seja, “cujas respostas são construídas e escritas pelo próprio respondente” (*Ibidem*).

A observação participante esteve presente desde o início da prática pedagógica. De acordo com Silvestre e Araújo (2012), esta técnica de recolha de dados “obriga o investigador a ser parte da realidade estudada” (p. 179). É uma “observação dinâmica e envolvente e o investigador é simultaneamente instrumento na recolha de dados e na sua interpretação” (Correia, 2009, p. 31).

As folhas de registo, para além do objetivo didático, tiveram também um objetivo investigativo, sendo este recolher dados relativos às aprendizagens dos alunos para compreender se os objetivos da investigação foram cumpridos.

Com a primeira atividade experimental (Anexo G) e folha de registo (Anexo M), foi pretendido que os alunos compreendessem a importância que o CO₂ tem no aumento da temperatura da atmosfera. Com a segunda atividade experimental (Anexo H) e folha de registo 2 (Anexo N), pretendia-se analisar as fontes de dióxido de carbono presentes

³ Os questionários foram construídos com base no questionário apresentado na página 35 em Neves et al. (2020).

em diferentes espaços da escola. Por último, a terceira atividade experimental (Anexo I) e a folha de registo 3 (Anexo O), tinham como objetivo que os alunos compreendessem o papel das combustões e das plantas nas Alterações Climáticas.

Para além da aplicação do questionário, no final da intervenção foi, ainda, construído uma chuva de ideias (Anexo L) em conjunto com os alunos. O objetivo do uso destas duas técnicas centra-se na avaliação final das aprendizagens dos alunos. Foi também realizada, por Zoom, uma entrevista com a OC, após o final da intervenção didática, para conhecer a sua perceção sobre as potencialidades e desafios da intervenção no contexto em causa.

Após a recolha dos dados, é fundamental proceder-se à sua análise. Para tal, recorreu-se à análise de conteúdo, que permite conferir inteligibilidade aos factos e aos fenómenos sociais e humanos (Menezes et al., 2017). Assim, procedeu-se à análise dos questionários, das folhas de registo e da chuva de ideias. Executou-se um tratamento categorial dos dados e fizeram-se as “inferências e interpretações, a partir da triangulação dos dados provenientes” destas diversas fontes e da sua análise comparada (Menezes et al., 2017, p. 30).

3.5. Princípios éticos do processo de investigação

Um dos primeiros deveres da comunidade científica centra-se no estabelecimento dos seus próprios limites, adotando regras (Faculdade de Direito, s.d.). A Carta Ética da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação (Baptista, 2014) refere que “a referência a padrões éticos comuns potencia a ação esclarecida e autónoma dos investigadores, ao mesmo tempo que favorece o processo de construção identitária da comunidade científico-educacional portuguesa” (p. 5).

Assim sendo, é importante salientar que no decorrer de todo o processo de investigação foram tidos em consideração princípios éticos. Todos os participantes estiveram informados sobre os aspetos relativos à sua participação no estudo e todos tiveram direito à sua privacidade e anonimato – embora os participantes se tenham identificado nos questionários realizados, a sua identificação apenas serviu para comparação de resultados iniciais e finais, mantendo-se o anonimato.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

| ' ' | ' ' |

No presente capítulo, serão apresentados e analisados os resultados do estudo. Em primeiro lugar, serão apresentados e analisados os resultados dos questionários preenchidos pelos alunos, antes da intervenção didática (Anexo J), a fim de fazer o levantamento do seu conhecimento inicial sobre o problema das Alterações Climáticas.

Seguidamente, será realizada a análise das três folhas de registo preenchidas pelos alunos no decorrer da intervenção: folha de registo 1 (Anexo M); folha de registo 2 (Anexo N) e folha de registo 3 (Anexo O).

Por último, será feita a análise da avaliação final das aprendizagens dos alunos, recorrendo à análise dos questionários finais aplicados (Anexo K) e à realização de uma chuva de ideias (Anexo L).

4.1. Levantamento do conhecimento inicial das crianças sobre as Alterações Climáticas

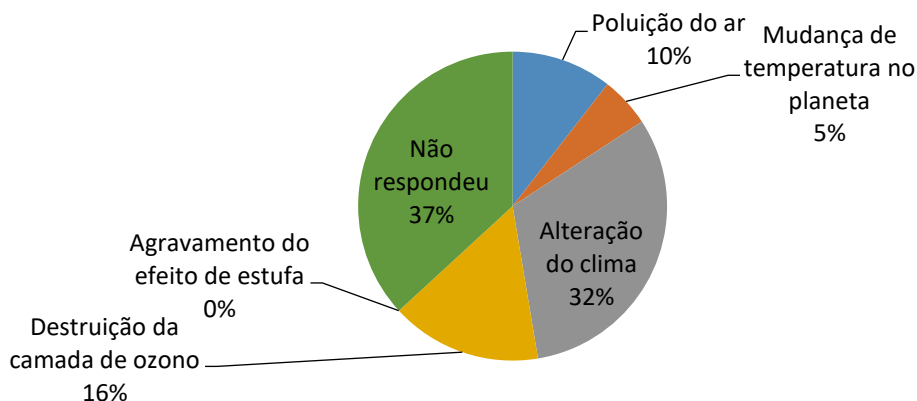
Relativamente ao questionário aplicado no início da intervenção, importa referir que, uma vez que quatro alunos faltaram à aula em que o questionário foi aplicado, foi possível contar com a participação de apenas 19 alunos.

A primeira questão do questionário centrava-se no conceito de Alterações Climáticas e apenas 12 alunos responderam (63%). Sendo esta uma questão aberta, categorizaram-se as respostas dos alunos.

As respostas mais frequentes dos participantes consistiram na explicitação de que as alterações climáticas são as alterações do clima (50% das respostas, 31% dos alunos), seguindo-se as respostas que relacionaram este problema como a poluição do ar e a mudança de temperatura do planeta. Algumas respostas relacionaram as alterações climáticas com a destruição da camada de ozono (Figura 1).

Figura 1

Categorização das respostas relativas à definição do conceito de Alterações Climáticas



Constata-se que o conceito não era bem conhecido por muitos alunos, tendo ocorrido a relação errónea com a destruição da camada de ozono. No entanto, foi notório que todos os alunos compreendiam que se trata de um problema com consequências negativas para o Planeta. Ratinen, Viiri & Lehesvuori (2012) explicitam que frequentemente estudantes de diversos níveis de escolaridade relacionam erradamente as alterações climáticas com a destruição da camada de ozono.

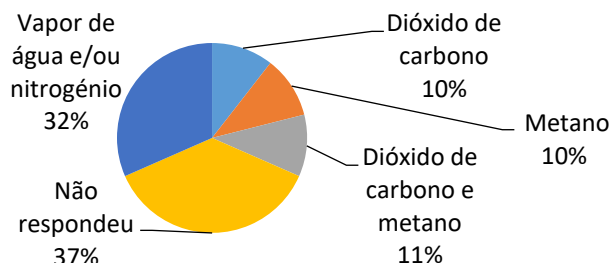
A segunda questão do questionário era de escolha múltipla e referente à principal causa das alterações climáticas. Todos os participantes responderam. Neste momento antes da intervenção, apenas 10 alunos (53% dos participantes) responderam corretamente – utilização de combustíveis fósseis pelos seres humanos.

Na terceira questão do questionário, também de escolha múltipla, foi pedido aos alunos que identificassem o principal gás responsável pelas alterações climáticas. Apenas 16 alunos responderam e 9 respostas estavam corretas (dióxido de carbono), isto é 56% das respostas. Assim, menos de metade dos alunos (47%) identificou o CO₂ como o GEE mais responsável pelas alterações climáticas.

A quarta questão, também de escolha múltipla, pedia a identificação dos principais gases com efeito de estufa. 7 Alunos não responderam (37%) e 32% respondeu de forma errada. Apenas 2 alunos responderam dióxido de carbono, 2 responderam metano e 2 responderam dióxido de carbono e metano, ou seja, apenas 11% dos participantes respondeu de forma correta e completa (Figura 2).

Figura 2

Principais gases com efeito de estufa



Relativamente à quinta questão, sobre as atividades que contribuem para as alterações climáticas, todos os alunos responderam, mas apenas um aluno selecionou todas as opções corretas. A resposta mais selecionada foi “aumentar a produção das fábricas” – por cerca de 84% dos alunos. Seguidamente, 52% dos participantes selecionou “agricultura intensiva e pecuária” e cerca de 47% selecionaram “viajar de avião” e “manter sempre as luzes acesas”. No entanto, a opção “aquecer as casas” foi selecionada por apenas 21% dos participantes.

Na sexta questão, sobre a atitude dos alunos relativamente ao dever de os governos reduzirem as Alterações Climáticas, 1 aluno não respondeu e os restantes 18 deram as seguintes respostas: 2 alunos responderam que não sabiam e 16 alunos, ou seja, 84% dos alunos (Anexo P, Figura P1), consideravam que os governos de todos os países deveriam fazer algo para reduzir este problema.

Na questão seguinte, sobre quem deve agir para diminuir as alterações climáticas, todos responderam e 18 alunos (95% dos alunos) responderam conforme o desejado – todos devemos contribuir.

Na questão sobre se podiam ou não fazer a diferença no que respeita ao problema das alterações climáticas, neste momento prévio à intervenção, 17 alunos (90% dos alunos) consideravam que podiam fazer a diferença.

Na questão sobre as ações que podem contribuir para reduzir as alterações climáticas, todos os alunos responderam. As opções mais frequentemente selecionadas foram “plantar mais árvores e outras plantas” (89%), “utilizar carros elétricos” (68%) e “andar de bicicleta” e “diminuir o consumo de eletricidade” (63% em ambas). Todas estas opções são corretas. Uma outra opção correta (aumento dos sumidouros de

carbono) apenas foi selecionada numa resposta, o que se pensa estar relacionado com o facto de as crianças não terem conhecimento sobre o que são os sumidouros de carbono.

Por último, na questão 10, houve 18 respostas. 17 alunos consideraram que tomavam atitudes que contribuíam para a redução das alterações climáticas e 1 aluno respondeu que não. Entre os exemplos de atitudes, o mais frequente foi “Desligar as luzes/poupar energia” (7 alunos), seguindo-se “Plantar árvores/reflorestar” (6 alunos). Estas 6 respostas reconhecem o papel das árvores e florestas na redução das alterações climáticas e apoiam a hipótese de os alunos não terem entendido o significado da palavra “sumidouros” na pergunta anterior.

Posto isto, constata-se que a maioria dos alunos não tinha o conceito de alterações climáticas bem desenvolvido, embora alguns já estivessem conscientes de que a queima de combustíveis fósseis é a principal causa deste problema.

Um número significativo de alunos apresentou um conhecimento muito incompleto e pouco estruturado sobre o que são as alterações climáticas e sobre as suas causas, o que está de acordo com outras investigações (Ratinen, Viiri & Lehesvuori, 2012). No entanto, a grande maioria dos alunos mostraram ter consciência de que este é um problema com consequências negativas para o Planeta e que todos devemos contribuir a sua solução, quer individualmente, quer ao nível governamental.

4.2. Importância da concentração de dióxido de carbono no aumento da temperatura da atmosfera

No momento da realização desta primeira atividade experimental, para demonstrar que o aumento da concentração de CO₂ na atmosfera contribui para as alterações climáticas (Anexo G), já tinham sido abordados conteúdos relacionados com o ar, as propriedades, os seus constituintes, as propriedades dos mesmos e as combustões no quotidiano (foi partilhado um vídeo sobre as combustões e a poluição atmosférica, que remete para a emissão de dióxido de carbono e consequente aumento do efeito de estufa).

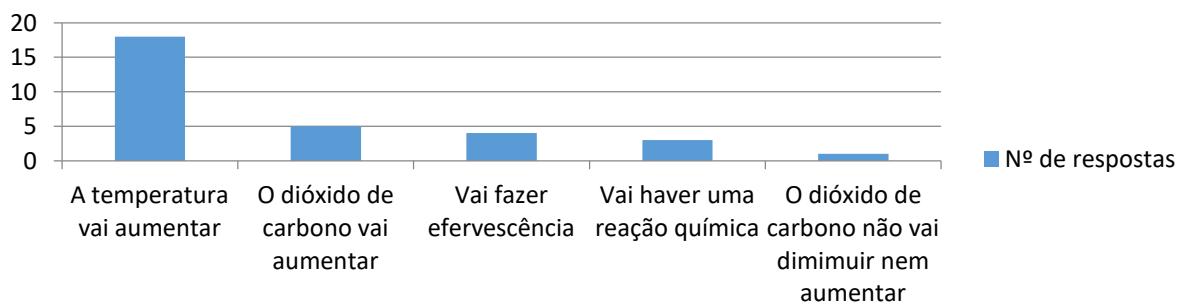
Recorreu-se a duas eco-câmaras, sem trocas de ar com o exterior, com um candeeiro a apontar para cada uma delas (fonte de calor), uma sonda de temperatura e

um sensor de CO₂ no ar, em cada um delas também. Colocou-se numa das eco-câmaras vinagre e bicarbonato de sódio, para realizar a produção de CO₂, com efervescência. Foi observável, pela leitura dos valores das sondas de temperatura e dos sensores de CO₂, um aumento de temperatura na eco-câmara onde se libertou o CO₂. Assim, esta experiência foi a base para a compreensão de que o aumento da concentração de CO₂ no ar aumenta a absorção de calor (efeito de estufa), com aumento da temperatura e contribuição para as alterações climáticas.

Todos os alunos (21 participantes nesta atividade) registaram, na folha de registo (Anexo M), os materiais e 19 registaram o procedimento corretamente. Relativamente às previsões, a grande maioria dos alunos (18 alunos) previu um aumento de temperatura, apenas 5 afirmaram que o CO₂ iria aumentar, 3 referiram que iria haver uma reação química, 4 que iria fazer efervescência e apenas 1 referiu incorretamente que o CO₂ não se iria alterar (Figura 3).

Figura 3

Previsões dos alunos sobre o que iria acontecer na eco-câmara com vinagre e bicarbonato de sódio, na experiência sobre o papel do CO₂ no aumento da temperatura do ar



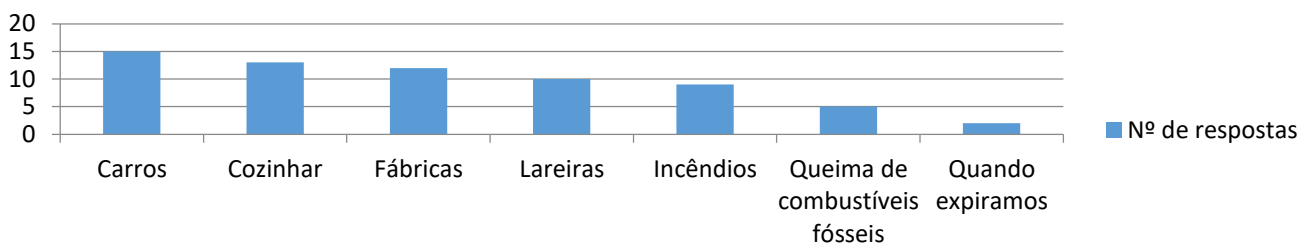
Os alunos não registaram o que observaram quando se juntou o vinagre e o bicarbonato de sódio – por exemplo, que a sua junção fazia efervescência. No entanto, 15 alunos registaram os valores da temperatura e do nível médio de concentração de CO₂, comparando os dados obtidos com os termómetros e os gráficos dos sensores na eco-câmara vazia e na eco-câmara em que se realizou a mistura das substâncias. Na eco-câmara A, em que se encontrava a mistura, a temperatura registada foi 26°C e a concentração média de CO₂ foi 74917ppm. Já na eco-câmara B, que estava vazia, a temperatura registada foi 22°C e a concentração média de CO₂ foi 984ppm.

No que respeita ao processo que ocorre com esta mistura, os 21 participantes responderam e em 18 respostas foi referido que ocorre uma reação química, ou seja, 86% respondeu corretamente (Anexo Q, Figura Q1). A identificação do CO₂ como o gás que é libertado durante o processo foi registada corretamente por 95% dos participantes, apenas um aluno não respondeu (Anexo Q, Figura Q2).

Na quarta questão da folha de registo 1, pretendia-se que os alunos relacionassem a atividade com o seu dia-a-dia, isto é, que referissem situações do seu quotidiano em que houvesse libertação deste gás. No geral, foi bem concretizado (Figura 4). As categorias das respostas foram, por ordem de frequências: carros, cozinhar, fábricas, lareiras, incêndios, queima de combustíveis fósseis e expiração.

Figura 4

Respostas relativas à relação da atividade com o quotidiano



No que respeita ao registo das temperaturas marcadas por cada termómetro de cada eco-câmara, 13 alunos registaram corretamente as temperaturas, no espaço indicado. 4 alunos registaram o nível médio de concentração de CO₂ em cada eco-câmara, em vez do registo da temperatura.

Por fim, nas conclusões, era esperado que os alunos conseguissem identificar o problema que esta experiência representa no nosso quotidiano – o agravamento do efeito de estufa. 2 alunos não responderam e 17 alunos identificaram este problema. Deste modo, 81% dos participantes responderam corretamente (Anexo Q, Figura Q3).

Por último, nas conclusões foram, ainda, discutidas com os alunos as consequências do aumento do efeito de estufa. Apenas 12 alunos responderam, no entanto, as respostas corresponderam ao esperado por 9 deles (43% dos participantes nesta atividade), que referiram, nomeadamente, aumento da temperatura e aquecimento global (referidos por 8 alunos, 38% dos participantes) e alterações climáticas (referidas por 2 alunos, 10% dos participantes) (Anexo R, Figura R1). Um dos alunos referiu as

duas consequências. Importa salientar que alguns alunos referiram mais do que uma consequência na sua resposta, constando no gráfico o número de vezes (número de referências) que cada uma delas foi referida. Um aluno referiu erradamente como consequência a diminuição da camada de ozono.

Assim sendo, as previsões dos alunos foram validadas pelos resultados. Ocorreu uma reação química, na qual houve efervescência, a concentração de CO₂ aumentou, principalmente na eco-câmara em que ocorreu a reação, e a temperatura aumentou mais nessa mesma eco-câmara.

Para além disso, de acordo com os resultados apresentados, é possível verificar que, de facto, a realização destas atividades contribuiu para o desenvolvimento de um conjunto de práticas epistémicas, nomeadamente prever (por exemplo, quando um aluno diz que pensa que a temperatura vai aumentar), observar (por exemplo, quando observam a efervescência durante a reação química), registar (quando registam as previsões, as observações, os valores obtidos...), interpretar (por exemplo, quando percebem que o gás libertado foi dióxido de carbono e que fez aumentar a temperatura), organizar informação (quando as crianças preenchem a folha de registo nos locais indicados) e relacionar (neste caso, relacionar a atividade experimental com o problema que a mesma pretende representar – o agravamento do efeito de estufa) (Silva & Brito, 2019).

Neste momento, as crianças continuaram a ter alguma dificuldade em registar as suas observações. Adicionalmente, e de acordo com a OC, pensa-se que teria sido mais benéfico que a realização desta atividade tivesse surgido “depois terem compreendido o papel do dióxido de carbono no efeito de estufa, que foi aquilo que eles menos compreenderam, provocar, então, uma situação em que há libertação de dióxido de carbono e ver o que acontece” (Anexo Z).

4.3. Fontes de dióxido de carbono e arejamento na escola

Para que os alunos refletissem sobre os fatores que contribuem para o aumento ou diminuição da concentração de CO₂ no ar, realizaram-se medições da concentração de CO₂ no ar em três espaços: na sala, com a porta aberta, na estrada, e no recreio ao pé de árvores. Para tal, os alunos recolheram ar com uma garrafa em cada um desses

espaços. Recorreu-se a uma segunda folha de registo (Anexo N) para os alunos descreverem os espaços, registarem as previsões, dados obtidos e sua interpretação.

No entanto, o planeado era fazer a colheita do ar da estrada perto de um carro com o motor a funcionar, ou seja, a realizar uma combustão. Como os carros das Professoras Estagiárias estavam longe, foi necessário adaptar os locais de recolha. Assim, a colheita foi feita numa estrada, quase sem tráfego no momento, e os resultados da atividade experimental não foram os desejados.

Neste momento, os alunos já tinham aprendido que existem vários gases que compõem o ar e que um desses gases (o dióxido de carbono) é o principal responsável pelo atual aumento da temperatura. Assim, procedeu-se à realização da presente atividade experimental, para que os alunos tivessem oportunidade de comparar a concentração de CO₂ em cada um dos diferentes locais e refletissem sobre o que contribui para o seu aumento, ou não, em cada um deles.

Para a realização desta atividade contou-se com a participação de 20 alunos.

Para dar início à atividade, os alunos deslocaram-se aos locais destinados para capturar o ar, sempre acompanhados pela OC e pelas duas Estagiárias. Em cada local, os alunos realizaram a descrição do mesmo.

Seguidamente foi proposto aos alunos que fizessem as suas previsões, sobre qual seria o espaço com maior e menor concentração de CO₂. Para tal, pediu-se que identificassem com os números 1, 2 e 3 cada local, sendo que 1 é o espaço com menor concentração de CO₂ no ar e 3 é o espaço com uma maior concentração desse gás. Mais de metade dos participantes, 12 dos alunos, fez as previsões consistentes com o conhecimento científico relacionado, isto é: 1 – recreio; 2 – sala (sendo que a mesma se encontrava com a porta aberta) e 3 – estrada (Anexo S, Figura S1).

Na turma participante neste estudo, 6 alunos (30%) consideraram o ar da sala o ar com níveis mais baixos deste gás. No estudo de Fernandes (2019), também realizado numa turma do 5.º ano, foi frequentemente considerado que o “ar da sala” teria os níveis mais baixos de CO₂ (30%). No entanto, no presente estudo, a maioria dos alunos (12 alunos, 60%) considerou, consistentemente com o conhecimento científico relacionado, o recreio, o local com níveis mais baixos de CO₂.

Seguiu-se a medição, com utilização de sensores, da concentração de CO₂ no ar, recolhido com as garrafas, em cada espaço. Os valores, adquiridos pelos sensores de CO₂ e lidos nos gráficos apresentados nos *tablets* não foram os previstos.

A sala foi o espaço com maior concentração de CO₂ (com 1034ppm.), seguindo-se o recreio (com 607ppm.) e a estrada (com 565ppm.). Todos os alunos registaram estes valores. No entanto, importa referir que foi explicado aos alunos o que era esperado e o porquê de tal não ter acontecido e estes compreenderam e souberam justificar. No que respeita aos elevados valores de CO₂ medidos na sala, foi perguntado aos alunos o que se poderia fazer para melhorar a qualidade do ar da sala, tendo-se obtido a resposta “abrir as janelas e a porta”. Para além disso, os alunos relacionaram a solução proposta com a situação em que vivemos de pandemia, na medida em que é aconselhado os locais estarem arejados. No estudo de Soares (2018), realizado numa turma do 6.º ano á qual foi colocada a mesma questão, também a maioria das respostas foi “abrir as janelas”. Constata-se, assim, que a atividade desenvolvida permitiu aos alunos identificar uma solução para o problema colocado, com base nos dados e nos conhecimentos sobre as fontes de CO₂ no ar e o efeito de arejamento na concentração de dióxido de carbono.

Relativamente às principais fontes de CO₂ dos locais onde foram feitas as colheitas de ar, 15 alunos referiram que na sala foi a presença de muitas pessoas a expirar num sítio fechado, no recreio foram os alunos a brincar e na estrada foram essencialmente os carros e as pessoas. Relativamente ao recreio, foi ainda referido a existência de plantas, no entanto, salienta-se que estas embora sejam fontes emissoras de CO₂, por respiração, no balanço final com a fotossíntese, são sumidouros de CO₂. Considera-se que os alunos o tenham referido a fim de justificar o porquê de os níveis de concentração deste gás serem mais baixos (Anexo T, Figura T1).

Por último, foi ainda perguntado aos alunos se as plantas têm influência nos níveis de concentração de CO₂ no ar. 15 participantes (75%) responderam que sim, no entanto, apenas 7 deles justificaram referindo que as plantas diminuem os níveis de concentração de CO₂ e que purificam o ar.

Resumindo, como foi possível compreender, devido a circunstâncias do contexto não foi possível realizar a atividade como era esperado, alterando também os resultados

que eram esperados. Verificou-se que a sala era o espaço com maiores níveis, seguindo-se o recreio e por último a estrada. No entanto, em conversa com os alunos explicou-se o que era esperado e que os níveis de concentração de CO₂ na estrada naquele momento foram mais baixos porque não passaram carros. Através dessa conversa percebeu-se que os alunos compreenderam o que aconteceu. Também a OC afirmou durante a entrevista que lhe foi realizada (Anexo Z) que “todos perceberam que não havia grande movimento de carros, que o ar foi apanhado muito longe e tem que ser ao pé dos carros, mas que isso era perigoso. Eles perceberam sem problema nenhum”.

Relativamente às causas para os níveis de concentração de CO₂ em cada um dos espaços, considera-se que as respostas foram as previstas para cada um dos locais. Por último, mais de metade dos participantes (75%) considerou que as plantas exercem influência sobre a concentração de CO₂ no ar, o que era de esperar, no entanto, apenas 35% especificou que contribuem para a diminuição dos níveis de concentração desse gás.

Nesta atividade experimental, verificou-se novamente um conjunto de práticas epistémicas, nomeadamente prever, observar, medir e interpretar (Silva & Brito, 2019).

4.4. O papel das combustões e das plantas nas Alterações Climáticas

Para a realização desta atividade, contou-se com a participação de todos os alunos, isto é, 23 alunos.

Recorreu-se a duas eco-câmaras, sem trocas de ar com o exterior. Dentro de uma delas colocou-se uma vela acesa e dentro de outra uma planta e, com os sensores, mediu-se a concentração de CO₂ em cada uma delas. Verificou-se que na eco-câmara da vela a concentração de CO₂ no ar aumenta (Anexo U, Figura U1) e na eco-câmara da planta diminui (Anexo V, Figura V1). Após esta atividade experimental era esperado que os alunos compreendessem que as plantas contribuem para a diminuição deste gás no ar e que refletissem sobre o porquê de isso acontecer. Novamente, a folha de registo (Anexo O) foi essencial para apoiar os alunos no registo das previsões e na interpretação dos dados recolhidos.

Todos os alunos registaram o material e o procedimento corretamente. Apenas um aluno não registou o procedimento, que foi o mesmo que não o fez na primeira atividade.

Relativamente às previsões, 6 alunos (26%) referiram que a vela se iria apagar porque iria consumir o oxigénio todo, enquanto 7 alunos (30%) responderam que os níveis de CO₂ na eco-câmara onde estava a vela iam aumentar, e diminuir na eco-câmara onde estava a planta. Novamente, contrariamente ao sucedido no estudo de Fernandes (2019), no qual os alunos tiveram dificuldades nas previsões, nesta turma, no decorrer das três atividades, as previsões eram muitas vezes consistentes com o conhecimento científico relacionado. Embora sejam duas turmas com alunos com idades idênticas e no mesmo ano de escolaridade, talvez os alunos participantes neste estudo tivessem uma maior familiarização com este tema.

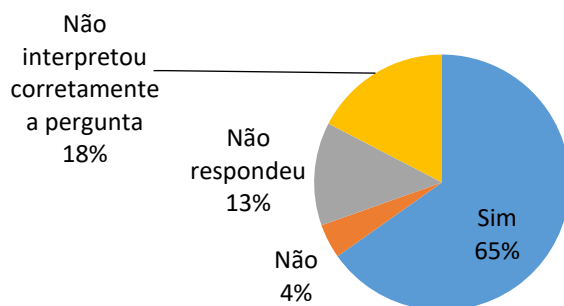
Tal como nas atividades anteriores, considerou-se fundamental que os alunos estabelecessem uma relação entre a atividade experimental e o seu quotidiano. Assim, foi-lhes pedido que referissem o que a vela e a planta simbolizam, ou seja, que processos do seu quotidiano representavam. Apenas um aluno não respondeu. Relativamente à vela acesa, a comparação estabelecida foi maioritariamente com os incêndios, lareiras, poluição e combustões, por ordem decrescente (Anexo W, Figura W1). No que respeita à planta, a maioria das respostas foram as desejadas, pois 15 alunos mencionaram as árvores/plantas. 2 alunos referiram que a planta estava a representar a fotossíntese (Anexo X, Figura X1).

No final da folha de registo desta atividade, os alunos foram novamente questionados sobre a influência das plantas nos níveis de concentração de CO₂ no ar, através da interpretação da imagem. Não houve uma melhoria em relação à primeira vez que se colocou esta questão (no final da folha de registo 2), na medida em que, novamente, apenas 15 alunos consideraram que sim, ou seja, 65% dos participantes (uma percentagem mais baixa, porque estavam mais alunos a participar). No entanto, no que respeita às justificações, nas respostas à folha de registo 2, apenas 5 alunos (25% dos participantes na segunda atividade) justificaram que as plantas contribuem para a diminuição da concentração de CO₂ no ar, e, nesta folha de registo, o mesmo foi referido 8 alunos (35% dos participantes na terceira atividade). Para além disso, importa

referir que 3 alunos não responderam (13%), que apenas um aluno (4%) respondeu que não e que os restantes alunos (18%), não interpretaram corretamente a questão. (Figura 5). Esta era uma questão que tinha como objetivo compreender se os alunos tinham percebido o que era pretendido e na qual era proposto que tirassem as suas conclusões – que as plantas têm influência na concentração de CO₂ no ar. De facto, houve alguma dificuldade por parte de alguns alunos, tal como no estudo de Boaventura, Faria & Guilherme (2020), no qual as conclusões também foram difíceis para os estudantes. No entanto, de acordo com a OC (Anexo Z) “os alunos de uma forma geral compreenderam a importância das plantas”, o que permite colocar a hipótese de que talvez não tenham conseguido responder à questão (cuja formulação tem um nível de abstração considerável).

Figura 5

Respostas sobre a influência das plantas na concentração de dióxido de carbono no ar



Sintetizando, as previsões dos alunos corresponderam, em parte, aos resultados, o que demonstra uma aprendizagem prévia por parte dos mesmos, que se considera estar relacionada com as atividades anteriormente realizadas e com as conversas desenvolvidas em aula entre os alunos e a Professora Estagiária. Assim, estas previsões permitiram aos alunos a aplicação da sua aprendizagem prévia a uma nova situação sobre o tema. Relativamente às relações da planta e da vida com o quotidiano, estas foram estabelecidas de forma correta pela maioria dos alunos.

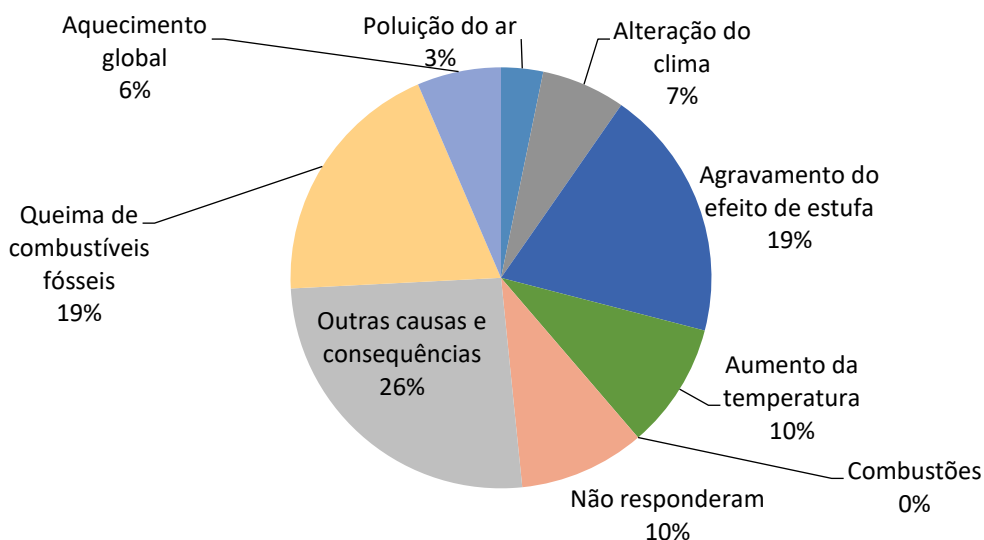
4.5. Avaliação final das aprendizagens

Na segunda aplicação do questionário, já se contou com a participação dos 23 alunos, isto é, mais 4 participantes em comparação com a primeira aplicação.

Na primeira questão, as respostas mais frequentes referiram que as alterações climáticas são o agravamento do efeito de estufa e a queima de combustíveis fósseis (Figura 6). Apenas 7% dos alunos definiu corretamente o conceito como sendo a alterações do clima, 10% referiu o aumento de temperatura e 6% o aquecimento global.

Figura 6

Categorização das respostas relativas à definição do conceito de Alterações Climáticas



Assim sendo, não se verificou uma melhoria no que respeita a uma definição restrita do conceito de Alterações Climáticas. Os resultados parecem apontar para uma integração, no conceito do problema, das causas do mesmo, estudadas durante a intervenção. Muitos alunos indicaram causas (poluição do ar, agravamento do efeito de estufa) deste problema, e não a definição do conceito - alterações no clima durante um longo período de tempo ou aumento da temperatura. No estudo de Ratinen, Viiri & Lehesvuori (2012), após a intervenção sobre o tema, relações erróneas entre a destruição da camada de ozono e as alterações climáticas persistiram em estudantes de idade bem mais avançada, o que não aconteceu no presente estudo.

Na segunda questão do questionário, referente à principal causa das alterações climáticas, 20 dos 23 alunos responderam corretamente (87%), sendo que 8 melhoraram

do primeiro para o último questionário. Assim, verifica-se que houve uma melhoria significativa relativamente ao primeiro questionário.

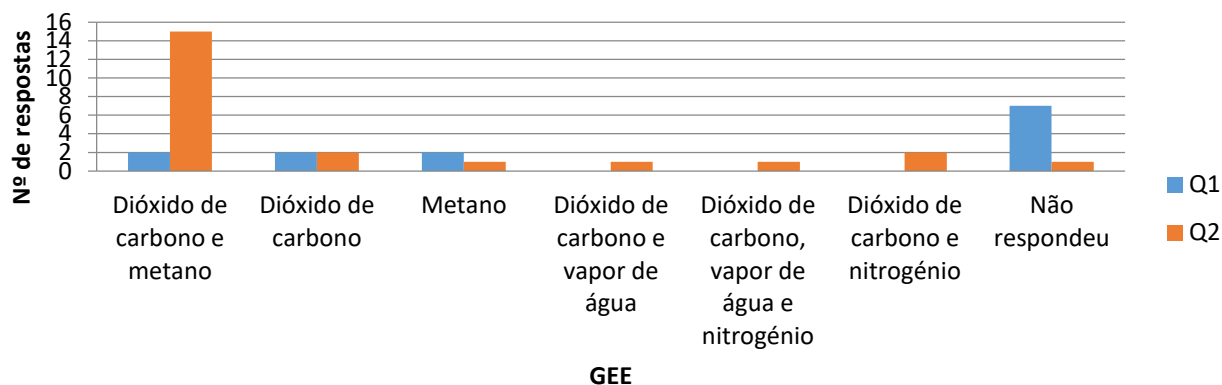
Na terceira questão do questionário, 21 alunos (91%) identificaram corretamente o principal gás responsável pelas alterações climáticas. Nove dos alunos que erraram no primeiro questionário, responderam corretamente no segundo.

Ainda relativamente a esta questão, importa referir que um aluno respondeu que os principais gases são o dióxido de carbono e o metano. Outro aluno respondeu apenas metano. Assim sendo, embora estas respostas tenham mostrado conhecimento sobre os GEE e o seu efeito nas alterações climáticas, não foram consideradas corretas pois não estiveram completamente de acordo com a formulação da pergunta.

No que respeita à quarta questão, verifica-se uma evolução importante. No primeiro questionário, apenas 2 alunos (11%) responderam que o CO₂ e o metano (CH₄) são os principais gases com efeito de estufa. Já no segundo questionário aplicado, nas 22 respostas a esta questão, 15 alunos (65% dos participantes) responderam corretamente. Existiu uma melhoria em 10 alunos (52% dos participantes do primeiro questionário), que, no primeiro questionário, não tinham respondido ou tinham respondido erradamente, e, no segundo, responderam corretamente. Outros 2 responderam dióxido de carbono e outro respondeu metano, o que não está errado, mas não está completo (Figura 7). 4 alunos responderam dióxido carbono e nitrogénio ou vapor de água, o que está errado, embora o vapor de água também seja um GEE.

Figura 7

Comparação das respostas do questionário 1 (Q1) e do questionário 2 (Q2) relativas aos principais gases com efeito de estufa



A quinta questão do questionário encontrava-se relacionada com as atividades que contribuem para as alterações climáticas. No questionário aplicado antes da intervenção, apenas 1 aluno (5%) selecionou todas as respostas corretas. No final, três selecionaram todas as respostas corretamente (13%). No entanto, 10 alunos melhoraram as suas respostas, tendo selecionado mais respostas corretas.

Relativamente à sexta questão, no primeiro questionário 84% dos alunos (16 alunos) considerava que os governos de todos os países deveriam fazer algo para reduzir as alterações climáticas, e, no questionário final, embora 19 alunos tenham respondido corretamente, a percentagem baixou para 82%. Em ambos, 2 alunos responderam que não sabiam. De acordo com a Comissão Europeia (2009a), as alterações climáticas são um problema a nível mundial, uma vez que todos os países contribuem para as emissões de GEE. Desta forma, nenhum país o pode resolver sozinho e, para serem bem-sucedidos, é necessário que haja uma colaboração entre eles.

Na questão seguinte, é perguntado quem deve agir para diminuir as alterações climáticas, inicialmente 18 alunos (95%) responderam corretamente – todos devemos contribuir – e, posteriormente, 22 alunos (96%) responderam corretamente. Verifica-se, deste modo, uma melhoria.

Embora as alterações climáticas sejam um problema mundial, cada um de nós pode, individualmente, contribuir, através de pequenas mudanças no nosso quotidiano.

As alterações climáticas não vão desaparecer rapidamente, no entanto, quanto mais cedo cada um de nós tiver consciência deste problema e começar a combatê-lo, mais facilmente se pode controlar e preservar o nosso planeta (Comissão Europeia, 2009a).

Relativamente ao que pensam sobre se podem fazer a diferença ou não no que respeita ao problema das alterações climáticas, o valor subiu de 17 alunos (89%) para 22 alunos (96%), posteriormente à intervenção (Anexo Y, Figura Y1).

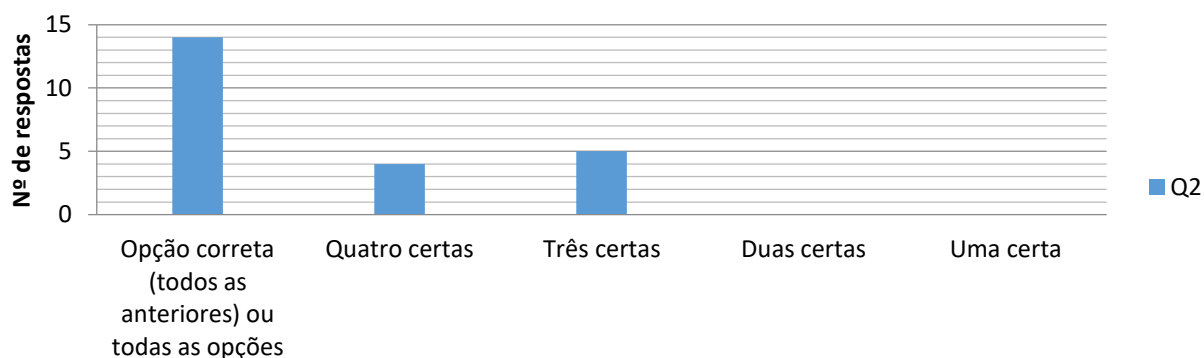
No que respeita às ações que podem contribuir para reduzir as alterações climáticas, notou-se uma grande evolução. A opção “plantar mais plantas e outras árvores” foi, novamente, a mais escolhida, com uma evolução de 89% para cerca de 95% dos participantes. Seguidamente, as opções “andar de bicicleta” e “diminuir o consumo de eletricidade” foram as mais escolhidas, com uma evolução de 63% para 91%. Depois, a opção “utilizar carros elétricos”, passou a ser selecionada por 78% dos participantes, mais 10% do que no questionário inicial. Também foi notória uma evolução na opção “aumentar a área de sumidouros de carbono” – de 5% para 30%. No estudo aplicado por Soares (2018), numa turma do 4.º ano de escolaridade, quando questionados sobre o que se podia fazer para melhorar a qualidade do ar, a resposta mais dada também foi “plantar mais árvores”. Igualmente, no estudo de Boaventura, Faria & Guilherme (2020), os alunos referiram que aprenderam que não se deve utilizar o carro para não poluir o ambiente com CO₂.

Por último, na questão 10, no primeiro questionário 17 alunos (89%) consideravam que tomavam atitudes que contribuía para a redução das alterações climáticas e 1 aluno (5%) respondeu que não. No questionário aplicado após a intervenção, 22 alunos (96%), responderam que sim, e 1 aluno não respondeu (4%). No segundo questionário, a resposta mais dada foi “andar a pé ou de bicicleta” (14 alunos, 61%).

No segundo questionário, adicionaram-se mais três questões. Numa das questões foi pedido aos alunos que identificassem as consequências negativas que as alterações climáticas têm sobre o nosso planeta, selecionando as opções que lhes parecessem mais corretas. A opção correta era “todas as anteriores” e mais de metade dos participantes, 14 alunos (61%), responderam corretamente (Figura 8).

Figura 8

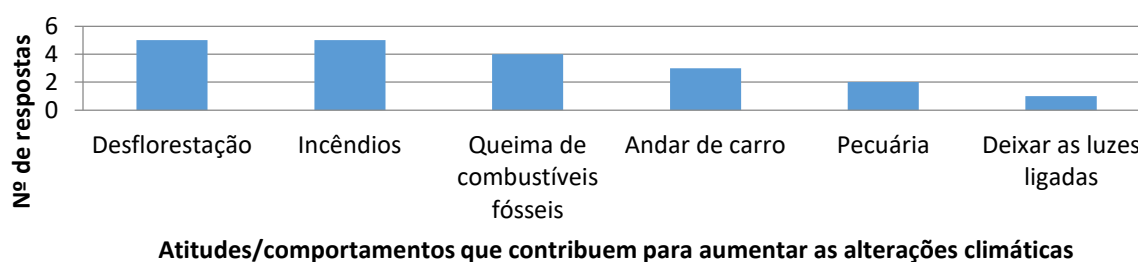
Respostas dos alunos relativas às consequências negativas que as alterações climáticas têm sobre o Planeta



Numa outra questão, foi pedido aos alunos que referissem atitudes que contribuem para as alterações climáticas, ou seja, atitudes que contribuam para aumentar o problema. No entanto, 4 alunos interpretaram mal a questão e referiram atitudes que contribuem para reduzir este problema. Ainda assim, a resposta mais dada foi a desflorestação e os incêndios, seguindo-se a queima de combustíveis fósseis (Figura 9).

Figura 9

Respostas dos alunos relativas às ações que contribuem para aumentar as alterações climáticas



Por último, era pretendido que os alunos identificassem se existia algo perto da escola que contribuísse para a prevenção das alterações climáticas. 57% dos alunos afirmaram que sim, referindo corretamente o Parque Florestal (Anexo Y, Figura Y2).

Posto isto, embora o conceito de alterações climáticas não tenha ficado completamente compreendido por parte dos alunos, é certo que, após a intervenção, os

alunos compreenderam melhor as causas as alterações climáticas e as consequências que estas implicam. Os alunos tomaram, ainda, consciência das atitudes que podem tomar para contribuir para a mitigação deste problema. Salienta-se ainda que, no que respeita à mitigação das alterações climáticas, as respostas mais frequentes por parte dos alunos foram “plantar mais plantas e outras árvores” e “andar de bicicleta”, o que se pensa estar relacionado com as atividades anteriormente realizadas.

É fundamental encontrar formas de assegurar que todas as crianças entendam o que foi perguntado, uma vez que algumas respostas incorretas podem ter-se devido a dificuldades de interpretação das perguntas. Assim sendo, considera-se que teria sido importante, na aplicação deste último questionário, a Professor Estagiária ter lido as perguntas aos alunos e explicado o que era pretendido em cada uma. No entanto, o tempo de aplicação deste último questionário foi escasso.

No final da intervenção foi, ainda, realizada uma chuva de ideias (Anexo L) com os alunos, de forma a fazer uma breve revisão dos conteúdos abordados no decorrer da temática. Nesta, foi fundamental que os alunos conseguissem identificar o nitrogénio como um gás que modera as combustões, o oxigénio como um gás que alimenta às combustões e o dióxido de carbono como um gás incomburente e que contribui para o efeito de estufa. Quando questionados sobre qual a atividade experimental que pretendeu representar este fenómeno, os alunos identificaram corretamente a atividade.

Os alunos conseguiram identificar corretamente algumas causas que contribuem para os elevados níveis de CO₂, nomeadamente fábricas, carros, lareiras e incêndios, e que a libertação deste gás deriva de combustões que são uma reação química entre um comburente e um combustível. Para além disso, os alunos referiram, corretamente, que estas contribuem, conseqüentemente, para o aquecimento global e para as alterações climáticas. Os alunos identificaram incorretamente as chuvas ácidas e a destruição da camada de ozono como conseqüências das alterações climáticas, o que foi registado na chuva de ideias, uma vez que foram registadas todas as respostas dos alunos.

No final, relacionaram-se estes conteúdos com a última atividade experimental realizada, tendo os alunos identificado corretamente que a vela estava a representar uma combustão, contribuindo para amentar os níveis de CO₂ no ar. Depois, foi reforçada a

importância da presença da planta e do seu papel na diminuição dos níveis de concentração de CO₂ no ar.

Importa salientar que os alunos tiveram a capacidade de identificar e relacionar as informações e o que aprenderam desde o início, com as informações mais recentes.

Por último, importa referir que os alunos estiveram sempre bastante interessados e envolvidos nas atividades, a querer ajudar nos procedimentos e a participar nos debates. Os alunos mostraram sempre um grande empenho na resposta aos questionários e às folhas de registo, o que pode ser comprovado, por exemplo, na aplicação do último questionário, em que ficaram voluntariamente na sala de aula no intervalo a terminar a sua realização. Adicionalmente, no final das aulas, os alunos falavam frequentemente com as professoras sobre os assuntos abordados. Também na entrevista realizada à OC (Anexo Z), esta salientou que os alunos estiveram sempre muito motivados e que tinham gostado muito das atividades.

5. CONCLUSÕES

| ' ' | ' ' |

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões do presente estudo “*Alterações climáticas: a aprendizagem em Ciências Naturais a partir de contextos quotidianos*” tendo por base as questões colocadas para a realização do mesmo. Serão ainda apresentados os constrangimentos que ocorreram no desenvolvimento do estudo.

5.1. Apresentação das conclusões do estudo

Para a realização do estudo de caso apresentado neste relatório, que tinha como principal objetivo estudar estratégias de mobilização de contextos reais das crianças para promover aprendizagens sobre as alterações climáticas, desenvolveu-se uma intervenção didática que permitiu implementar um conjunto de atividades numa turma do 5.º ano de escolaridade. Assim, foram realizadas três atividades – a primeira pretendia que os alunos compreendessem o papel do dióxido de carbono para o agravamento do efeito de estufa, aumentando a temperatura; a segunda, pretendia que os alunos realizassem medições da concentração de dióxido de carbono em diferentes locais e refletissem sobre o que poderia contribuir para aumentar ou diminuir a concentração deste gás, em cada um dos locais; e a terceira, pretendia que os alunos compreendessem a importância das plantas sobre a concentração de dióxido de carbono. Para estas três atividades recorreu-se a folhas de registo de modo a que os alunos pudessem registar a sua informação de forma organizada (Silva & Brito, 2019).

No estudo, foi privilegiada uma estratégia qualitativa, nomeadamente a observação direta participante e a análise das folhas de registo, embora também se tenha recorrido a técnicas quantitativas, nomeadamente a aplicação dos questionários.

Relativamente à primeira questão da investigação “*Que tipo de estratégias se podem implementar para motivar os alunos para as aprendizagens sobre alterações climáticas?*”, é possível afirmar que, as estratégias aplicadas, nomeadamente o trabalho experimental, com utilização de folhas de registo e interpretação de dados, os debates realizados em turma, e, ainda, momentos expositivos com interação com os alunos, contribuíram de facto para a motivação dos alunos. Os alunos estiveram sempre muito interessados e envolvidos nas atividades e, apesar de não terem manipulado os materiais e ter sido a Professora Estagiária a realizar os procedimentos experimentais, estiveram ativos e participativos. As folhas de registo também tiveram aqui um papel essencial,

uma vez que foi uma forma de manter os alunos sempre ativos e de facilitar a sua orientação para o que era pretendido. Também na entrevista realizada à OC, após a intervenção, a mesma salientou que os alunos estiveram sempre muito motivados. Desta forma, pode afirmar-se que o primeiro objetivo - Explorar estratégias que motivem os alunos para as aprendizagens sobre as alterações climáticas – foi cumprido com sucesso.

No que respeita à segunda questão “*Que tipo de estratégias podem envolver as crianças na aprendizagem, situada em contextos reais, das alterações climáticas?*”, tal como foi referido anteriormente, os alunos estiveram sempre bastante interessados e envolvidos nas atividades, a querer ajudar nos procedimentos e a participar nos debates. As crianças adquiriram conhecimentos sobre as causas e consequências de um problema que é bastante atual, recorrendo ao contexto que faz parte do seu quotidiano, que engloba a sala de aula, o recreio e a estrada pela qual eles passam todos os dias. Com as atividades realizadas, pretendeu-se representar aspetos do dia a dia, por exemplo, a vela acesa e a planta, da última atividade, eram objetos do quotidiano que as crianças reconheceram estar a representar, respetivamente, as combustões em diferentes contextos e as plantas em ecossistemas, como florestas. Finalmente, nas respostas ao questionário aplicado depois da intervenção, os alunos fizeram a relação das alterações climáticas com as ações quotidianas. Assim, o segundo objetivo - Explorar estratégias que promovam aprendizagens, centradas em contextos reais e quotidianos das crianças, sobre as alterações climáticas – foi, também, cumprido.

É possível afirmar que todas as atividades tiveram como fim responder à terceira questão “*Qual o papel das ciências naturais na construção de cidadãos ambientalmente responsáveis e conscientes?*”. Foi possível a articulação das Ciências Naturais com um tema da Educação Ambiental/Educação para o Desenvolvimento Sustentável – Alterações Climáticas. Pode afirmar-se que as Ciências Naturais contribuíram, sim, para a construção de cidadãos ambientalmente responsáveis e conscientes. As atitudes dos alunos, antes e após a intervenção, foram de responsabilidade ambiental e existiu um aumento da consciência das ações que devem ser tomadas para mitigar as alterações climáticas. Adicionalmente, passado um mês de ser abordado o tema das alterações climáticas, foi realizada uma experiência recorrendo a uma vela e um aluno afirmou “professora, mas assim estamos a contribuir para as alterações climáticas! A vela está

em combustão.”. Pelo exposto, o terceiro objetivo - Estudar as potencialidades de estratégias promotoras de aprendizagens sobre as alterações climáticas para o desenvolvimento de cidadãos ambientalmente responsáveis e conscientes – parece ter sido cumprido. Também a OC, na entrevista realizada à mesma, referiu que, na sua opinião, “a maioria dos alunos ficou sensibilizada” para este assunto.

Relativamente à última questão “*Que desafios coloca o estudo das alterações climáticas com as crianças do 5.º ano de escolaridade?*”, um dos desafios que podem surgir é a dificuldade de acesso aos recursos didáticos em quantidade necessária para que todos os alunos tenham a possibilidade de contactar fisicamente com os materiais. Para além disso, não é um tema abordado especificamente na área das Ciências Naturais, pelo que é necessário recorrer à interdisciplinaridade entre esta área e Educação para o Desenvolvimento Sustentável/Educação Ambiental. Adicionalmente, é um tema que aborda conceitos e processos abstratos, o que acaba por se tornar também um desafio para as crianças, tal como referido por Ratinen, Viiri & Lehesvuori (2012). No mesmo sentido, a OC referiu que o conceito de agravamento do efeito de estufa e a sua relação com o dióxido de carbono e o aumento de temperatura, ainda não ficaram totalmente compreendidos pela turma.

Com a presente investigação foi reforçado que é fundamental que exista uma perspetiva interdisciplinar entre as Ciências Naturais e a Educação para o Desenvolvimento Sustentável e que é muito importante recorrer-se a contextos reais das crianças e a atividades práticas. Todo este conjunto de estratégias contribuiu para que os alunos se mantivessem motivados e ativos na construção de suas aprendizagens significativas e na sua formação enquanto cidadãos responsáveis e conscientes.

5.2. Constrangimentos no desenvolvimento do estudo

No decorrer da investigação sugeriram alguns constrangimentos. O primeiro constrangimento prende-se com o facto de no momento da segunda atividade experimental não ter havido a possibilidade de recolher ar com os alunos perto de um carro com um motor a trabalhar e de não ter passado nenhum carro na estrada a que se teve acesso. Deste modo, como foi explicado na secção “Apresentação e análise dos resultados”, a atividade experimental não correu como esperado, tendo, no entanto,

dado origem ao desenvolvimento de aprendizagens significativas pelos alunos, por se ter analisado com os mesmos as consequências das condições experimentais nos dados adquiridos.

Outro constrangimento esteve relacionado com a situação de pandemia COVID-19, por todas as regras de segurança impostas, nomeadamente no que se refere às restrições de disposição das mesas dos alunos, que se tornavam, muitas vezes, uma limitação para a aplicação de certas estratégias na turma, nomeadamente a realização de trabalhos de grupo.

No que respeita à aplicação das estratégias implementadas, uma vez que não foi possível serem os alunos a realizar o procedimento devido ao constrangimento acima referido, a solução encontrada foi a de ser a Professora Estagiária a implementar os procedimentos experimentais e atribuir folhas de registo aos alunos a fim de os manter ativos no decorrer do mesmo.

PARTE III: REFLEXÃO FINAL

| ' ' | ' ' |

Após a intervenção realizada nos dois contextos de estágio no âmbito das PES II e a realização do presente Relatório final de Estágio, torna-se fundamental refletir sobre a importância destas experiências, quer a nível profissional, quer a nível pessoal.

Os Estágios curriculares são essenciais no processo de Formação de Professores, uma vez que preparam os estudantes desta área para o mercado de trabalho, devido à oportunidade de participar em situações e contextos reais e de exercer de uma forma inicial a sua profissão (Bolhão, 2013). O estágio é, assim, uma experiência bastante enriquecedora para nós, enquanto futuros profissionais, bem como desejada, para podermos trabalhar em contextos reais. Desta forma, torna-se possível afirmar que os estágios realizados nos dois contextos tiveram um impacto bastante positivo na minha formação, na medida em que me foi dada a oportunidade de experienciar realmente a profissão que escolhi.

A reflexão assume-se como “um caminho para ajudar os professores a questionarem-se sobre a sua prática (Rodrigues, 2012). A reflexão é um aspeto fundamental da prática, para podermos evoluir e melhorar enquanto profissionais, uma vez que só realizando uma reflexão ativa, consciente e constante é possível identificar as lacunas, os erros e as incoerências na prática pedagógica (Fernandes, 2012), para, posteriormente, melhorar. Assim sendo, o professor deve ter a capacidade de “questionar a sua própria prática, o que ensinar e como ensinar, estar à vontade de se colocar em causa, para encontrar problemas que de uma outra forma não seriam visíveis e propor soluções para os resolver” (Rodrigues, 2012). Um professor reflexivo deve tomar algumas atitudes, como ouvir mas do que uma opinião e admitir possibilidades de erro e aceitar alternativas, ponderar as consequências de uma determinada ação nos alunos (a nível pessoal, académico e social) (Rodrigues, 2012). Para além disso, o professor deve ainda ser responsável pela sua própria aprendizagem (Rodrigues, 2012). Compreendo, assim, a importância de ter refletido sobre os aspetos positivos e menos positivos da minha intervenção, de modo a poder melhorar as futuras práticas enquanto docente.

Primeiramente, é fundamental ter em consideração que a prática educativa foi realizada em dois contextos muito diferentes, tendo sido um no 1.º CEB e outro no 2.º CEB.

No contexto do 1.º CEB, foi a primeira vez que tive oportunidade de acompanhar uma turma presencialmente do início ao fim da prática, devido à pandemia COVID-19. Embora o ano passado já tenha tido contacto com o Movimento da Escola Moderna (MEM), modelo aplicado na prática, apenas uma semana foi presencial. Assim, esta prática foi fundamental para que pudesse observar, concretamente e num maior período de tempo, uma forma de aplicar o modelo do MEM e as várias rotinas dos alunos. Pretendo salientar o TEA, que considero ser fundamental para aplicar estratégias de diferenciação pedagógica e poder trabalhar com cada aluno as suas dificuldades. A diferenciação do trabalho e das aprendizagens dos alunos é fundamental na medida que estes revelam “diferentes tipos de competências, diferentes ritmos de aprendizagem, diferentes tipos e níveis de conhecimento já adquiridos, diferentes estilos de aprendizagem e diferentes experiências de aprendizagem anteriores” (Abreu, 2007).

No que respeita ao contexto do 2.º CEB, esta foi a primeira vez que tive oportunidade de estagiar neste ciclo. Foi fundamental para o meu futuro enquanto docente, pois tive a oportunidade de conhecer e praticar num contexto de pluridocência com crianças num nível de desenvolvimento diferente. Foi possível aplicar o conhecimento didático que adquiri durante a licenciatura e mestrado, aplicando estratégias de ensino e aprendizagem tendo sempre em consideração o contexto, as características das turmas e as aprendizagens desejadas. Assim, recorri à aplicação das atividades experimentais, as quais gostei muito de fazer com os alunos e pude verificar serem essenciais para o processo de ensino-aprendizagem. Importa, ainda, referir que foi neste contexto que decidi aplicar o meu estudo que considero que foi bem sucedido na medida em que, através das fichas de registo utilizadas para avaliar os conhecimentos dos alunos e dos questionários aplicados para comparar os conhecimentos dos mesmos antes e depois da intervenção, foi notória uma evolução na aquisição de conteúdos fundamentais à construção cidadãos ativos e responsáveis.

Relativamente ao processo de investigação, considero que este foi fundamental para mim, tanto a nível pessoal como profissional. A investigação tem um papel formador e é essencial na formação de professores, uma vez que contribui para que estes ampliem os seus conhecimentos e desenvolvam as suas competências profissionais a fim de melhorarem as suas práticas de ensino (Menezes et al., 2017), implicando uma

relação entre “o saber teórico e os problemas decorrentes da prática pedagógica, conduzindo a uma construção do saber e a uma capacidade de mudança” (Menezes et al., 2017, p. 31). Numa formação inicial é importante que “os futuros professores aprendam a identificar, relacionar, criticar e mobilizar conhecimento disponível relevante para a análise e apoio das suas decisões e ações para serem consumidores críticos de investigação”, “capacitar os professores para aprenderem a partir da análise das suas práticas” e “preparar os professores para serem agentes de mudança através da produção de conhecimento” (Figueiredo, 2020, p. 3). Assim, ao longo deste processo desenvolvi competências fundamentais como investigar, analisar e refletir, que me permitirão, no futuro, melhorar a minha prática enquanto docente. Não foi, de facto, um processo fácil, foi um desafio. No entanto, considero que é importante ultrapassarmos as nossas dificuldades e termos sempre vontade de aprender mais, não só a nível profissional, mas a vários níveis da vida.

Posto isto, posso afirmar que todo o trabalho desenvolvido no decorrer deste processo – as práticas desenvolvidas em ambos os contextos, a aplicação do estudo, a recolha, análise e discussão dos dados e, claro, as reflexões ocorridas durante todo o processo – foram aspetos fundamentais durante o meu percurso académico, que me fizeram lidar com situações positivas e, também, algumas menos positivas que consegui ultrapassar, aprender mais e aperceber-me de alguns aspetos que devo e tenciono melhorar. A gestão do tempo é um desses aspetos, pois fui-me apercebendo que por vezes era um pouco ambiciosa relativamente ao número de tarefas que pretendia realizar com os alunos. Houve ainda alguns aspetos na gestão das atividades que não correram como planeado, como por exemplo, o facto de não ter projetado sempre os gráficos para os alunos verem, só o fiz no final da intervenção. Certamente, no meu futuro enquanto docente irei ter sempre em atenção a gestão dos materiais.

Por último, pretendo terminar a presente reflexão citando Rodrigues (2012): “A reflexão permite ao professor conhecer-se melhor e descobrir que tipo de professor é, e ajuda-o a perceber que tipo de professor pretende ser”. Para mim, ser professora é estar constantemente a refletir sobre as minhas práticas e atitudes e a aprender, de forma a poder oferecer o melhor de mim às crianças, não só enquanto alunos, mas enquanto pessoas com características individuais.

REFERÊNCIAS

| ' ' | | ' ' |

- Abreu, M. D. (2007). O Tempo de Estudo Autónomo na Aprendizagem da Língua Estrangeira: Treinar, Consolidar, Aprofundar Conhecimentos e Competências. *Escola Moderna*, 5(27), pp. 38 – 51.
https://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/dt/1_2_3_trab_aut_acomp_indiv/123_d_01_tea_madabreu.pdf
- Agência Europeia do Ambiente (2021). *A mitigação das alterações climáticas*. Consultado a 01 de julho de 2022, em <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2015/artigos/a-mitigacao-das-alteracoes-climaticas>
- Agência Portuguesa do Ambiente (2021). Clima. Consultado a 01 de julho de 2022, em <https://apambiente.pt/clima>
- Baptista, I. (Coord.) (2014). *Instrumento de regulação ético-deontológica: Carta Ética*. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
<https://www.spce.org.pt/PDF/CARTAETICA.pdf>
- Boaventura, D., Faria, C. & Guilherme, E. (2020). Impact of an Inquiry-Based Science Activity about Climate Change on Development of Primary Students' Investigation Skills and Conceptual Knowledge. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 16 (4).
<https://www.ijese.com/download/impact-of-an-inquiry-based-science-activity-about-climate-change-on-development-of-primary-students-8554.pdf>
- Bolhão, A. F. (2013). *Contribuição do estágio curricular para a formação académica e profissional dos estagiários: Estudo de caso numa instituição de ensino superior*. [Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Miguel Torga].
https://repositorio.ismt.pt/bitstream/123456789/321/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o_AnaBolh%c3%a3o.pdf
- Cochito, M. I. G. S. (2004). *Cooperação e Aprendizagem*. ACIME.
<https://www.cidadaniaemp Portugal.pt/wp-content/uploads/recursos/cooperacao-e-aprendizagem.pdf>

- Comissão das Comunidades Europeias (1996). *Estratégia para a redução das emissões de metano*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:51996DC0557&from=IT>
- Comissão Europeia (2009a). *Alterações climáticas: de que se trata?* Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. http://www.louleadapta.pt/uploads/document/8_CE_Alteracoes_climaticas_de_que_se_trata.pdf
- Comissão Europeia (2009b). *O papel da natureza nas alterações climáticas*. https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Nature%20and%20Climate%20Change/Nature%20and%20Climate%20Change_PT.pdf
- Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável (2017). *Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável*. <https://www.ods.pt/>
- Correia, M. C. (2009). A Observação Participante enquanto técnica de investigação. *Pensar Enfermagem*, 3 (2), 30-26. https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/23968/1/2009_13_2_30-36.pdf
- Correia, S. A. I. N. (2016). *A Diversidade Cultural como uma Vantagem para a Organização*. [Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas]. Repositório da Universidade de Lisboa. https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/13209/1/TESE_SARAVF.pdf
- Costa, T. P. A, Nogueira, C. S. M. & Cruz, A. F. (2020). As atividades práticas no ensino de ciências: limites e possibilidades sobre o uso desse recurso didático no processo de ensino-aprendizagem. *Revista Macambira*, 4(2), 1-21. <https://revista.lapprudes.net/index.php/RM/article/view/501/436>
- Creswell, J. W. (2008). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (3rd Edition). Merrill Prentice Hall.
- Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho. Diário da República, 1.ª série — N.º 129. <https://files.dre.pt/1s/2018/07/12900/0291802928.pdf>

- Despacho normativo n.º 1 – F/2016, de 5 de abril. Diário da República, 2.ª série – N.º 66. http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Noticias_Imagens/2016_dn_1f.pdf
- Direção-Geral da Educação (2013). *Educação para a cidadania – linhas orientadoras*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/educacao_para_cidadania_linhas_orientadoras_nov2013.pdf
- Escola Superior de Educação de Lisboa (2021). Ficha da Unidade Curricular Prática de Ensino Supervisionada II.
- Estratégia da CEE/ONU para a educação para o desenvolvimento sustentável. (2005). - Instituto do Ambiente
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Areas_Tematicas/estrategia_ceedonuparads.pdf
- Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa (s.d.). *Ética na investigação*. <https://www.fd.ulisboa.pt/investigacao/etica-na-investigacao/>
- Fernandes, H. F. S. (2012). *A Reflexão como Contributo para o Desenvolvimento Profissional*. Porto.
- Fernandes, T. J. S. (2019). *Relacionar as alterações climáticas com a biodiversidade: um estudo com ecosensores no 2º ciclo do ensino básico*. [Relatório de Mestrado, Instituto Politécnica de Lisboa, Escola Superior de Educação de Lisboa].
https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/14604/1/Relat%c3%b3rio%20final_Telmo_vf.pdf
- Ferreira, P. M. (2018). *Alterações Climáticas e Desenvolvimento*. FEC | Fundação Fé e Cooperação.
<https://www.plataformaongd.pt/uploads/subcanais2/estudoalteracoesclimaticas-coerencia.pdf>
- Figueiredo, A. D. (2019). Prefácio. In M.J. Silva & R. Brito (Coords.). *Utilização pedagógica de sensores eletrónicos para a participação na saúde ambiental das*

escolas. CIED, Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa. https://www.eselx.ipl.pt/sites/default/files/media/2019/e-book_mjs_19_07_19.pdf

Figueiredo, M. P. (2020). Investigação e Ensino: contornos e contributos na formação inicial de educadores de infância. In H. Ramalho, A. P. Cardoso, C. Lacerda, J. Rocha & M. P. Figueiredo (Eds.), *Aprender é coisa séria: Contributos para a construção do saber escolar I* (pp. 3-19). Escola Superior de Educação de Viseu. https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/6735/1/capmaria_Aprender%20%C3%A9%20Coisa%20S%C3%A9ria%20-%20contributos%20para%20a%20constru%C3%A7%C3%A3o%20do%20saber%20escolar.pdf

Francisco, S. H. D. L. (2015). *A importância da autonomia em ambiente inclusivo: Quais as estratégias de intervenção a utilizar em crianças NEE, no desenvolvimento da autonomia em ambiente pré-escolar*. [Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Educação e Ciências]. Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal. <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/21558/1/tese%20concluida.pdf>

Gomes, M. H. J. (2013). *A Organização do Trabalho na Pedagogia Diferenciada ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico: Um estudo comparativo entre os modelos pedagógicos High/Scope e do Movimento da Escola Moderna*. [Tese de Doutoramento, Universidade Aberta]. Repositório Aberto da Universidade Aberta. <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3444/1/Doutoramento%20MHJG.pdf>

Institute of International Education (1994a). Avaliação formativa: algumas notas, In: *Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem*. Consultado a 10 de abril de 2022, em https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Secundario/Documentos/Avaliacao/avaliacao_formativa.pdf

- Institute of International Education (1994b). Avaliação sumativa: algumas notas, In: *Pensar avaliação, melhorar a aprendizagem*. Consultado a 10 de abril de 2022, em https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Secundario/Documentos/Avaliacao/avaliacao_sumativa.pdf
- Piaget, J. (1999). *Seis estudos de psicologia*. Consultado a 20 de junho de 2022, em <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2015/01/SEIS-ESTUDOS-DE-PSICOLOGIA-JEAN-PIAGET.pdf>
- Pinto, J. (2019) Avaliação formativa: uma prática para a aprendizagem. In M. Ortigão; D. Fernandes; T. Pereira; L. Santos (Coord.). *Avaliar para aprender no Brasil e em Portugal* (Vol. 6, pp. 19-45). CRV Editores. <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/31207/1/Jorge%20CAP%20formatado.pdf>
- Jungles, D. E. (2011). Pedagogia diferenciada. *A Página da Educação*, 193, Série II. https://www.apagina.pt/Download/PAGINA/SM_Doc/Mid_2/Doc_14893/Doc/P%C3%A1gina_14893.pdf
- Jumilla, F. V., Delgado, J. P. & Balbi, M. M. (2020). *Guia para a Inclusão da Mitigação e Adaptação às Alterações Climáticas nas Políticas Locais*. Instituto de Fomento da Região de Múrcia. https://lifeadaptate.eu/wp-content/uploads/LIFEAdaptate_GuiaPolíticasLocais_pt.pdf
- Lei n.º 51/2012, de 5 de setembro de 2012. Diário da República, 1.ª série — N.º 172. <https://files.dre.pt/1s/2012/09/17200/0510305119.pdf>
- Leite, L. (2000). As actividades laboratoriais e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In Sequeira, M. et al. (org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Universidade do Minho, 91 - 108. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10039/1/As%20actividades%20laboratoriais%20e%20a%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20das%20aprendizagens%20dos%20alunos.pdf>

- Lopes, A. O. (2013). Aula expositiva: superando o tradicional. In Veiga, I. P. A., *Técnicas de ensino: Por que não?*, (pp. 37-51). Papirus Editora.
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2723918/mod_resource/content/1/Aula%20Expositiva%20superando%20o%20tradicional.pdf
- Lopes, U. M. & Tenório, R. M. (2011). *Educação como fundamento da sustentabilidade*. FAPESB, EDUFBA.
<https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/5373/1/Educacao%20como%20fundamento%20da%20sustentabilidade.pdf>
- Martins, G. D., Gomes, C. A., Brocardo, J. M., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L., Silva, L. M.,... Rodrigues, S. M. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental: Formação de professores*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_formacao_professores.pdf
- Meirinhos, M. & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *Eduser*, 2(2), pp. 49 – 65.
<https://www.eduser.ipb.pt/index.php/eduser/article/view/24/27>
- Menezes, L., Cardoso, A. P., Rego, B., Balula, J. P., Figueiredo, M. & Felizardo, S. (2017). *Olhares sobre a Educação: em torno da formação de professores*. Viseu: Escola Superior de Educação de Viseu.
https://www.researchgate.net/profile/Joao-Balula/publication/317492325_Olhares_sobre_a_Educacao_em_torno_da_formacao_de_professores/links/593bcf660f7e9b33173b94b0/Olhares-sobre-a-Educacao-em-torno-da-formacao-de-professores.pdf

- Metelo, I., Henriques, D. & Rodrigues, M. J. (2020). Ficha de atividade 14 – Alterações climáticas. Consultado a 15 de julho de 2022, em https://lisboaenova.org/images/stories/Capital_Verde_2020_naopublicado/Fichas/Ficha14_Alteracoes%20climaticas.pdf
- Ministério da Educação (2006). *Guião de Educação para a Sustentabilidade: Carta da Terra*. <http://www.rcc.gov.pt/SiteCollectionDocuments/ECTG-EducCidadania-2006.pdf>
- Ministério da Educação (2018a). *Aprendizagens essenciais: 2.º ciclo do ensino básico, 5º ano - Matemática*. Departamento da Educação Básica. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_matematica_18julho_rev.pdf
- Ministério da Educação (2018b). *Aprendizagens essenciais: 2.º ciclo do ensino básico, 5º ano – Ciências Naturais*. Departamento da Educação Básica. http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_ciencias_naturais.pdf
- Ministério da Educação (2018c). *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade para a Educação Pré-Escolar, o Ensino Básico e o Ensino Secundário*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Educacao_Ambiental/documentos/referencial_ambiente.pdf
- Ministério da Educação (2018d). *Cidadania e Desenvolvimento: Enquadramento*. http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/cidadania_e_desenvolvimento.pdf
- Moedas, P. (2000). *Vivenciar o Prazer da Leitura na Escola*. *Escola Moderna* 10(5), 11-18. https://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/dt/1_2_3_trab_aut_acomp_i_ndiv/123_c_01_viv_prazer_leit_pmoedas.pdf

- Moreno, M. & Mafra, P. (2019). *Literacia Ambiental: uma necessidade para uma sociedade ambientalmente ativa*, *EDUSER*, 11(2), pp. 66 – 76.
<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/20301/1/Marcia%20Moreno.pdf>
- Movimento da Escola Moderna (s.d.). *Modelo pedagógico do MEM*. Consultado a 19 de junho de 2022, em <https://www.escolamoderna.pt/modelo-pedagogico/>
- Neves, L., Coelho, L. S., Pontes, A., Barbosa, A., Barbosa, G., Oliveira, J., Cruz, S. & Gonçalves, T. (2020). *GET UP! Alterações Climáticas Percursos de Educação para o Desenvolvimento e para a Cidadania Global*. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (ESE-IPVC).
https://aspea.org/images/aspea/Recursos/GUG_Alteracoes_Climaticas.pdf
- Neves, M. R. (2016). *Organização do espaço educativo: «Quebrar» a rotina*. [Relatório de Estágio, Escola Superior de Educação Jean Piaget]. Repositório Comum.
https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/24091/1/Relat%C3%B3rio%20final_PDF_1-Manuela.pdf
- Nicola, J. A. & Paniz, C. M. (2017). *A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia*. *InFor*, 2 (1), 355-381.
<https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>
- Parlamento Europeu (2022). *As respostas da UE às alterações climáticas*.
<https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/priorities/cambio-climatico/20180703STO07129/as-respostas-da-ue-as-alteracoes-climaticas>
- Pinto, A. I. V. (2021). *Contributo das atividades experimentais no desenvolvimento conceptual dos alunos*. [Relatório de Estágio do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico], Universidade do Minho, Instituto de Educação.
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/78086/1/Ana%20Isabel%20Vieira%20Pinto.pdf>
- Pinto, J. (2016). *A avaliação em educação: da linearidade dos usos à complexidade das práticas*. In L. Amante & I. Oliveira (Coords.). *Avaliação das aprendizagens:*

- perspetivas, contextos e práticas* (pp. 3-40). Lisboa: Universidade Aberta – Le@D.
<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/21798/1/A%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20em%20educa%C3%A7%C3%A3o%20-%20pp.%203-40.pdf>
- Pinto, J. (s.d.). Avaliação formativa: *uma prática para a aprendizagem*.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em Educação Matemática. *Quadrante*, 3(1), pp. 3 – 18. <https://quadrante.apm.pt/article/view/22652/16719>
- Portal do Estado do Ambiente (2021). Energia e clima – emissões de gases com efeito de estufa. Consultado a 14 de julho de 2022 em,
<https://rea.apambiente.pt/content/emiss%C3%B5es-de-gases-com-efeito-de-estufa>
- Ratinen, I. Viiri, J. & Lehesvuori, S. (2012). Primary School Student Teachers' Understanding of Climate Change: Comparing the Results Given by Concept Maps and Communication Analysis. *Research in Science Education*, 43, 1801-1823. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11165-012-9329-7.pdf>
- Rodrigues, A. I. F. (2012). *Reflexões sobre a minha prática docente enquanto professora de História e Geografia: contributo das vozes dos alunos*. [Relatório de Mestrado – Universidade do Porto, Faculdade de Letras]. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/66521/2/27990.pdf>
- Santo, J. R. & Henriques, S. (2021). *Inquérito por questionário: Contributos de conceção e utilização em contextos educativos*. Universidade Aberta.
<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/10696/3/Inqu%c3%a9rito%20por%20Question%c3%a1rio.pdf>
- Santos, H. C. C., Coelho, A. L. A. L., Silva, A. W. P., Coelho, C. (2018). Educação para sustentabilidade: Um olhar para o futuro. *Anais XX ENGEMA*.
<http://engemausp.submissao.com.br/20/anais/arquivos/169.pdf>

- Silva, M. J. & Brito, R. (Orgs.) (2019). *Utilização pedagógica de sensores eletrónicos para a participação na saúde ambiental das escolas*. CIED, Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.
https://www.eselx.ipl.pt/sites/default/files/media/2019/e-book_mjs_19_07_19.pdf
- Silvestre, H. C. & Araújo, J. F. (2012) *Metodologia para a Investigação Social*. Escolar Editora.
<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/6563/3/O%20Tratamento%20e%20An%C3%A1lise%20de%20Dados.pdf>
- Simões, P. P., Silva, L. & Silva, N. L. (2008). Poluição e clima – Efeito de estufa. In *I Congresso VIVER AMBIENTE – Livro de Resumos*. Universidade do Minho: Núcleo de Ciências da Terra.
http://www.dct.uminho.pt/cct/viverambiente/imagens/livroresumos_viverambiente.pdf#page=30
- Soares, L. M. B. (2018). *Influência da educação para a saúde nos comportamentos de crianças e jovens: A identificação de comportamentos ambientalmente saudáveis na escola*. [Relatório de Mestrado, Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Educação de Lisboa].
https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/9575/1/Relat%c3%b3rio_Final_Laura_Soares_n%c2%ba_2016071.pdf
- Spínola, H. & Carreira, S. M. (2021). *Literacia científica: ensino, aprendizagem e quotidiano*. Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira (CIE-UMa). <https://digituma.uma.pt/handle/10400.13/3235>
- Souza, A., Alves, A. R. Silva, M. J. (2019). A utilização de tablets pelas crianças do 1.º CEB, para a resolução de problemas de poluição sonora e de qualidade do ar interior na escola: construção de propostas didáticas. In M. J. Silva & R. Brito (Coords.), *Utilização pedagógica de sensores eletrónicos para a participação na saúde ambiental das escolas* (pp. 51-70). CIED, Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa.

Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd ed.). Sage

ANEXOS

| ' ' | | ' ' |

ANEXO A.

Entrevista realizada à OC do
1.º CEB

| ' ' | | ' ' |

Objetivos da entrevista:	
<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o percurso académico e profissional da Orientadora Cooperante - Recolher informações sobre os alunos, como potencialidades e fragilidades. 	
Blocos temáticos	Questões
Legitimação da entrevista	Explicitar o objetivo da entrevista, solicitar a colaboração e agradecer a disponibilidade.
Percurso académico e profissional	<p>1) Pode falar-nos sobre o que a levou a querer ser professora?</p> <p>Eu comecei por trabalhar muito cedo, porque quis estar a trabalhar e a estudar e comecei exatamente por trabalhar numa escola que hoje já não existe mas fazia parceria com a escola Fernão Mendes Pinto. Comecei a trabalhar lá com 19 anos e estava ainda a estudar. Comecei pela área da Física mas ao trabalhar na escola Fernão Mendes Pinto, como auxiliar, estava muito tempo dentro das salas com os professores e dava alguns apoios, não havia professor de apoio como hoje e então as pessoas gostavam que eu estivesse e aos poucos fui crescendo naquele ambiente da escola, onde há também o Movimento da Escola Moderna e isso foi-me dando vontade do ensino, fui caindo para a parte do ensino. A certa altura casei, fiquei grávida e deixei o plano da astronomia para trás, porque entretanto interrompi porque estava a trabalhar e a estudar e não dava para fazer. Depois reingressei em física, mas acabei por desistir e fui tirar o curso de professora, em pós laboral. Antigamente não havia tanta oferta de cursos em pós-laboral e como surgiu então fui tirar esse curso.</p> <p>2) Como foi o seu percurso académico?</p> <p>Comecei pela área da Física. Depois fui para uma escola particular, a Almeida Garrett, onde fiz a vertente de 2.º ciclo de Matemática e Ciências. Antigamente não havia o Bolonha, então este curso de 2.º ciclo já nos habilitava a dar também o 1.º ciclo. Eu comecei no 2.º ciclo na Ericeira, durante um ano, mas depois acabei por voltar para a Fernão Mendes Pinto.</p> <p>2 a) Nunca ponderou continuar no 5.º ano?</p>

	<p>Eu a certa altura pensei assim “eu ou começava o 1.º ciclo desta forma, por exemplo na FMP, onde me sentia segura a praticar desta maneira do MEM ou então teria dificuldades em fazer o 1.º ciclo da outra maneira. Não era a que eu queria, não era a que eu desejava e senti a certa altura que se conseguisse ir para a FMP agarrava o 1.º ciclo, de outra maneira não iria querer. No público podia fazer o que queria mas sentiria maior insegurança porque quebra com todas aquelas práticas que temos da nossa aprendizagem. Por um lado, fascina-me as idades do 5.º e 6.º ano, por outro lado fascina-me muito a generalidade que se apanha no 1.º ciclo. Gosto de mexer com estas coisas todas, misturar tudo pois aprender é um pouco isto e no 5.º/6.º matemática e ciências parece que está tudo mais partido, não está tão integrado. Por isso dá-me algum gozo esta mobilidade que existe entre as diferentes áreas.</p> <p>3) Há quanto tempo leciona?</p> <p>Leciono há 19 anos.</p> <p>4) Já lecionou em outras escolas? Se sim, sentiu diferenças?</p> <p>Sim. A experiência na Ericeira era 5.º e 6.º ano, se calhar as diferenças são muitas. Vou-me remeter, por isso, aos meus últimos e muitos anos, na escola Fernão Mendes Pinto, e agora a este aqui nesta escola. Eu não gosto muito de falar de diferenças entre público e privado, porque não são todos os públicos nem todos os privados, acho que mesmo dentro do privado são diferentes e do público igual. Não tenho sentido grandes diferenças porque, no fundo, são todas crianças com atitudes semelhantes. A maior diferença que tenho sentido, só estou cá desde setembro e, por isso, só tenho uma turma de comparação em relação a muitas outras no privado, neste contexto sinto que os meninos têm falta de cultura geral, não tanto a que se aprende na escola mas sim no background de casa e vocabulário, conhecimento de vocabulário. Sinto que são muito menos conhecedores em relação aos outros e aí sim, vêem-se as diferenças familiares que propiciam e puxam mais pelos meninos e incentivam-nos mais nas aprendizagens. Aqui sinto-os com muita vontade de aprender, mas ainda estão muito verdinhos.</p>
Caracterização do	<p>5) Com que frequência se fazem reuniões entre os agentes educativos (equipa educativa)?</p>

estabelecimento	<p>Depende. Nós temos várias questões diferentes. Temos reuniões de grupo de ano, reuniões do departamento, reuniões da escola... há várias reuniões. Não há uma frequência pré estabelecida. Existe uma vez por período, de certeza, às vezes mais porque depende... Não consigo estabelecer uma periodicidade. Também não estou muito dentro. Reparem que isto foi estabelecido ainda no início de setembro e eu ainda não estava, nunca perguntei. Quando marcam, convocam, e eu vou.</p> <p>6) Existe algum trabalho colaborativo ou em conjunto entre os professores da escola? Se sim, de que forma é desenvolvido?</p> <p>Nós fazemos coadjuvação de turma em matemática, num tempo semanal. Por exemplo, à segunda costuma vir cá a Daniela, e às quintas costumo eu ir lá. Eu é que disse que como vocês estão cá, não era necessário ela vir. É um pouco combinado entre as duas e normalmente o que a titular entende a outra dá apoio. A coadjuvação costuma ser feita no momento de matemática. O outro trabalho é o par pedagógico, em educação física, expressão plástica e música.</p> <p>7) Procura-se fazer uma articulação com a família? De que modo?</p> <p>Estas coisas do covid foram-nos quebrando um bocadinho essa parte. Por exemplo, na reunião de pais, como era a primeira, preferi fazer várias reuniões com grupos de 4 ou 5 pais, para falarmos sobre os meninos e tudo mais, depois o PIT que também vai para casa. Para além disso, estou com vontade de fazer uma sessão em que eles pudessem apresentar todos os projetos que estão a fazer e convidar os pais. Gostava de fazer mais interação, mas com o covid é mais complicado.</p>
Caracterização do grupo de crianças	<p>8) Como caracteriza a turma a nível de desenvolvimento e de aproveitamento escolar?</p> <p>Eu acho que é uma turma boa. É claro que, como todas as turmas, não estão todos ao mesmo nível. Há uns mais frágeis numas coisas, outros mais frágeis noutras... mas de uma forma geral é uma turma que, não gosto muito da questão dos testes, mas, por exemplo, fizemos os testes iguais ao resto da escola no final do primeiro semestre, e são alunos que tiveram boas notas.</p> <p>9) Quais considera serem as características que melhor definem a turma?</p> <p>Uma das características que eu acho muito interessante é que são meninos que são muito entusiastas. Têm muito entusiasmo,</p>

participam... são participativos de uma forma geral... há dias que não, mas no geral são muito participativos e gostam de estar ativos, o que é muito interessante, porque no início eram meninos que estavam muito à espera que se dissesse o que fazer, e estão muito mais autónomos. Ainda não são muito autónomos mas estão a construir essa autonomia. Mas sinto-os participativos, isso sim. E entusiastas! Depois, são muito efusivos, a nível de atitudes e comportamentos há aqui alguns meninos explosivos, reativos... com qualquer coisinha geram conflitos. Rapidamente existem conflitos que resultam desta reatividade e esta é a parte mais negativa. São também muito plásticos, gostam do trabalho plástico. E são uns queridos, fofinhos e são meninos afetuosos.

10) Quais as potencialidades da turma?

Estou com alguma dificuldade porque acho que já referi as potencialidades nas características. Para além disso acho que eles também têm um grande potencial na matemática, mesmo de raciocínios. Na leitura acho que tem vindo a acontecer... Embora como leitores individuais, sinto que já estiveram mais e agora estão a deixar um bocadinho... Antes levavam muitos livros para casa... agora, acho que tenho que puxar mais por essa parte. Há meninos que escrevem mesmo bem. E na parte artística, acho que também há meninos com um grande potencial.

11) Quais as maiores fragilidades da turma?

Fragilidades já se torna mais difícil de identificar. Só reforçando aquilo que referi anteriormente da leitura individual. Em relação à cooperação é algo que demora a ser construído. Eles passaram de um ensino em que “meto o braço para não copiares nada do que eu faço” para “anda lá, vamos ajudar-nos”. Eu acho que eles é que não é não cooperar, eles não sabem. Aqui acho que a autonomia deles ainda está frágil, pois isto de estarem em grupo eles sabem que têm de trabalhar juntos mas não sabem como o fazer. São práticas que demoram algum tempo.

12) Existe diversidade cultural na turma? Se sim, quais as nacionalidades?

Sim. Tenho um documento que contém essas informações sobre os alunos que vos posso enviar, porque assim de cor não me lembro,

	<p>mas sei que são uns cabo-verdianos, outros com pais de são-tomé... Mas no documento tem lá tudo.</p> <p>13) Considera que a diferença cultural interfere no aproveitamento do (s) aluno (s)? Se sim, de que forma?</p> <p>Interfere, pela positiva. É uma riqueza. Já estivemos a falar que uma aluna foi passar o natal a Cabo Verde, veio falar das coisas de lá. É uma mais-valia termos alunos com diferenças culturais.</p> <p>14) Existem crianças com dificuldades na aprendizagem? Se sim, em que áreas do currículo se manifestam essas dificuldades?</p> <p>Sim. Varia muito... Uns mais na matemática, outros mais no português.</p> <p>15) Que estratégias utiliza para integrar esses alunos nas aulas?</p> <p>Através do TEA, por exemplo, onde eles podem fazer parcerias e ajudar-se mutuamente.</p>
Projeto de Intervenção	<p>16) Quais são os conteúdos que considera que necessitam de ser mais exploradas com a turma?</p> <p>Os que faltam, basicamente. É olhar para o plano e ver o que falta. O que já foi trabalhado continua sempre a ser trabalhado no TEA. Pode acontecer voltar a ser trabalhado, até por causa das avaliações. Mas o tempo que temos até junho é para avançar no que falta.</p> <p>17) Quais são as áreas/conteúdos que mais despertam interesse/curiosidade na turma?</p> <p>Todos gostam muito de Estudo do Meio, é consensual na turma, apesar de variarem os conteúdos que mais lhes interessam.</p>
Agradecimento	Agradecimentos.

ANEXO B.

Potencialidades e
fragilidades da turma no
contexto do 1.º CEB

|' '' | | ''

Tendo por base as observações realizadas durante duas semanas e conversas realizadas com a OC, foi-nos possível identificar potencialidades e fragilidades da turma em questão.

No que respeita à área da Matemática, identificámos o raciocínio matemático como uma grande potencialidade dos alunos. No Estudo do Meio considerámos o facto de gostarem muito desta área um fator a favor. Já na área de Português, os alunos escrevem e leem bem e cada vez melhor. Relativamente às áreas de expressão plástica e de Educação Musical, o facto de os alunos serem muito criativos é um ponto a favor. Para além disso, a diversidade cultural presente na turma é também um aspeto benéfico para a turma relativamente a estas áreas. Identificámos ainda como potencialidades da turma, no domínio das competências sociais, o facto de os alunos serem muito entusiastas e participativos, na medida em que estão sempre muito envolvidos no trabalho que está a ser desenvolvido. A disposição das mesas - que se encontram agrupadas três a três e formando grupos de quatro ou cinco alunos, os vários recursos disponíveis para a aprendizagem - como o computador, os ficheiros, os materiais para expressões, os materiais para matemática..., e o meio envolvente à escola - que já permitiu o desenvolvimento de muitos projetos e poderá permitir e ser útil na aprendizagem de outros conteúdos, por exemplo, dos itinerários, são também aspetos que consideramos que favorecem e contribuem para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Relativamente às fragilidades, se as há, não tivemos oportunidade de as observar na Matemática. Já no Estudo do Meio, a fragilidade detetada centra-se na realização de trabalhos em grupos, através do trabalho por projeto. A fragilidade identificada é consequência das que identificámos nas competências sociais, uma vez que os alunos são pouco autónomos e surgem alguns constrangimentos derivados da interação pessoal. Consequentemente outra fragilidade identificada foi a dificuldade em trabalhar em grupo. Assim, consideramos importante referir que a pouca autonomia por parte dos alunos dificulta o processo em todas as áreas. Por último, na área de Português, a OC referiu-nos que eles reduziram as suas leituras individuais. Há uns meses, por iniciativa própria, muitos alunos levavam livros para casa e demonstravam prazer em ler e, agora, eles já não leem tanto. Assim, a OC referiu ainda que gostava que eles lessem mais.

ANEXO C.

Avaliação dos objetivos do
plano, no contexto do 1.º

CEB

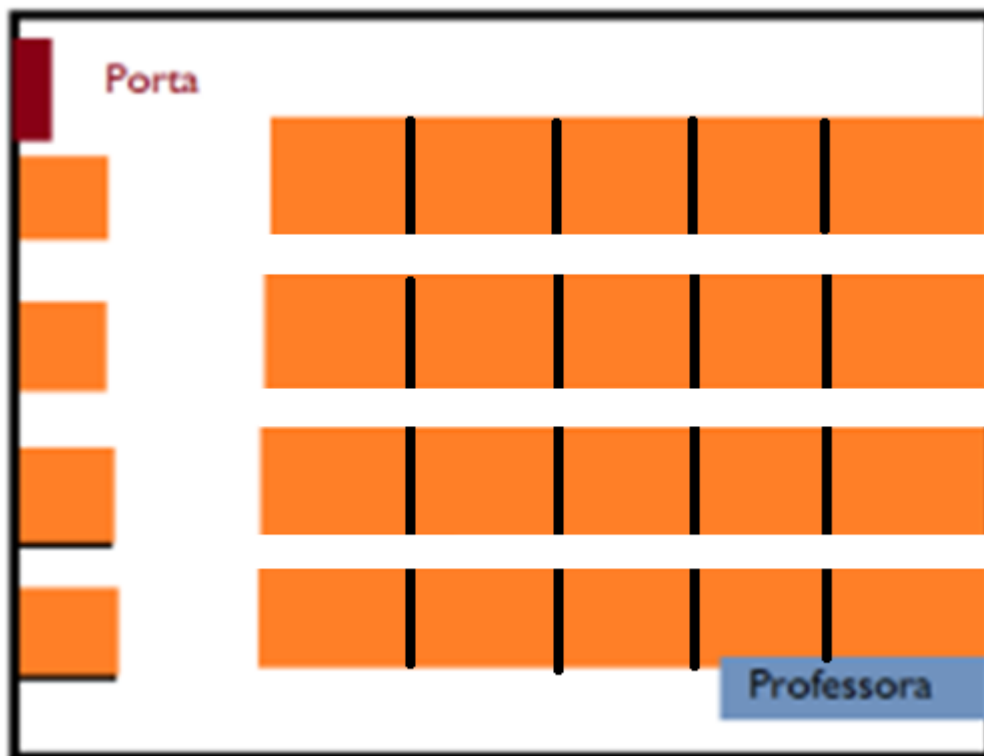
| ' ' | ' ' |

Objetivos Gerais	Indicadores de avaliação	Técnicas	Instrumentos
Desenvolver uma prática de leitura individual mais frequente e regular.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumpre a rotina; ✓ Apresenta os livros lidos; ✓ Cria um catálogo para os livros da biblioteca da sala; ✓ Preenche os instrumentos de registo de leituras; 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta - Conversas informais com a OC - <i>Feedback</i> dos alunos - Autoavaliação das estagiárias 	<ul style="list-style-type: none"> - Notas de campo - Produções dos alunos
Melhorar as competências de cooperação e de autonomia.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dá a sua opinião nos debates diários; ✓ Melhora as parcerias com os colegas; ✓ Colabora na criação de cartazes; ✓ Colabora com os colegas em jogos; ✓ Colabora com os colegas nos projetos. ✓ Ajuda colegas (parcerias e pequenos grupos) ✓ Realiza tarefas autonomamente, sem o apoio do professor 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise documental 	

ANEXO D.

Planta das salas das turmas
do 5.º ano de escolaridade

| ' ' | | ' ' |



ANEXO E.

Estratégias globais de
trabalho, no contexto do
2.0 CEB

| " | | " |

	Estratégias/Atividades
Desenvolver a capacidade de raciocinar e comunicar matematicamente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar uma rotina diária de cálculo mental (tabuada, dobro/metade, divisão, divisão e multiplicação por 10/100/1000); ✓ Realizar debates nos quais os alunos tenham de explicar os métodos utilizados na resolução dos exercícios. ✓ Aprender a partir de um contexto real a fim de dar sentido ao que se está a aprender. ✓ Utilizar de recursos didáticos como <i>geostrips</i> e discos fracionários.
Compreender o que são observações, inferências e conclusões.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar atividades experimentais, de acordo com os temas do programa. ✓ Explorar vídeos contendo atividades práticas das diferentes temáticas.
Desenvolver o sentido de responsabilidade dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar pequenos trabalhos de grupo que irão desenvolver a responsabilidade pelo próprio material e o dos colegas. ✓ Usar materiais específicos na realização dos trabalhos em grupo. ✓ Realizar as tarefas de acordo com as indicações solicitadas.

ANEXO F.

Avaliação dos objetivos do
plano, no contexto do 2.º

CEB

| ' ' | ' ' |

Objetivos Gerais	Indicadores de avaliação	Técnicas	Instrumentos
Desenvolver a capacidade de raciocinar e comunicar matematicamente.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utiliza, corretamente, a linguagem matemática, oral e escrita. ✓ Comunica, matematicamente, as suas ideias, procedimentos e raciocínios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta - Conversas informais com a OC 	<ul style="list-style-type: none"> - Notas de campo - Produções dos alunos
Compreender o que são observações, inferências e conclusões.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identifica, corretamente, aquilo que observa; ✓ Conclui resultados, através de uma observação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Feedback dos alunos - Autoavaliação das estagiárias. 	
Desenvolver o sentido de responsabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Traz os materiais solicitados para a sala de aula; ✓ Faz o trabalho de casa; ✓ Colabora, organizadamente, em trabalhos de grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise documental 	

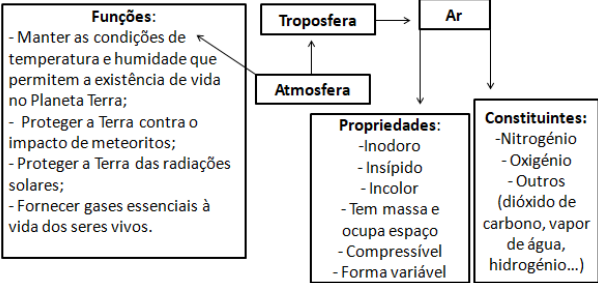
ANEXO G.

Planificação da atividade
experimental 1

| ' ' | | ' ' |

**Planificação da 1ª semana:
31 de janeiro a 04 de fevereiro**

Dia	Objetivos específicos	Descrição da atividade	Papel do professor e papel do aluno	Tempo	Materiais	Avaliação	
						Descritores	Instrumentos
01	<p>Referencial de educação ambiental para a sustentabilidade: <u>I. Sustentabilidade, Ética e Cidadania</u> - Tomar consciência de que os seus atos influenciam o ambiente (ou a qualidade do ambiente).</p> <p>Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais: - Identificar as propriedades do ar e os seus constituintes, explorando as funções que desempenham na atmosfera terrestre.</p>	<p align="center"><u>Avaliação inicial dos alunos:</u> Primeiramente os alunos serão informados de que as alterações climáticas são uma das principais preocupações ambientais e que, por isso, lhes será entregue um questionário. O objetivo é fazer um levantamento dos conhecimentos iniciais dos alunos acerca das alterações climáticas.</p> <p align="center"><u>Revisões:</u> Depois, uma vez que as funções da atmosfera e as propriedades do ar e os seus constituintes são conteúdos já abordados pela docente, será feita uma revisão dos mesmos. Para tal, ser-lhes-á questionado sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Quais são as funções da atmosfera?</i> - <i>O que é o ar?</i> - <i>Em que camada da atmosfera se encontra o ar?</i> - <i>Que gases constituem o ar?</i> - <i>Qual é o gás que se encontra em maior quantidade no ar?</i> - <i>Quais são as propriedades o ar?</i> <p>À medida que os alunos vão respondendo, será construído um esquema no quadro, como o seguinte:</p>	<p><u>Papel do professor:</u> - Distribuir o questionário pelos alunos; - Colocar questões; - Registrar no quadro as informações;</p> <p><u>Papel do aluno:</u> - Preencher o questionário; - Responder às questões e colocar questões.</p>	50'	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário - Caneta - Quadro 	<ul style="list-style-type: none"> - Toma consciência de que os seus atos influenciam o ambiente (ou a qualidade do ambiente); - Identifica as propriedades do ar e os seus constituintes, explorando as funções que desempenham na atmosfera terrestre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionários

		 <p>Funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manter as condições de temperatura e humidade que permitem a existência de vida no Planeta Terra; - Proteger a Terra contra o impacto de meteoritos; - Proteger a Terra das radiações solares; - Fornecer gases essenciais à vida dos seres vivos. <p>Propriedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inodoro - Insípido - Incolor - Tem massa e ocupa espaço - Compressível - Forma variável <p>Constituintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nitrogénio - Oxigénio - Outros (dióxido de carbono, vapor de água, hidrogénio...) 					
04	<p>Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar as propriedades do ar e os seus constituintes, explorando as funções que desempenham na atmosfera terrestre; - Argumentar acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar e sobre medidas que contribuam para a sua preservação, com exemplos locais, regionais, nacionais ou globais e integrando saberes de outras disciplinas. 	<p><u>Propriedades dos constituintes do ar:</u></p> <p>Para dar início à sessão, será perguntado aos alunos se eles têm alguma dúvida sobre o que já aprenderam relativamente ao ar. Depois, será referido que estes já aprenderam que o ar é composto por uma mistura de gases e que tem propriedades e serão questionados sobre o que eles pensam relativamente aos constituintes do ar também terem as suas propriedades.</p> <p>Assim, será dito aos alunos que naquele momento iremos estudar as propriedades de alguns dos gases que compõem o ar, nomeadamente o nitrogénio, o oxigénio e o dióxido de carbono.</p> <p>Primeiramente, o docente irá partilhar um vídeo com os alunos sobre as propriedades do oxigénio. Este vídeo consiste numa experiência em que se produz oxigénio (com dióxido de manganésio e água oxigenada) num tubo de ensaio A. Depois de produzido o oxigénio no tubo de ensaio A, são verificadas as propriedades do oxigénio. Para tal, queima-se um palito com um fósforo, que é inserido, em brasa, no tubo de ensaio A. Nesse momento, os alunos conseguirão observar o palito a reacender devido à ação do oxigénio. Neste</p>	<p><u>Papel do professor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Esclarecer possíveis dúvidas; - Colocar questões; - Partilhar os vídeos e explicá-los; - Orientar os debates; - Distribuir as folhas de registo; - Montar a experiência; - Realizar a experiência. <p><u>Papel do aluno:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Participar ativamente; - Responder às questões; - Tirar conclusões; - Preencher a folha de registo. 	3'	<ul style="list-style-type: none"> - Projetor - Computador - 2 Vídeos (<i>Santillana</i>) - Manual Biosfera 5 - 1 Vídeo (<i>Leya</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica as propriedades do ar e os seus constituintes, explorando as funções que desempenham na atmosfera terrestre; - Argumenta acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar e sobre medidas que 	- Folha de registo.

		<p>momento, o docente irá parar o vídeo por um tempo para questionar os alunos sobre o que eles observam e explicar que este se reacendeu devido à ação do oxigênio, que é um gás comburente, ou seja, alimenta as combustões.</p> <p>De seguida, é queimado outro palito de modo a que fique em brasa, e é colocado no tubo de ensaio B, onde não houve produção de oxigênio. Neste tubo, a brasa do palito é apagada. Será perguntado novamente aos alunos o que estes observam – vêm a brasa apagar-se – e o porquê de tal acontecer: uma vez que naquele tubo apenas está presente ar, que é maioritariamente composto por nitrogénio. Assim, a brasa apaga-se devido à ação do nitrogénio que é um gás incomburente, ou seja, torna as combustões menos intensas.</p> <p>Após a visualização do primeiro vídeo – sobre as propriedades do oxigênio – será proposto aos alunos que resolvam o exercício A do <i>Exploro</i> da página 88 do manual, que é relacionada com a experiência do vídeo. Neste momento o docente não deverá intervir para o grupo, mas sim circular na sala e motivar e prestar auxílio a quem for necessário.</p> <p>Após a resolução do exercício A, os alunos irão visualizar outro vídeo, desta vez, sobre as propriedades do dióxido de carbono. Tal como no vídeo anterior, é preparado o dióxido de carbono. Para tal, são colocados pedaços de calcário num balão, um pouco de ácido clorídrico e é adicionado um pouco água. Este processo resulta numa efervescência, que representa a formação do dióxido de carbono. Posteriormente é recorrido</p>		20'		<p>contribuam para a sua preservação, com exemplos locais, regionais, nacionais ou globais e integrando saberes de outras disciplinas.</p>	
--	--	--	--	-----	--	--	--

		<p>novamente a dois tubos de ensaio, A e B, a um goblé C com água de cal e um goblé D com uma vela. Após colocar o dióxido de carbono no tubo de ensaio A, é passado para o goblé C que tem água de cal. A água de cal é um indicador químico do dióxido de carbono e, na presença deste, fica turva. De seguida, coloca-se dióxido de carbono no tubo de ensaio B e verte-se sobre a vela acesa presente no goblé D. Nesse momento, será questionado aos alunos o que eles observam - a vela é apagada – e o porquê de isso acontecer – o dióxido de carbono é um gás incomburente, pois não alimenta as combustões.</p> <p>Após a visualização do segundo vídeo – sobre as propriedades do dióxido de carbono – será proposto aos alunos que resolvam o exercício B do <i>Exploro</i> da página 88 do manual, que é relacionada com a experiência do vídeo. Neste momento o docente não deverá, novamente, intervir para o grupo, mas sim circular na sala e motivar e prestar auxílio a quem for necessário.</p> <p>Por último, será feita uma revisão rápida e geral sobre o papel destes gases na atmosfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O oxigénio alimenta as combustões, tal como viram no vídeo, as brasas reacenderam. - Num incêndio, para além da água (que diminui a temperatura), também o dióxido de carbono pode ser utilizado pois este impede o oxigénio de alimentar a combustão. <p style="text-align: center;"><u>As combustões no quotidiano:</u></p> <p>Depois de ser compreendido o que é uma combustão, será pretendido que os alunos as</p>		5'		
				5'		

		<p>aumento de temperatura na eco-câmara onde se libertou o CO₂.</p> <p>Primeiro, os alunos terão de registar na folha de registo se estão todos os materiais. De seguida, o docente deverá explicar a experiência que se segue e, antes de ser realizada, os alunos terão de fazer as suas previsões e registá-las nas folhas de registo.</p> <p>À medida que a experiência é realizada, os alunos irão observar os gráficos que aparecerão nos <i>tablets</i> e, depois, analisá-los e registar novamente a informação na sua folha de registo. No final, será feita uma breve discussão e sistematização dos resultados.</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

ANEXO H.

Planificação da atividade
experimental 2

| ' ' | ' ' |

**Planificação da 2ª semana:
7 a 11 de fevereiro**

Dia	Objetivos específicos	Descrição da atividade	Papel do professor e papel do aluno	Tempo	Materiais	Avaliação	
						Descritores	Instrumentos
8	<p>Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Argumentar acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar. <p>Referencial de educação ambiental para a sustentabilidade:</p> <p><u>I. Sustentabilidade, Ética e Cidadania</u> - Tomar consciência de que os seus atos influenciam o ambiente (ou a qualidade do ambiente).</p>	<p>Revisão:</p> <p>Para dar início à sessão, o docente irá começar por afirmar que nem sempre o ar tem a qualidade desejada e que, como já foi visto, muitas das atividades presentes no nosso quotidiano contribuem para a sua poluição, pedindo para as identificar. São algumas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meios de transporte que queimam combustíveis; - Incêndios; - Indústrias que queimam combustíveis; - Utilização de lareiras para aquecimento; - Cozinhar; - Pecuária intensiva (os bovinos libertam gases que contribuem para o efeito de estufa) ... <p>Depois de identificarem algumas dessas atividades, os alunos serão questionados sobre o porquê de estas atividades contribuírem para a poluição do ar - porque resultam de combustões, que são reações químicas entre dois ou mais agentes: o combustível que é a substância que arde e o comburente que é a substância que alimenta as combustões e que libertam poluentes, entre eles, dióxido de carbono, fazendo aumentar os níveis de concentração desse gás.</p> <p>Seguidamente, o docente irá afirmar que nós já vimos uma das consequências do aumento dos níveis de concentração de dióxido de carbono no ar e perguntar qual foi, ao que alunos deverão referir agravamento efeito de estufa. Neste momento, o</p>	<p>Papel do professor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esclarecer possíveis dúvidas; - Colocar questões; - Partilhar os vídeos e explicá-los; - Orientar os debates; - Distribuir as folhas de registo; - Montar a experiência; - Realizar a experiência. <p>Papel do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participar ativamente; - Responder às questões; - Tirar conclusões; - Preencher a folha de registo. 	5'	<ul style="list-style-type: none"> - Caneta - Quadro - Folha de registo - Manual 	<ul style="list-style-type: none"> - Argumenta acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar. - Toma consciência de que os seus atos influenciam o ambiente (ou a qualidade do ambiente). 	<ul style="list-style-type: none"> - Folha de registo
				5'			
				5'			

		<p>docente irá intervir dizendo que também já confirmamos que é verdade que o dióxido de carbono contribui para tal.</p> <p style="text-align: center;"><u>Folha de registo</u></p> <p>Assim, e uma vez que na aula passada não foi possível os alunos preencherem a sua folha de registo, será pedido a um deles que diga o que foi realizado nas experiência e o que observaram e, depois, o docente irá propor aos alunos que realizem o registo da experiência na folha de registo atribuída.</p> <p>Enquanto os alunos respondem às questões da folha de registo, o docente deverá circular pela sala. Depois, será feita a correção do registo da experiência, em grande grupo, e uma discussão final.</p> <p>Será, ainda, proposto aos alunos que resolvam o Verifico da página 89.</p> <p>Para terminar as revisões, o docente irá questionar os alunos sobre se existem consequências derivadas dessa poluição para além do efeito de estuda, e questionará se não haverá mais consequências. Passamos assim para as consequências da poluição atmosférica.</p> <p style="text-align: center;"><u>Consequências da poluição atmosférica</u></p> <p>Primeiro, será questionado aos alunos sobre quais são as consequências que conhecem, sendo algumas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas na saúde humana (doenças respiratórias); 		15'			
				5'			

		<p>- Chuvas ácidas (que causam danos ao património e afetam a qualidade do ar e da água, fatores abióticos que condicionam os seres vivos);</p> <p>- O aumento dos níveis de concentração do dióxido de carbono, que provoca o aumento do efeito de estufa e o aquecimento global do planeta (levando à destruição de habitats e à extinção de algumas espécies);</p> <p>De seguida, o docente irá partilhar um vídeo sobre a poluição do ar e as suas consequências “Poluição e contaminação do ar e suas consequências” da escola virtual.</p> <p>Por último, será proposto aos alunos que respondam ao Verifico da página 91.</p>		5’			
				5’			
				5’	- Vídeo da escola virtual - Manual		
11	<p>Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais:</p> <p>- Argumentar acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar e sobre medidas que contribuam para a sua preservação.</p> <p>Referencial de educação ambiental para a sustentabilidade:</p> <p><u>I. Sustentabilidade, Ética e Cidadania</u> -</p>	<p><u>Níveis de concentração de Dióxido de Carbono do ar:</u></p> <p>Para dar início à sessão, o docente irá referir aos alunos que estes já sabem que concentrações mais elevadas de dióxido de carbono significam menor qualidade do ar e poluição e irá questioná-los sobre o que eles pensam:</p> <p>- Em quem locais a qualidade do ar é pior. Se nas grandes cidades ou em cidades mais pequenas;</p> <p>- Se a nossa respiração contribui para a alteração da qualidade do ar;</p> <p>- Se a qualidade do ar varia consoante o local em que nos encontramos (por exemplo, sala de aula, recreio e estrada);</p> <p>- Se será possível medir a qualidade do ar ou não.</p>		100’		- Argumenta acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar.	- Folhas de registo
				10’		- Toma consciência de que os seus atos influenciam o ambiente (ou a qualidade do ambiente).	

	<p>Tomar consciência de que os seus atos influenciam o ambiente (ou a qualidade do ambiente).</p>	<p>De seguida, a docente irá explicar que é possível, através do Índice de qualidade do Ar (IQAr), mas que, seguidamente, iremos apenas medir os níveis de concentração de dióxido de carbono e que esta concentração é um indicador da qualidade do ar, pois quando esta é elevada, a de outros poluentes também.</p> <p><u>1ª Atividade experimental – Medir os níveis de concentração de dióxido de carbono do ar</u></p> <p>De seguida, o docente dirá aos alunos que vamos dar respostas a estas perguntas recorrendo a uma atividade experimental.</p> <p>Primeiramente, os alunos irão apanhar amostras de ar com as garrafas em diferentes espaços: na sala de aula, no recreio ao pé de árvores e ao pé de um carro a <i>diesel</i> com o motor a trabalhar. À medida que vamos aos locais, os alunos deverão descrever cada local no espaço indicado na folha de registo.</p> <p>De seguida, o docente relembrará aos alunos que o que eles estiveram a apanhar foi ar e questionará sobre qual o gás que eles vão medir com os sensores. Depois de os alunos chegarem à conclusão de que o gás é o dióxido de carbono – saberão isto pois os sensores já foram utilizados – o docente referirá aos alunos que existem valores de referência para os níveis de concentração de dióxido de carbono no ar e serão feitas previsões sobre os níveis de concentração de dióxido de carbono em cada uma das garrafas e registadas no devido espaço na folha de registo.</p> <p>Posteriormente, os sensores de dióxido de carbono serão ligados aos respetivos <i>tablets</i>, colocados nas respetivas garrafas e será iniciada a medição. Neste</p>		30'	<ul style="list-style-type: none"> - Folhas de registo - 3 <i>Tablets</i> - 3 Garrafas de recolha de ar - 3 Sensores de dióxido de carbono - 3 Etiquetas marcadas como A, B e C 	
--	---	--	--	-----	--	--

		<p>passo serão 3 alunos a carregar em cada botão “iniciar” e que estarão encarregues do <i>tablet</i>. Por ultimo, os gráficos são analisados, bem como a comparação da média medida pelos sensores, e, em grupo, são partilhadas as conclusões a que os alunos chegaram.</p> <p>Os alunos terão tempo para preencher a folha de registo e, de seguida, após uma sistematização final, serão comparados os valores o ar exterior com a média do planeta (que já está elevada): 417ppm.</p>		10'			
--	--	--	--	-----	--	--	--

ANEXO I.
Planificação da atividade
experimental 3

| ' ' | ' ' |

**Planificação da 2ª semana:
11 de fevereiro**

Dia	Objetivos específicos	Descrição da atividade	Papel do professor e papel do aluno	Tempo	Materiais	Avaliação	
						Descritores	Instrumentos
11	<p>Aprendizagens Essenciais de Ciências Naturais:</p> <p>- Argumentar acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar e sobre medidas que contribuam para a sua preservação.</p> <p>Referencial de educação ambiental para a sustentabilidade:</p> <p><u>I. Sustentabilidade, Ética e Cidadania</u> - Tomar consciência de que os seus atos influenciam o ambiente (ou a qualidade do ambiente).</p>	<p align="center"><u>Preservação da qualidade do ar</u></p> <p>De seguida, será feita uma atividade experimental: Para tal, serão distribuídas as folhas de registo e será recorrido a duas eco-câmaras identificadas como A e B. Numa delas, será colocada uma planta, e noutra será colocada uma vela. As eco-câmaras serão isoladas com <i>parafilm</i> e estará um candeeiro a apontar para cada uma delas. Colocar-se-ão os sensores de dióxido de carbono em cada uma delas e serão medidos os seus níveis de concentração (nota: a vela deverá ser encostada ao lado da eco-câmara oposto ao lado sensor, de modo a não o danificar).</p> <p>Antes de se iniciar a medição, os alunos irão fazer previsões sobre o que pensam que irá acontecer aos níveis de dióxido de carbono em cada uma das eco-câmaras.</p> <p>Após a realização das previsões, dois alunos terão o respetivo <i>tablet</i> e poderão clicar no botão “iniciar” de forma a dar início à medição dos níveis de concentração de dióxido de carbono.</p> <p>Posteriormente, os gráficos serão analisados, bem como a média dos níveis de concentração de dióxido de carbono.</p> <p>Seguidamente, será feita uma sistematização em grupo sobre as conclusões retiradas – é pretendido que os alunos cheguem à conclusão de que uma vela acesa contribui para o aumento dos níveis de concentração de dióxido de carbono e que, pelo</p>		30'	<ul style="list-style-type: none"> - Folhas de registo - 2 Eco-câmaras - 2 Candeeiros - 1 Vela - 1 Planta - Fósforos - <i>Parafilm</i> - Sensores de dióxido de carbono - Etiquetas marcadas com A e B 	<p>- Argumenta acerca dos impactes das atividades humanas na qualidade do ar.</p> <p>- Toma consciência de que os seus atos influenciam o ambiente (ou a qualidade do ambiente).</p>	- Folhas de registo
				10'	- Vídeo do <i>youtube</i> sobre a		

		<p>contrário, uma planta contribui para a sua diminuição, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar.</p> <p>Por último, será questionado aos alunos qual é a medida de preservação de qualidade do ar que esta experiência pretende demonstrar e se existirão mais medidas. Após um debate, se houver tempo, os alunos irão visualizar um vídeo sobre a preservação da qualidade do ar. Se não for possível, o vídeo será partilhado na sessão seguinte.</p>			<p>preservação da qualidade do ar.</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

ANEXO J.
Questionário prévio à
intervenção

| ' ' | ' ' |



O QUE SABES SOBRE AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?

Nome		Sexo		Feminino	Idade	
				Masculino		

Vamos começar!

1. Define alterações climáticas.

2. 97% dos cientistas acreditam que as alterações climáticas são causadas principalmente por (assinala com um x a opção correta):

<input type="checkbox"/>	a utilização de combustíveis fósseis* pelos seres humanos.
<input type="checkbox"/>	a condução perigosa de viaturas.
<input type="checkbox"/>	a fusão das calotes polares.
<input type="checkbox"/>	o aumento da temperatura do sol.

*Combustíveis fósseis: são combustíveis formados por meio de processos naturais, contêm uma elevada quantidade de carbono e são fontes não-renováveis de energia. Exemplos: petróleo, gás natural e carvão.

3. Qual é o principal gás responsável pelas alterações climáticas? (assinala com um x a opção correta)

<input type="checkbox"/>	Dióxido de Carbono
<input type="checkbox"/>	Vapor de água
<input type="checkbox"/>	Metano
<input type="checkbox"/>	Nitrogénio

4. Quais são os principais gases com efeito de estufa? (assinala com um x as opções corretas)

<input type="checkbox"/>	Dióxido de Carbono
<input type="checkbox"/>	Vapor de água
<input type="checkbox"/>	Metano
<input type="checkbox"/>	Nitrogénio

5. Quais das seguintes atividades contribuem para as alterações climáticas? (assinala com um x as opções corretas)

<input type="checkbox"/>	Agricultura intensiva e pecuária
<input type="checkbox"/>	Plantar árvores e outras plantas
<input type="checkbox"/>	Utilizar carros elétricos
<input type="checkbox"/>	Aquecer as casas
<input type="checkbox"/>	Andar de bicicleta
<input type="checkbox"/>	Viajar de avião
<input type="checkbox"/>	Aumentar a produção das fábricas
<input type="checkbox"/>	Utilizar transportes públicos
<input type="checkbox"/>	Manter sempre as luzes acesas
<input type="checkbox"/>	Utilizar as redes sociais
<input type="checkbox"/>	Usar energias renováveis

6. Os governos de todos os países devem fazer algo para reduzir as alterações climáticas? (assinala com um x a opção correta e justifica)

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não
<input type="checkbox"/>	Não sei

Porque _____

7. Quem deve agir para diminuir as alterações climáticas? (assinala com um **x** a opção correta)

<input type="checkbox"/>	Grupos e organizações
<input type="checkbox"/>	Governo
<input type="checkbox"/>	Indivíduos
<input type="checkbox"/>	Todos

8. Relativamente às alterações climáticas (assinala com um **x** a opção correta):

<input type="checkbox"/>	Eu posso fazer a diferença.
<input type="checkbox"/>	Eu não posso fazer a diferença.
<input type="checkbox"/>	Eu não sei.
<input type="checkbox"/>	Eu não estou muito preocupado.

9. Que ações podem contribuir para reduzir as alterações climáticas? (assinala com um **x** as opções corretas)

<input type="checkbox"/>	Aumentar a área de sumidouros de carbono.
<input type="checkbox"/>	Utilizar carros elétricos
<input type="checkbox"/>	Reduzir as áreas verdes.
<input type="checkbox"/>	Consumir mais carne.
<input type="checkbox"/>	Andar de bicicleta
<input type="checkbox"/>	Diminuir o consumo de eletricidade.
<input type="checkbox"/>	Aquecer as casas
<input type="checkbox"/>	Plantar mais árvores e outras plantas.

10. Tens atitudes que contribuam para diminuir as alterações climáticas?(assinala com um x a opção correta e, se sim, dá exemplos)

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

Exemplos: _____



ANEXO K.

Questionário posterior à
intervenção

|| '' | | ''



O QUE SABES SOBRE AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?

Nome		Sexo	Feminino	Idade	
			Masculino		

Vamos começar!

1. Define alterações climáticas.

2. A maioria dos cientistas acreditam que as alterações climáticas são causadas principalmente pela/o (assinala com um **x** a opção correta):

<input type="checkbox"/>	utilização de combustíveis fósseis* pelos seres humanos.
<input type="checkbox"/>	condução perigosa de viaturas.
<input type="checkbox"/>	fusão das calotes polares.
<input type="checkbox"/>	aumento da temperatura do sol.

*Combustíveis fósseis: são combustíveis formados por meio de processos naturais, contêm uma elevada quantidade de carbono e são fontes não-renováveis de energia. Exemplos: petróleo, gás natural e carvão.

3. Qual é o principal gás responsável pelas alterações climáticas? (assinala com um **x** a opção correta)

<input type="checkbox"/>	Dióxido de Carbono
<input type="checkbox"/>	Vapor de água
<input type="checkbox"/>	Metano
<input type="checkbox"/>	Nitrogénio

4. Quais são os principais gases com efeito de estufa? (assinala com um **x** as opções corretas)

<input type="checkbox"/>	Dióxido de Carbono
<input type="checkbox"/>	Vapor de água
<input type="checkbox"/>	Metano
<input type="checkbox"/>	Nitrogénio

5. Quais das seguintes atividades contribuem para as alterações climáticas? (assinala com um **x** as opções corretas)

<input type="checkbox"/>	Agricultura intensiva e pecuária
<input type="checkbox"/>	Plantar árvores e outras plantas
<input type="checkbox"/>	Utilizar carros elétricos
<input type="checkbox"/>	Aquecer as casas
<input type="checkbox"/>	Andar de bicicleta
<input type="checkbox"/>	Viajar de avião
<input type="checkbox"/>	Aumentar a produção das fábricas
<input type="checkbox"/>	Utilizar transportes públicos
<input type="checkbox"/>	Manter sempre as luzes acesas
<input type="checkbox"/>	Utilizar as redes sociais
<input type="checkbox"/>	Usar energias renováveis

6. Os governos de todos os países devem fazer algo para reduzir as alterações climáticas? (assinala com um **x** a opção correta e justifica)

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não
<input type="checkbox"/>	Não sei

Porque _____

7. Quem deve agir para diminuir as alterações climáticas? (assinala com um **x** a opção correta)

<input type="checkbox"/>	Grupos e organizações
<input type="checkbox"/>	Governo
<input type="checkbox"/>	Indivíduos
<input type="checkbox"/>	Todos

8. Relativamente às alterações climáticas (assinala com um **x** a opção correta):

<input type="checkbox"/>	Eu posso fazer a diferença.
<input type="checkbox"/>	Eu não posso fazer a diferença.
<input type="checkbox"/>	Eu não sei.
<input type="checkbox"/>	Eu não estou muito preocupado.

9. Que ações podem contribuir para reduzir as alterações climáticas? (assinala com um **x** as opções corretas)

<input type="checkbox"/>	Aumentar a área de sumidouros de carbono.
<input type="checkbox"/>	Utilizar carros elétricos
<input type="checkbox"/>	Reduzir as áreas verdes.
<input type="checkbox"/>	Consumir mais carne.
<input type="checkbox"/>	Andar de bicicleta
<input type="checkbox"/>	Diminuir o consumo de eletricidade.
<input type="checkbox"/>	Aquecer as casas
<input type="checkbox"/>	Plantar mais árvores e outras plantas.

10. Tens atitudes que contribuam para diminuir as alterações climáticas?
(assinala com um **x** a opção correta e, se sim, dá exemplos)

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

Exemplos: _____

11. As alterações climáticas trazem consequências negativas para o nosso planeta, e as suas manifestações são visíveis de várias formas. São elas:
(assinala com um **x** a/as opção/opções corretas)

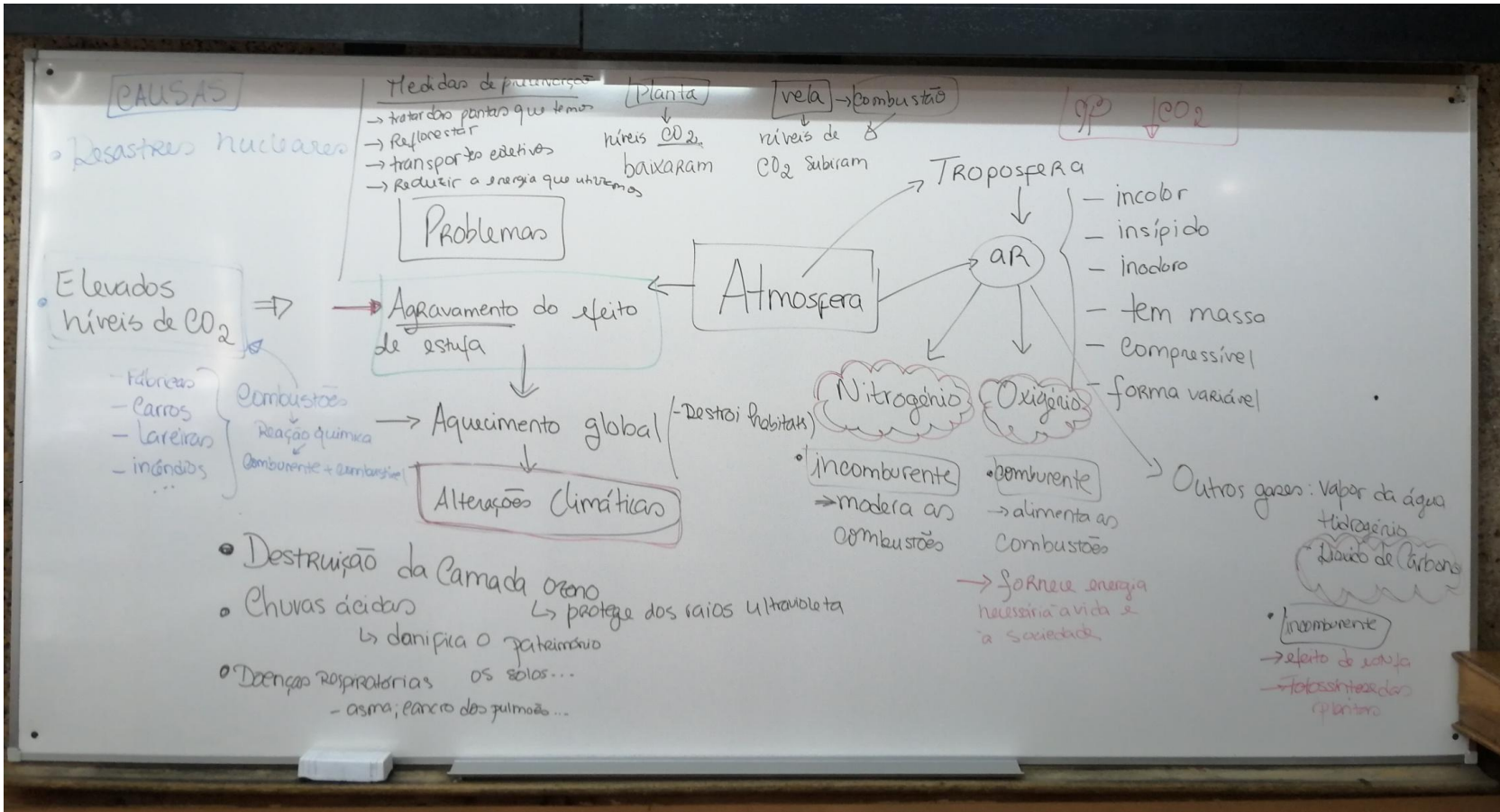
<input type="checkbox"/>	Subida do nível médio da água do mar.
<input type="checkbox"/>	Aumento da temperatura média do planeta.
<input type="checkbox"/>	Ondas de calor.
<input type="checkbox"/>	Cheias.
<input type="checkbox"/>	Secas.
<input type="checkbox"/>	Todas as anteriores.

12. No local onde estudas...

12.1. Dá exemplos de atividades e atitudes/comportamentos que contribuam para as alterações climáticas.

12.2. Existe algo à volta ou perto da tua escola que contribua para a prevenção das alterações climáticas? O quê? De que forma contribui/contribuem?

ANEXO L.
Chuva de ideias
| ' ' | ' ' |



ANEXO M.
Folha de registo 1

| | ' ' | | ' ' |

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

FOLHA DE REGISTO

A. Antes de iniciarmos a atividade experimental, vamos confirmar se temos todo o material necessário. Assinala com um **x** o material que está presente. Depois de confirmares que temos todo o material necessário, assinala os passos do procedimento com uma **x**, à medida que o vamos realizando.

Material	
	Vinagre
	Bicarbonato de sódio
	Tubo de ensaio
	<i>Parafilm</i>
	2 Eco-câmaras
	2 Tablets
	2 Candeeiros
	Dióxido de manganésio
	2 Termómetros
	1 Funil
	2 Sensores de CO ₂

Procedimento	
	1.º Colocar um sensor em cada eco-câmara, no devido espaço, e conectar cada sensor ao seu <i>tablet</i> .
	2.º Colocar um termómetro em cada eco-câmara, no devido espaço também.
	3.º Colocar os candeeiros a apontar para as eco-câmaras.
	4.º Realizar previsões e registá-las no espaço indicado.
	5.º Colocar um pouco vinagre e de bicarbonato de sódio numa das eco-câmaras.
	6.º Isolar as eco-câmaras com o <i>parafilm</i> .
	7.º Iniciar as medições dos níveis de concentração de CO ₂ e da temperatura.
	8.º Aguardar alguns minutos, enquanto as medições dos níveis de concentração do CO ₂ é feita por cada sensor, que origina um gráfico no respetivo <i>tablet</i> , e verificar a temperatura.

PREVISÕES

O que pensas que vai acontecer?

B. Vamos analisar!

1. Observa os gráficos apresentados nos *tablets* onde se encontram registados os níveis de concentração de CO₂ relativamente a cada uma das eco-câmaras. O que observas? Compara esses gráficos, indicando também a concentração média de CO₂ em cada uma das eco-câmaras.

R.: _____

2. Que processo ocorre com a mistura do vinagre e do bicarbonato de sódio?

R.: _____

3. Que gás é libertado através desse processo?

R.: _____

4. Em que situações do teu dia-a-dia, pode haver libertação desse gás?

R.: _____

5. Verifica e indica a temperatura registada por cada um dos termómetros.

a) Da eco-câmara vazia: _____

b) Da eco-câmara onde se encontra o vinagre e o bicarbonato de sódio: _____

B. Vamos concluir!

6. Esta experiência pretende representar um problema existente no Planeta em que habitas. O que pensas que é?

R.: _____

7. Que consequências pensas que esse problema nos traz?

R.: _____



ANEXO N.
Folha de registo 2
| ' ' | ' ' |

Nome: _____ Turma: _____

Data: _____

FOLHA DE REGISTO – NÍVEIS DE CONCENTRAÇÃO DE CO₂ NO AR

1. Vamos começar por descrever os locais em que vamos apanhar o ar. Preenche a tabela seguinte com a descrição dos espaços.

	Sala de aula	Recreio	Estrada
Descrição do espaço			
Previsões			
Concentração média dos níveis de CO ₂	_____ppm	_____ppm	_____ppm

2. Agora que descreveste os espaços e o ar já foi capturado, vamos fazer uma previsão!

Ordena por ordem crescente os espaços, colocando os números 1 a 3 nos espaços das **previsões**, sendo que o **1 corresponde ao espaço com menores níveis de concentração de dióxido de carbono** e o **3 ao espaço com maiores níveis de concentração desse gás**.



Medição e interpretação dos dados

Agora já foram feitas as previsões, podemos avançar... vamos iniciar a medição!

3. Observa os gráficos apresentados e descreve essa observação.

4. Quais são as principais fontes de dióxido de carbono dos espaços em que capturaste o ar?

5. As plantas exercem alguma influência sobre os níveis de concentração de CO₂ no ar? Justifica.



ANEXO 0.

Folha de registo 3

|' '' | ''

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

FOLHA DE REGISTO

Será que as plantas contribuem para a preservação da qualidade do ar?

1. Antes de iniciarmos a atividade experimental, vamos confirmar se temos todo o material necessário. Assinala com um **x** o material que está presente. Depois de confirmares que temos todo o material necessário, assinala os passos do procedimento com uma **x**, à medida que o vamos realizando.

Material		Procedimento	
	2 Sensores de CO ₂		1.º Colocar um sensor em cada eco-câmara, no devido espaço, e conectar cada sensor ao seu <i>tablet</i> .
	2 Eco-câmaras		2.º Numa das eco-câmaras, colocar uma vela a arder e tapar a eco-câmara e isolá-la com <i>parafilm</i> .
	<i>Parafilm</i>		3.º Na outra eco-câmara, colocar uma planta e tapar a eco-câmara e isolá-la com <i>parafilm</i> .
	1 Planta		4.º Colocar os candeeiros a apontar para as eco-câmaras e liga-los.
	1 Vela		5.º Realizar previsões e registá-las no espaço indicado.
	2 Candeeiros		7.º Iniciar as medições dos níveis de concentração de CO ₂ .
	1 Isqueiro/Fósforos		8.º Aguardar alguns minutos, enquanto as medições dos níveis de concentração do CO ₂ é feita por cada sensor, que origina um gráfico no respetivo <i>tablet</i> .
	2 <i>Tablets</i>		

PREVISÕES: O que pensas que vai acontecer em cada uma das eco-câmaras?

2. A vela e a planta, nesta experiência, representam algo recorrente do teu dia-a-dia. O que pensas que cada uma delas simboliza?



3. Na folha de registo da atividade experimental anterior, foi-te questionado sobre se as plantas exercem alguma influência sobre os níveis de concentração de CO₂ no ar. O que podes agora concluir? Justifica.

3. Qual a tua interpretação da imagem seguinte?



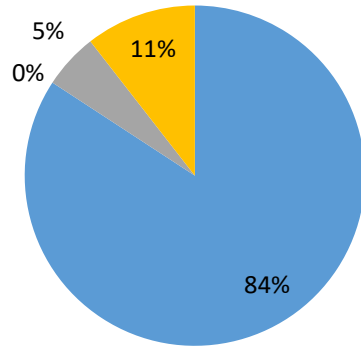
ANEXO P.

Gráfico - Respostas dos
alunos relativas à
importância dos governos
perante o problema das
alterações climáticas no
Questionário 1

| | " | | " |

Figura P 1 - Importância dos governos perante o problema das alterações climáticas

■ Sim ■ Não ■ Não respondeu ■ Não sei



ANEXO Q.

Gráficos - Respostas dos
alunos a algumas questões
da Folha de Registo 1

| ' ' | | ' ' |

Figura Q 1 - Respostas relativas ao processo que ocorre com a mistura das substâncias

■ Refere que ocorre reação química ■ Não refere que ocorre reação química

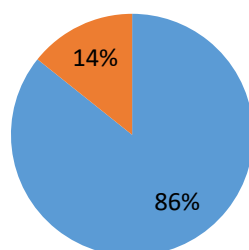


Figura Q 2 - Respostas relativas ao gás que é libertado durante o processo

■ Dióxido de Carobo ■ Não respondeu

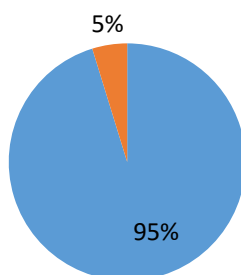
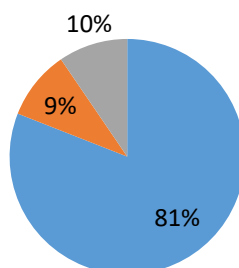


Figura Q 3 - Respostas relativas à identificação do problema no quotidiano

■ Agravamento do efeito de estufa ■ Não respondeu ■ Respondeu incorretamente

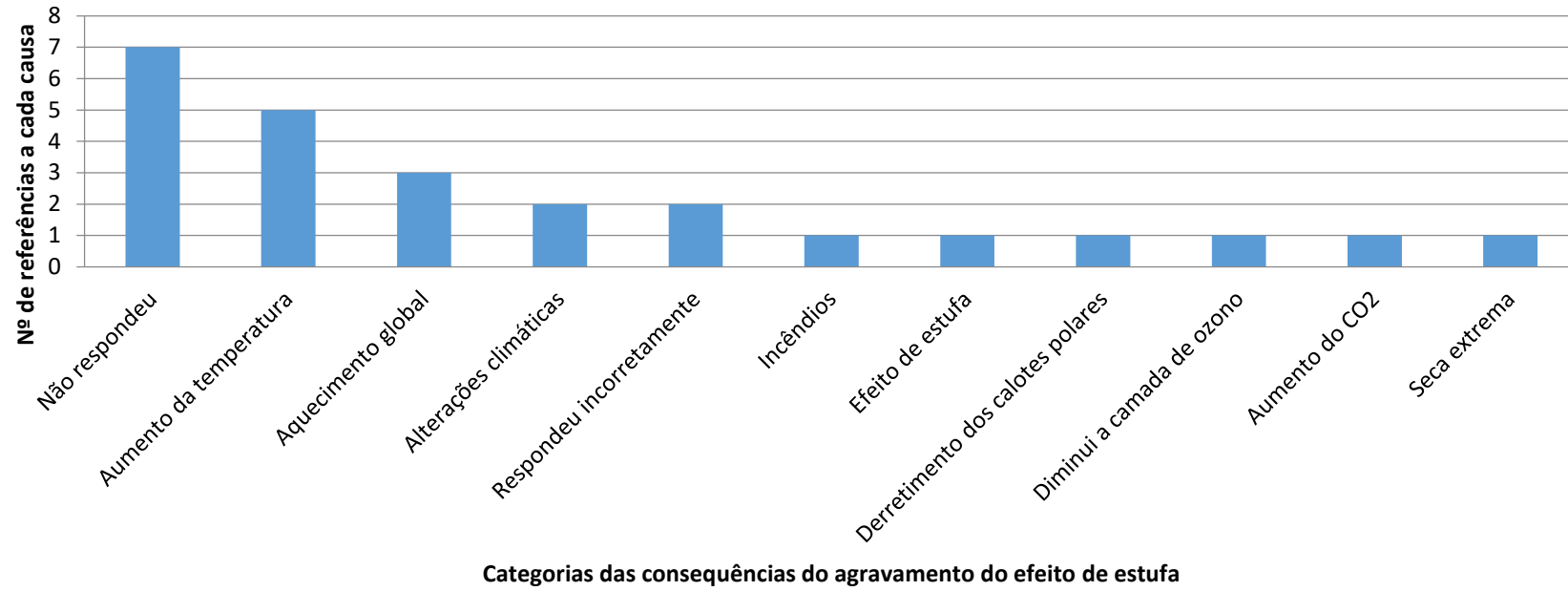


ANEXO R.

Gráfico - Consequências do
agravamento do efeito de
estufa

| ' ' | | ' ' |

Figura R 1 - Respostas dos alunos relativas às consequências do agravamento do efeito de estufa

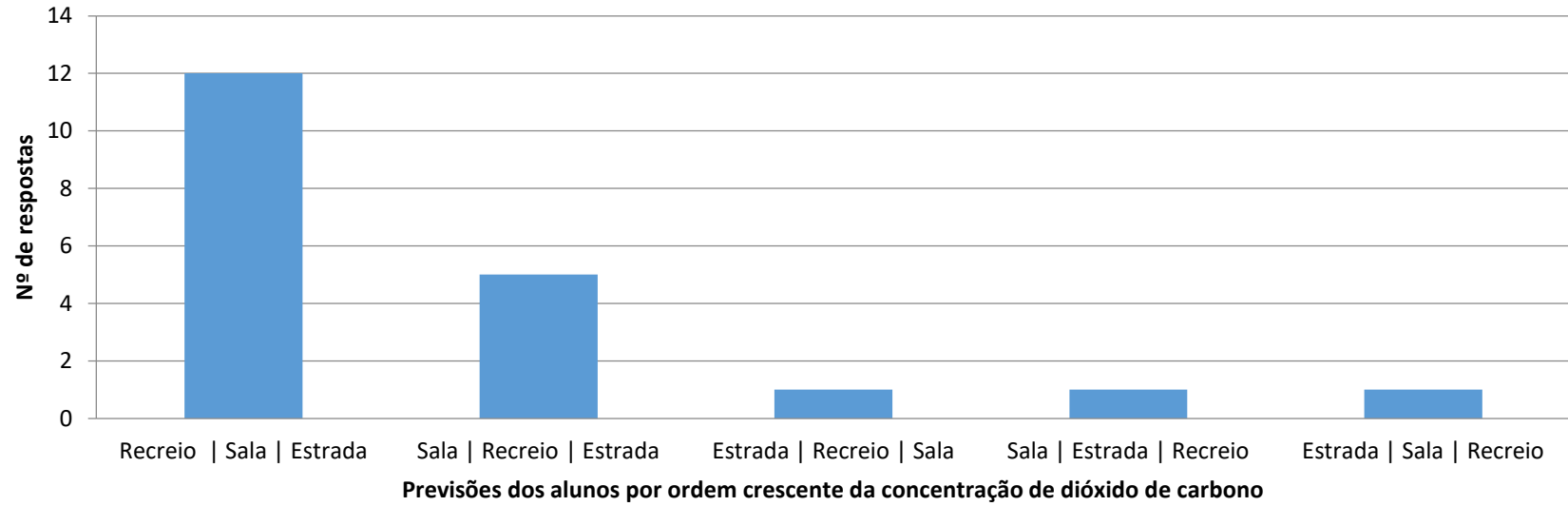


ANEXO S.

Gráfico - Previsões dos
alunos registadas nas suas
Folhas de Registo 2

| ' ' | | ' ' |

Figura S 1 - Previsões dos alunos na ordenação da concentração de dióxido de carbono nos diferentes locais, do local com menores concentrações para o local com maiores concentrações deste gás

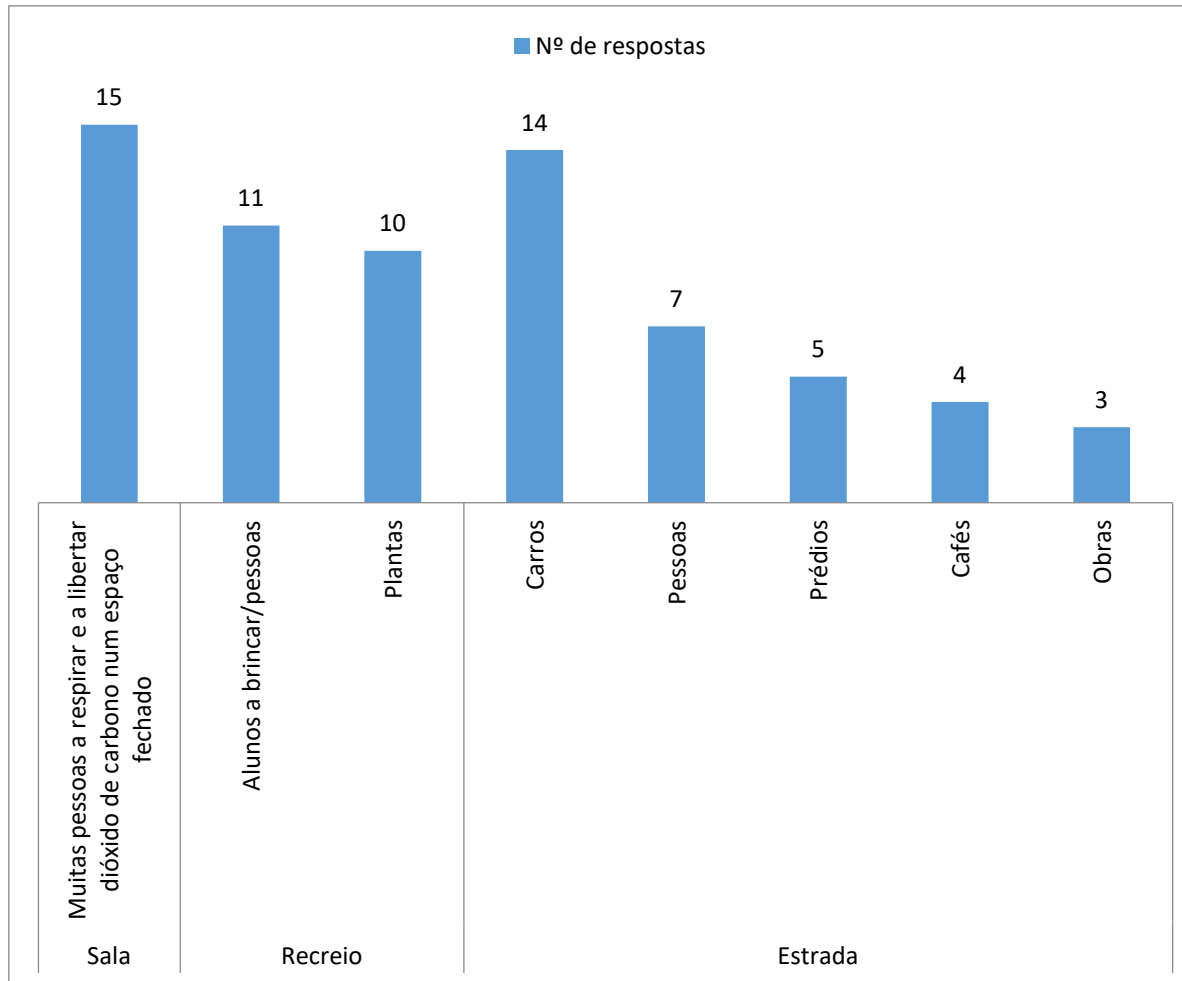


ANEXO T.

Gráfico - Fontes emissoras
de CO₂

| ' ' | | ' ' |

Figura T 1 - Respostas dos alunos relativas às fontes emissoras de dióxido de carbono na sala, no recreio e na estrada

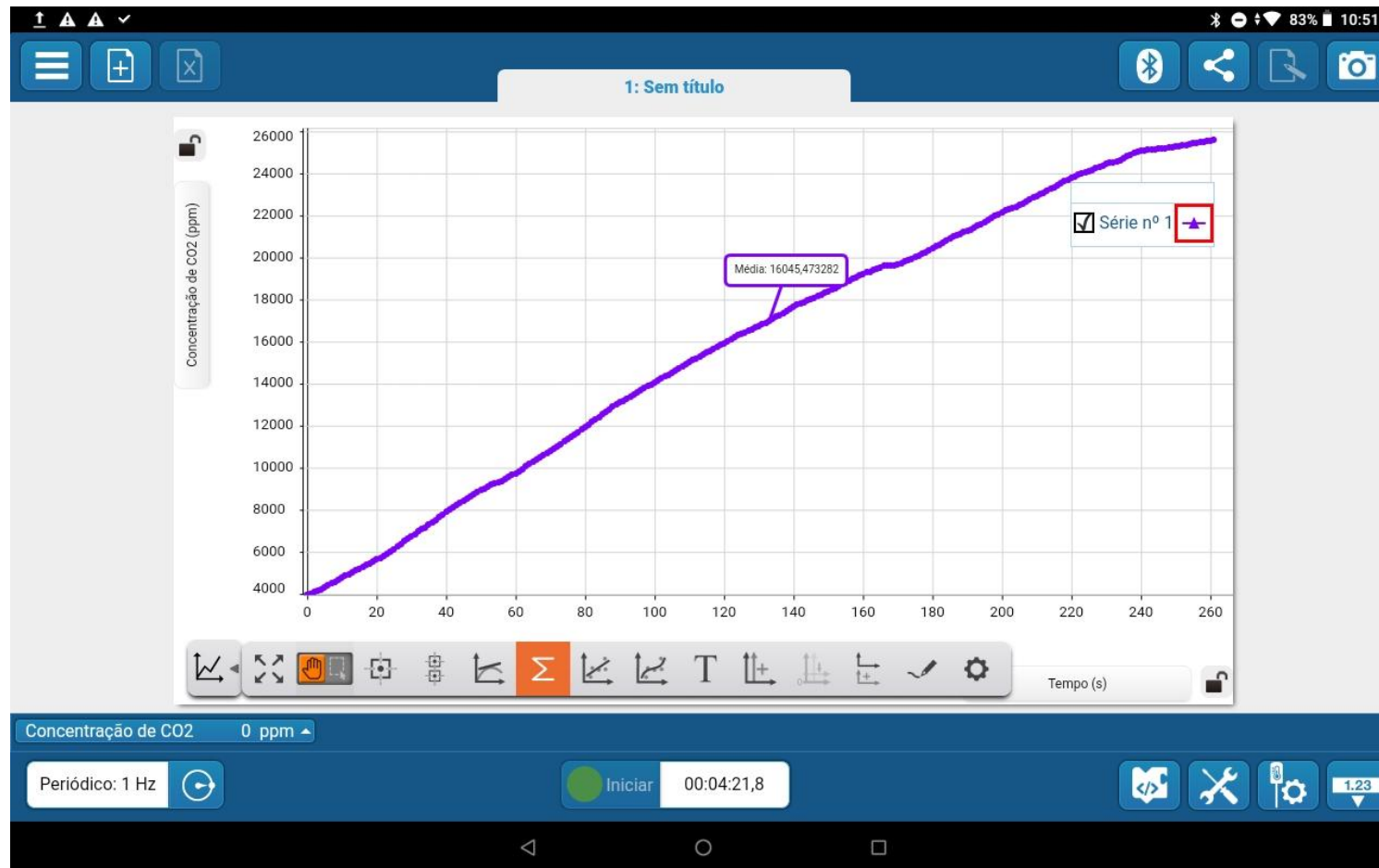


ANEXO U.

Gráfico - Concentração de
CO₂ na eco-câmara com a vela
acesa

|' '' | | ''

Figura U 1 - Gráfico obtido no tablet através do sensor da concentração de dióxido de carbono na eco-câmara onde se encontrava a vela



ANEXO V.

Gráfico - Concentração de
 CO_2 na eco-câmara com a
planta

| ' ' | ' ' |

Figura V 1 - Gráfico obtido no tablet através do sensor da concentração de dióxido de carbono na eco-câmara onde se encontrava a planta

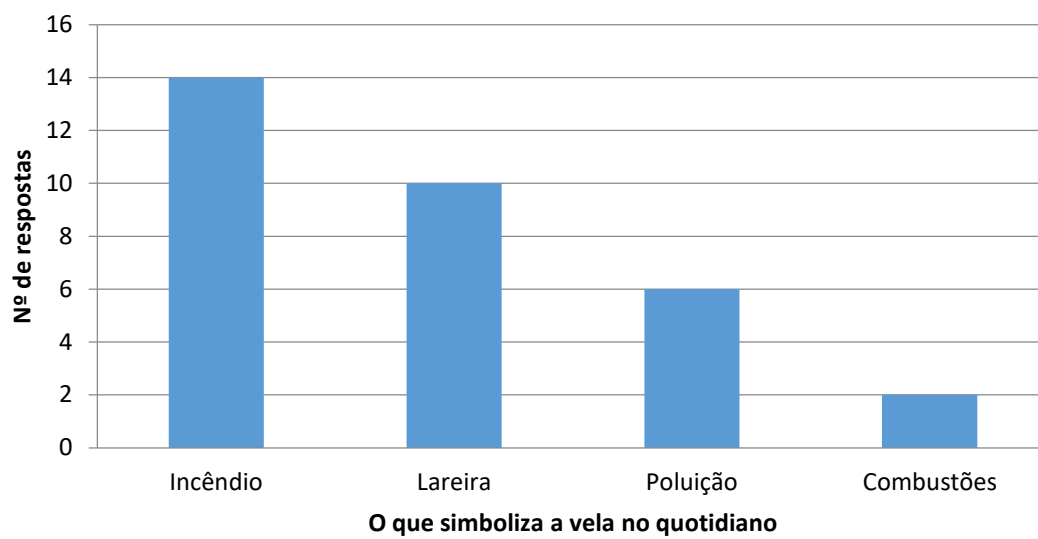


ANEXO W.

Gráfico - Símbolo da vela
no quotidiano

|' '' | | ''

Figura W 1 - Respostas dos alunos relativas à simbologia da vela no quotidiano

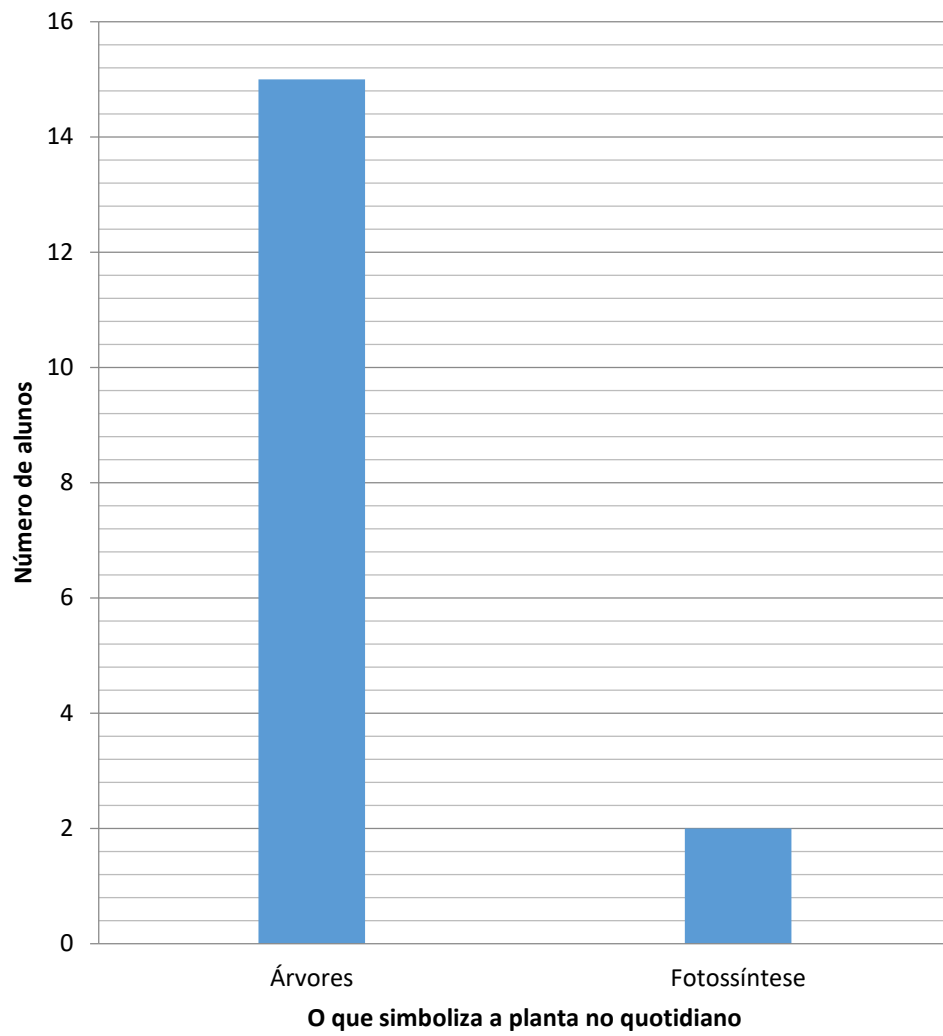


ANEXO X.

Gráfico - Símbolo da planta
no quotidiano

|' '' | | ''

Figura X 1 - Respostas dos alunos relativas à simbologia da planta no quotidiano



ANEXO Y.

Gráficos - Respostas dos
alunos a algumas questões
do questionário 2

| ' ' | | ' ' |

Figura Y 1 - Comparação das respostas do questionário 1 (Q1) e do questionário 2 (Q2) relativas a se podem ou não fazer a diferença no que respeita ao problema das alterações climáticas

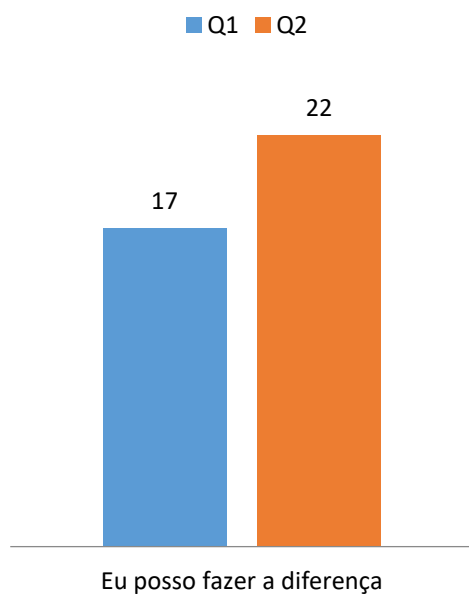
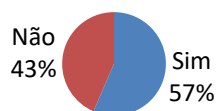


Figura Y 2 - Respostas dos alunos relativas à existência de algo perto da escola que contribua para a prevenção das alterações climáticas



ANEXO Z.

Excertos da entrevista realizada *online*, à OC do contexto do 2.º CEB, no final da intervenção

|' '' | | ''

Na opinião da professora, as estratégias por mim implementadas serviram, de alguma forma, para motivar os alunos para a aprendizagem das ciências naturais?
Sem dúvida Inês. Aliás, a Inês teve a oportunidade ver que sempre que havia uma atividade prática ou uma atividade experimental, eles estavam sempre muito motivados. Qualquer atividade dessas motiva-os, principalmente na turma que a Inês tinha, que era uma turma interessada e disciplinada. Portanto, não temos dúvida nenhuma de que as atividades são o <i>ex-libris</i> da aprendizagem em ciências.
A que outras estratégias poderia recorrer?
Pensando nas suas questões, tenho alguma dificuldade em sugerir outras estratégias, para além da utilização de atividades, porque se quer, realmente, uma aproximação ao contexto real, nós só conseguimos fazer isso levando para a sala de aula uma simulação de contexto real. Ou, por outro lado, levando os alunos para o contexto real. Portanto, de acordo com aquilo que pretendia, para além das atividades experimentais ou práticas, tenho alguma dificuldade em sugerir outras.
Esta intervenção terá contribuído para atribuir significado às aprendizagens de ciências naturais a partir de contextos reais?
Eu penso que sim. As atividades procuraram traduzir esses contextos reais, principalmente a segunda e a terceira, e, por isso, revelaram-se bastante significativas.
As atividades realizadas, nomeadamente as duas últimas, deixaram clara, para os alunos, a importância das plantas relativamente às alterações climáticas?
Principalmente a última, de uma forma geral.
A minha intervenção relativamente a este tema terá contribuído para a construção de cidadãos responsáveis e conscientes?
Penso que a maioria dos alunos ficou sensibilizada para esse assunto. Embora, por vezes, não tenho ficado muito claro. O efeito de estufa, o dióxido de carbono e a subida de temperatura... um bocadinho confuso. Mas a verdade é que as combustões ficaram ali muito marcadas, e isso é o importante naquela idade, porque tudo o resto não foi muito bem visualizado. Mas as combustões ficaram muito bem e, se for preciso, eles ainda hoje se recordam.
Relativamente à primeira atividade, na opinião da professora, terá sido pertinente? Terá contribuído para uma melhor compreensão do tema que se seguiu?

Eu, aqui, se calhar propunha a segunda atividade ser a primeira e depois realizar combustões, explorar, bem, o que é isto da combustão. O que é preciso, o que produz... e depois vinha a segunda. Talvez tivesse havido uma melhor compreensão da primeira. Ou seja, depois terem compreendido o papel do dióxido de carbono no efeito de estufa, que foi aquilo que eles menos compreenderam, provocar, então uma situação em que há libertação de dióxido de carbono e ver o que acontece. É preciso ir do mais concreto para o abstrato. Então, era importante ter havido uma troca de ordens de atividades.

A segunda atividade não correu como esperado, pois o carro estava estacionado longe e tivemos de adaptar para o mais parecido. Assim, os níveis de concentração de CO₂ na estrada foram mais baixos do que nos outros locais. Esta falha terá prejudicado os alunos na sua aprendizagem?

É verdade, que azar. Logo naquele dia não passaram carros... Por outro lado, quando foram apanhar o ar, todos queria ter tido garrafa, e isso devia ter sido previsto... Mas eu percebo, não há tantas garrafas, tantos *tablets*... Fazer isto, sem ter os recursos todos, é sinónimo de confusão e de indisciplina, que não foi o caso... Mas muitos ficavam sem conseguir ver. Não correu muito bem porque, infelizmente, costuma haver imenso trânsito, mas tivemos azar. Mas isso acontece, em qualquer situação, em qualquer experiência, mas penso que não foi limitador para eles perceberem. A parte da estrada, não criou crise. Eles perceberam que se houvesse mais automóveis que o resultado teria sido mais próximo das previsões deles. O pior foi a gestão da atividade pela falta de recursos, tirando isso, acho que continuou a ser positivo.

Ainda sobre a segunda atividade realizada, será que os alunos perceberam a explicação que lhes foi dada? Fez sentido?

Sim, não houve problema nenhum e eles perceberam. Todos perceberam que não havia grande movimento de carros, que o ar foi apanhado muito longe e tem que ser ao pé dos carros, mas que isso era perigoso. Eles perceberam sem problema nenhum.

Sobre a terceira atividade, terão os alunos compreendido a importância das plantas sobre o problema das alterações climáticas?

Bem, eu andei à procura dos meus registos e não encontro, por isso não tenho nada registado. E se eu não registei, portanto é porque à partida a coisa estava bem. Os alunos de uma forma geral compreenderam a importância das plantas. Isto tudo vai cimentar naquelas cabeças para o ano, quando derem, realmente a fotossíntese.

O que teria feito de diferente?

Claro que era mais interessante se tivesse sido em grupo, mas dada a pandemia não era possível. E claro, com os sensores, mais difícil se torna. Com material de trazer por casa, isso arranja-se... no entanto, andar pela sala com as coisas na mão para todos verem.

Na sua opinião, os alunos estavam motivados para a aprendizagem do tema? Gostaram?

Eu não tenho dúvidas. Eles gostar, gostaram.