

Refletindo sobre vivências pedagógicas no 1.º e 2.º Ciclo
do Ensino Básico e Pensamento Crítico, uma competência
em desenvolvimento no 5.º ano de escolaridade

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada

Filipa Nunes Ferreira

Trabalho realizado sob a orientação de:

Professora Doutora Hélia Gonçalves Pinto

Professora Doutora Isabel Sofia Godinho da Silva Rebelo

Leiria, julho de 2025

Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Hélia e à Professora Doutora Isabel, agradecer por todo o apoio, disponibilidade, dedicação, confiança e incentivo ao longo deste tempo.

Às professoras cooperantes e em especial à professora Ana, pois deu-me a oportunidade de ver o mundo da educação com outros olhos e perceber que é possível ser imensamente feliz todos os dias nesta profissão.

À Margarida, o meu par pedagógico, por ter sido o meu braço direito e esquerdo, o equilíbrio, uma grande aliada e por descomplicar tudo.

Às minhas colegas por todo o companheirismo, paciência e aventuras.

Às minhas amigas, obrigada por estarem sempre presentes e por me ouvirem a qualquer hora.

A todos os alunos com os quais me cruzei, por me permitirem crescer e aprender.

À minha avó que todos os dias me pergunta “Já está?”.

Ao meu irmão, que mesmo do outro lado do mundo, durante todo este percurso, teve sempre uma palavra de conforto e acreditou que tudo era possível.

Aos meus pais, agradeço de coração por todo o amor, incentivo e força que me deram. Sem vocês nada disto seria possível.

Aos que se cruzaram comigo ao longo destes cinco anos e que, de certa forma, contribuíram para a pessoa que sou hoje, o meu profundo obrigado.

Obrigada a todos, sem vocês o encerrar deste capítulo não teria sido tão bonito!

RESUMO

O presente relatório de prática de ensino supervisionada foi realizado no âmbito do 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 e Ciências Sociais do Politécnico de Leiria e encontra-se organizado em duas partes: a primeira parte intitulada de dimensão reflexiva e a segunda parte intitulada de dimensão investigativa.

Na Dimensão Reflexiva apresento uma reflexão sobre as experiências que considero mais significativas, destacando dificuldades sentidas e aprendizagens realizadas ao longo de todo o meu percurso da Prática Pedagógica. Porém, início esta dimensão com a apresentação do contexto e intervenientes das Práticas Pedagógicas, para depois passar à reflexão propriamente dita. Esta recai nas Metodologias ativas de ensino e aprendizagem (Ensino Exploratório, *Gallery Walk*, Sala de Aula Invertida e Atividades Práticas e Experimentais), onde reflito sobre a influência da sua aplicação na Prática Pedagógica, e na Avaliação como regulação das aprendizagens, onde reflito sobre a sua importância no processo de ensino e aprendizagem.

Na Dimensão Investigativa apresento uma investigação realizada, com o intuito de compreender o desenvolvimento de capacidades de Pensamento Crítico ao nível da análise de argumentos, com base na Taxonomia de Ennis (1985), numa turma de 5.º ano de Ciências Naturais do 2.º CEB. Para atingir este objetivo implementei uma sequência didático pedagógica, com base no modelo dos 5E, desenvolvida intencionalmente, sobre a temática “Diversidade dos seres vivos e suas interações com o meio”. A presente investigação adotou o carácter qualitativo, sendo a mesma uma investigação sobre a prática. A análise dos dados recolhidos, consistiu numa análise de conteúdo, através de tabelas de categorização. Os resultados obtidos, evidenciam que ocorreu uma evolução ao nível do desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico elencadas, ainda que, de forma variável. Os alunos que evidenciaram capacidades de pensamento

crítico no teste diagnóstico, foram os alunos nos quais foi notória uma maior evolução, embora não tenha sido possível aferir uma evolução em todas as capacidades de pensamento crítico elencadas. Reconhece-se, também, que o desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico requer tempo, resultando numa maior eficiência aquando da ocorrência de experiências anteriores.

Palavras-chave: Ensino das Ciências, Literacia Científica, Modelo 5E, Pensamento Crítico

ABSTRACT

This supervised teaching practice report was carried out as part of the Master's Degree in Primary Education and Mathematics and Natural Sciences in Secondary Education at the School of Education and Social Sciences of the Polytechnic Institute of Leiria. It is organised into two parts: the first part entitled “Reflective Dimension”, and the second part entitled “Investigative Dimension”.

In the Reflective Dimension, I present a reflection on the experiences that I consider most significant, highlighting the difficulties encountered and lessons learned throughout my teaching practice. However, I begin this dimension with a presentation of the context and participants in the teaching practices, before moving on to the reflection itself. This falls under active teaching and learning methodologies (Exploratory Teaching, Gallery Walk, Flipped Classroom, and Practical and Experimental Activities), where I reflect on the influence of their application in Pedagogical Practice, and Assessment as a means of regulating learning, where I reflect on its importance in the teaching and learning process.

In the Investigative Dimension, I present a study carried out with the aim of understanding the development of Critical Thinking skills in terms of argument analysis, based on Ennis' Taxonomy (1985), in a 5th year Natural Sciences class in the 2nd cycle of basic education. To achieve this objective, I implemented a pedagogical teaching sequence, based on the 5E model, intentionally developed on the theme ‘Diversity of living beings and their interactions with the environment’. This research was qualitative in nature, being a study of practice. The analysis of the data collected consisted of a content analysis using categorisation tables. The results obtained show that there was an evolution in the development of the critical thinking skills listed, albeit in a variable manner. The students who demonstrated critical thinking skills in the diagnostic test were those who showed the greatest progress, although it was not possible to assess progress in all the

critical thinking skills listed. It is also recognised that the development of critical thinking skills takes time, resulting in greater efficiency when previous experiences occur.

Keywords

Science Education, Scientific Literacy, 5E Model, Critical Thinking

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	v
Índice Geral	vii
Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas	xi
Abreviaturas.....	xii
Introdução.....	1
Parte I: Dimensão Reflexiva.....	3
Introdução.....	4
1. Contextos e intervenientes das Práticas Pedagógicas.....	5
2. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem	7
3. Avaliação como regulação das aprendizagens	29
Considerações Finais	38
Parte II – Dimensão Investigativa	39
Capítulo I – Introdução.....	40
Capítulo II - Enquadramento Teórico.....	44
2.1. A importância do ensino das ciências e o desenvolvimento da literacia científica	45
2.2. Pensamento Crítico.....	47
2.3. A importância das Concepções Prévias das crianças na aprendizagem das ciências.	53
2.4. O modelo dos 5E e a conceção de unidades didáticas em ciências.....	57
Capítulo III - Metodologia da investigação.....	59

3.1. Paradigma de Investigação e tipo de estudo	59
3.2. Opções metodológicas	60
Capítulo IV – Análise e Discussão de Resultados.....	69
Súmula das principais ideias.....	88
Capítulo V - Considerações Finais	90
5.1. Principais conclusões do estudo	90
5.2. Limitações do Estudo	92
Conclusão	94
Referências Bibliográficas.....	95
Referências Legislativas	103
Apêndices	104
Apêndice 1 - Reflexão Individual escrita 2. ^a quinzena PP 2.º CEB I.....	104
Apêndice 2 - Reflexão Individual escrita 14. ^a Semana PP 1.º CEB I.....	110
Apêndice 3 – Enunciado Teste Diagnóstico.....	115
Apêndice 4 – Enunciado da Atividade Experimental.....	118
Apêndice 5 – Enunciado/ Guião Orientador do Trabalho de Pesquisa	128
Apêndice 6 – Transcrição da Assembleia de Turma	131
Apêndice 7 – Cartazes Elaborados pelos Alunos	148
Apêndice 8 – Enunciado Teste sumativo	150
Apêndice 9 – Propostas de Ação – Cartazes	152
Anexos.....	153
Anexo 1 – Taxonomia de Ennis	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Resolução da alínea 1.1 pelo grupo A	11
Figura 2 - Enunciado da Tarefa	13
Figura 3 - Exploração da tarefa por parte de 3 grupos distintos.....	13
Figura 4 - Elaboração dos planos e dos cartazes por parte dos alunos	17
Figura 5 - Exemplos de cartazes elaborados pelos alunos.....	17
Figura 6 - Apreciação crítica com recurso aos post-it por parte dos alunos.....	17
Figura 7 - Apresentação do cartaz à turma pelo grupo.....	18
Figura 8 - Cartaz elaborado pelo grupo 2 e respetiva apreciação crítica.....	18
Figura 9 - Realização do trabalho de grupo para responder à questão "Como circula a água na Natureza?"	21
Figura 10 - Realização da atividade experimental pelos alunos.....	24
Figura 11 - Resultado Experimental dos trabalhos de grupo – à esquerda – minhocas localizadas na zona húmida; no meio – minhocas deslocaram-se para a zona mais escura e, à direita, as minhocas deslocaram-se para a zona com temperatura mais baixa.	26
Figura 12 - Esquema Síntese	26
Figura 13 - Exemplo de bilhete de entrada e de saída da Ação de Sensibilização	32
Figura 14 - Exemplo do "Quadro de Honra" no qual eram coladas as fotografias dos alunos respetivos ao grupo eleito.....	33
Figura 15 - Exemplo de bilhete à saída aplicado numa aula de Matemática.....	33
Figura 16 - Exemplo de uma rúbrica como instrumento de avaliação para as aprendizagens do desempenho dos alunos no trabalho de grupo	35
Figura 17 - Exemplo de uma rúbrica em contexto de avaliação sumativa, aplicada numa questão aula de Matemática.....	36
Figura 18 - Relação entre Pensamento Crítico, Literacia Científica e Literacia Matemática	50
Figura 19 - Exemplo de resposta do aluno 7 à questão A4	71
Figura 20 - Exemplo de uma não resposta do aluno 1 à questão A4.....	72
Figura 21 - Exemplo de resposta à questão A5, na qual a aluna 13 identifica uma conclusão plausível.....	73
Figura 22 - Exemplo de uma não resposta à questão A5 do aluno 4 - "A fauna e a flora juntas são a Terra".....	73

Figura 23 – Trabalho de pesquisa grupo 1.....	79
Figura 24 – Trabalho de pesquisa grupo 2.....	79
Figura 25 - Exemplo de uma resposta à questão F3, na qual o aluno identifica 1 consequência enunciada no texto e 1 uma característica “Forma tapetes sobre a água, impede a circulação da água, impede a entrada de luz na água.”	85
Figura 26 - Exemplo de uma não resposta à questão F3 – “A reprodução de mosquitos portadores de doença aumenta.”	85
Figura 27 -Exemplo de uma não resposta à questão F5	87
Figura 28 - Exemplo de uma resposta completa.....	87

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplos de Concepções Alternativas	56
Tabela 2 – Sequência Didático Pedagógica.....	62
Tabela 3 - Definição das Categorias de Análise.....	66
Tabela 4 - Capacidades de Pensamento Crítico Mobilizadas na Investigação	68
Tabela 5 - Categorização das respostas dos alunos à questão A1	69
Tabela 6 - Categorização das respostas dos alunos à questão A3	70
Tabela 7 - Categorização das respostas dos alunos à questão A4	70
Tabela 8 - Categorização das respostas dos alunos à questão A5	72
Tabela 9 - Categorização das respostas dos alunos à questão B1-1	74
Tabela 10 - Categorização das respostas dos alunos à questão B2-1	74
Tabela 11 - Categorização das respostas dos alunos à questão B1-3	75
Tabela 12 - Categorização das respostas dos alunos à questão B2-3	76
Tabela 13 - Categorização das respostas dos alunos à questão B1-4	76
Tabela 14 - Categorização das respostas dos alunos à questão B2-4	77
Tabela 15 - Categorização das respostas dos alunos à questão F1	83
Tabela 16 - Categorização das respostas dos alunos à questão F3	84
Tabela 17 - Categorização das respostas dos alunos à questão F4	85
Tabela 18 - Categorização das respostas dos alunos à questão F5	86

ABREVIATURAS

AE – Aprendizagens Essenciais

1.º CEB – 1.º Ciclo do Ensino Básico

2.º CEB – 2.º Ciclo do Ensino Básico

LSBE – Lei de Bases do Sistema Educativo

PASEO – Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

PP – Prática Pedagógica

PISA – *Programme for International Student Assessment*

INTRODUÇÃO

O presente relatório foi realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, no Instituto Politécnico de Leiria, nos anos letivos 2022/2023 e 2023/2024.

O relatório encontra-se dividido em duas dimensões – a dimensão reflexiva onde são apresentados, de forma reflexiva, os aspetos mais relevantes do percurso realizado durante as Práticas Pedagógicas (PP) em contexto de 1.º CEB e 2.º CEB e a dimensão investigativa, onde é apresentado um estudo investigativo em contexto de 2.º CEB.

Na dimensão reflexiva são apresentadas as dificuldades e as aprendizagens mais significativas, realizadas ao longo de todo o percurso da Prática Pedagógica, não sem antes se fazer uma apresentação do contexto e intervenientes nas diferentes Práticas Pedagógicas. Posteriormente, surge uma reflexão sobre as Metodologias de Ensino, nomeadamente o Ensino Exploratório, a Gallery Walk, a Sala de Aula Invertida e as Atividades Práticas e Experimentais. Segue-se uma reflexão sobre a Avaliação como regulação das aprendizagens, nomeadamente a avaliação formativa, a coavaliação e a autoavaliação. Por último, são feitas algumas considerações finais.

Na dimensão investigativa, é apresentado um estudo realizado em contexto de 2.º CEB, numa turma de 5.º ano de escolaridade, com o intuito de compreender a evolução das capacidades de Pensamento Crítico ao nível da análise de argumentos na disciplina de Ciências Naturais, ao longo do tempo de implementação de uma sequência didática investigativa sobre Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio. A presente investigação é de carácter qualitativo, sendo a mesma uma investigação sobre a prática. Nesse sentido, a presente dimensão é constituída por cinco capítulos. O primeiro capítulo compreende a motivação, objetivos e questões de investigação, bem como o contexto e a pertinência do estudo. O segundo capítulo remete para o enquadramento teórico que sustenta a presente investigação. O terceiro capítulo abrange a metodologia do estudo: paradigma de investigação e tipo de estudo e opções metodológicas. O quarto capítulo contempla a análise e discussão de resultados. Por fim, o quinto capítulo, no qual se

encontram as considerações finais que englobam as principais conclusões e limitações do estudo.

No final apresenta-se a conclusão relativamente ao trabalho desenvolvido, bem como as referências bibliográficas, os apêndices e os anexos.

PARTE I: DIMENSÃO REFLEXIVA

INTRODUÇÃO

No âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico (2.º CEB), da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Politécnico de Leiria realizei a Prática Pedagógica de 1.º CEB em dois contextos distintos e a Prática Pedagógica de 2.º CEB num único contexto. Do percurso realizado emana esta dimensão do relatório que tem como objetivo refletir sobre a Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB e no 2.º CEB, destacando experiências e aprendizagens que considero mais significativas, como as que realizei quando recorri a metodologias ativas de aprendizagem e à avaliação como regulação das aprendizagens.

Por conseguinte, durante as práticas pedagógicas (PP), por observação, regulação das aprendizagens e reflexões sobre todo o processo, percebi que os alunos não realizavam aprendizagens significativas quando não eram solicitados a desempenharem um papel ativo nas suas aprendizagens. Assim, era necessário intervir de modo a mudar a dinâmica de aula, dando sentido ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos, motivando-os para aprenderem, pelo que mudei a minha forma de ver o ensino e passei a adotar metodologias ativas. No entanto, o recurso àquelas metodologias só foi viável porque ao longo da minha prática também mudei a forma como olhava para a avaliação. Inicialmente com uma visão quantitativa das aprendizagens dos alunos, ao longo do percurso nas PP e após diversas reflexões e questionamento, compreendi, efetivamente, o principal objetivo da avaliação como instrumento de regulação das aprendizagens, como instrumento formativo, possibilitando ao professor e ao aluno refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, ajustar o mesmo.

Porém, importa começar por conhecer os contextos e intervenientes onde realizei as minhas PP, para depois passar às principais experiências e aprendizagens ao longo das mesmas e que destaco, como o recurso às metodologias ativas de aprendizagem e à avaliação como regulação das aprendizagens.

1. Contextos e intervenientes das Práticas Pedagógicas

A Prática Pedagógica do primeiro ano de mestrado (PP 1.º CEB) foi realizada em duas escolas distintas, porém, ambas localizadas na periferia de Leiria, no meio rural. Assim, a PP 1.º CEB I decorreu durante o 1.º semestre e foi realizada numa turma de 2.º ano, constituída por vinte e um alunos (seis do sexo feminino e quinze do sexo masculino), com idades compreendidas entre os sete e os oito anos. A maioria dos alunos eram de nacionalidade portuguesa, três de nacionalidade brasileira e uma de nacionalidade venezuelana. O grupo apresentava diferentes ritmos de aprendizagem e algumas dificuldades, principalmente ao nível da produção escrita e da consciência fonológica. Porém, mostrava uma grande abertura a novos conhecimentos e vontade de querer aprender. Quanto à abordagem do trabalho em grupo (pares ou grande grupo), a turma tinha algumas dificuldades de interação, apresentando comportamentos desajustados, o que dificultava a partilha de ideias e o processo de ensino e aprendizagem. A PP do 1.º CEB II decorreu durante o 2.º semestre e foi realizada numa turma de 4.º ano, constituída por vinte alunos (catorze do sexo feminino e seis do sexo masculino), com idades compreendidas entre os nove e os dez anos. Todos os alunos eram de nacionalidade portuguesa. Este grupo era mais homogéneo, do que o grupo do 2.º ano, ao nível dos ritmos de aprendizagem, apresentavam uma participação ativa, autonomia na concretização do trabalho que lhes era proposto, boa cooperação, havendo entreajuda e respeito pelo outro, apresentando um comportamento adequado face à postura que deviam assumir no contexto escolar. Além disso, a turma demonstrava uma grande abertura a novos conhecimentos e vontade de aprender e adquirir novos saberes. Em diálogo com a professora cooperante e por observação, compreendemos que havia um aluno com dificuldades na fala, dois alunos com dificuldades na área da Matemática e um aluno com dificuldades ao nível cognitivo, que tinha apoio durante as aulas (saindo diversas vezes da sala, para usufruir de apoio de uma professora especializada).

A Prática Pedagógica do 2.º CEB (PP 2.º CEB) foi realizada numa escola, localizada na periferia de Leiria, no meio rural. Deste modo, a PP 2.º CEB decorreu durante dois semestres, o primeiro semestre correspondente à PP 2.º CEB I e o segundo semestre correspondente à PP 2.º CEB II. As PP 2.º CEB foram realizadas numa turma do 5.º ano de Matemática e outra de Ciências Naturais ao longo do ano letivo. A turma de Ciências Naturais do 2.º CEB era constituída por dezanove alunos (dez alunos do sexo masculino e nove alunos do sexo feminino), com idades compreendidas entre os dez e os onze anos

e a turma de Matemática no 2.º CEB era constituída por dezoito alunos (catorze do sexo masculino e quatro do sexo feminino), com idades compreendidas entre os dez e os onze anos.

A turma de Ciências Naturais tinha cinco alunos com medidas universais e dois alunos com medidas seletivas, e a turma de Matemática tinha sete alunos com medidas universais e quatro alunos com medidas seletivas, abrangidos pelo Decreto-Lei N.º 54/ 2018. No que concerne aos ritmos de aprendizagem, os grupos eram heterogéneos. Após as primeiras semanas de observação, compreendi que ambas as turmas (Matemática e Ciências Naturais) apresentavam uma grande diferença ao nível da postura e comportamento em sala de aula, sendo a turma de Matemática uma turma muito desafiadora. O facto de o comportamento dos alunos ser constantemente inadequado, fez com que, desde o início, procurássemos estratégias que colmatassem o comportamento referido, tendo as mesmas sido alteradas ao longo do tempo, em função das adversidades que iam surgindo.

Ao longo das PP, tive a oportunidade de conhecer diferentes contextos, alunos, as metodologias utilizadas e também a forma como passei a ver o ensino foi sendo alterada ao longo do percurso, moldando-se, à medida que o tempo passava, às dificuldades que encontrava, às aprendizagens que ia realizando e ao conhecimento que ia adquirindo. O principal objetivo consistiu sempre em promover aprendizagens significativas aos alunos, o que exigiu a coesão do ciclo pedagógico: observação, planificação e intervenção com recurso a metodologias ativas, avaliação como regulação das aprendizagens e reflexão.

2. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem

As metodologias ativas permitem desenvolver a flexibilidade cognitiva, ou seja, a capacidade de adaptação a acontecimentos imprevisíveis, bem como, a alternância da realização de diversas tarefas ou objetivos (Bacich & Moran, 2018). De acordo com os autores, a palavra ativa surge sempre relacionada com a aprendizagem reflexiva, ou seja, implica sempre o ato de refletir sobre as competências e os conhecimentos adquiridos nas diversas atividades.

As metodologias são vistas como normas que direcionam o processo de ensino e aprendizagem, resultando em abordagens e estratégias concretas, distintas e específicas (Moran, 2018). As metodologias ativas

constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Essas metodologias contrastam com a abordagem pedagógica do ensino tradicional centrado no professor, que é quem transmite a informação aos alunos (Valente, 2018, p. 27).

No âmbito do trabalho prático, ao longo das PP, planejei a realização de diversas atividades, de modo a diversificar as estratégias de aprendizagem e assim, proporcionar aos alunos momentos nos quais estivessem motivados para aprender. Desse modo, o recurso ao manual escolar acabou por ficar um pouco “de lado”, uma vez que recorremos a outros materiais didáticos com o intuito de despertar curiosidade para a aprendizagem. Esta opção exigiu um maior esforço na seleção de tarefas potenciadoras e, conseqüentemente, na sua planificação. Segundo John (2007, citado em Moreira e Duarte, 2019) o professor não elabora uma planificação com o intuito de descrever detalhadamente uma aula, mas com o objetivo de garantir que a ação possua significado e sentido, considerando as particularidades de cada contexto, aluno e professor, visto que há uma dimensão pessoal que não deve ser excluída desta prática.

Ao longo da Prática Pedagógica, recorremos a diversas metodologias ativas, como, por exemplo, Ensino Exploratório, *Gallery walk*, Sala de Aula Invertida e Atividades Práticas e Experimentais, sobre as quais refletirei seguidamente.

Ensino Exploratório

Quando chegámos à turma do 5.º ano de Matemática, as aulas eram essencialmente expositivas e os alunos desinteressados e com fracos desempenhos. Ao longo da primeira quinzena, no decorrer das primeiras aulas, após a observação, foi notório que a maioria dos alunos se encontravam desmotivados e apresentavam falta de pré-requisitos, o que condicionava a resolução das tarefas propostas. A realização da observação e recolha de dados inicial, permitiu-nos compreender os alunos, identificar as suas dificuldades, quer de aprendizagem quer a nível comportamental ou emocional e planificar as intervenções de forma adequada face às características do grupo. Assim, a observação é valiosa, no sentido em que nos permite enquanto professores refletir sobre as práticas de ensino, identificando pontos fortes e aspetos que requerem melhoria na abordagem pedagógica. O que me permitiu compreender a premissa defendida por Pais e Monteiro (1996) quando argumentam que, quando o professor pratica a observação, em sala de aula, o mesmo aprende a reconhecer e, posteriormente, a dar resposta às necessidades individuais de cada aluno. Este momento de observação é também importante para o momento de planificação pois, consciencializado das necessidades dos alunos, o professor elabora uma planificação adaptada à realidade.

De modo a colmatar as dificuldades identificadas na turma do 5.º ano de Matemática, recorreremos à metodologia de *ensino exploratório*, uma metodologia de trabalho que adotámos frequentemente, quer no 1.º CEB, quer no 2.º CEB na turma de Matemática e na turma de Ciências Naturais, apesar de mais investigada em Portugal no ensino da Matemática. O *ensino exploratório* é uma metodologia de ensino que promove a construção do conhecimento pelos próprios alunos, por meio da descoberta e da investigação (Ponte, 2005). Assim, a partir dessa metodologia de ensino, os alunos realizam aprendizagens significativas, que emergem da exploração e discussão das ideias matemáticas que, posteriormente, serão sistematizadas depois da discussão em grande grupo (Canavarro, 2011). De acordo com Oliveira et al. (2013) uma aula de *ensino exploratório* organiza-se em três ou quatro fases. Stein et al. (2008, citado em Oliveira et al., (2013)) sugerem um modelo constituído por três fases: “lançamento da tarefa”, “exploração” e “discussão e sintetização”. Na 1.ª fase, tal como refere Anghileri (2006), o professor apresenta uma tarefa à turma, garantindo a sua interpretação e envolvimento dos alunos. Organiza o desenvolvimento do trabalho e define tempo para a realização de cada fase. A 2.ª fase requer trabalho autónomo por parte dos alunos, individualmente, a

pares ou em grupo. Nesta fase, o professor deve certificar-se de que todos os alunos participam de forma produtiva, apoiando-os nas suas dificuldades, não resolvendo a tarefa, mas colocando questões, dando pistas, solicitando clarificações e justificações e orientando o foco dos alunos para ideias produtivas (Oliveira et al., 2012). Ainda na 2.^a fase do ensino exploratório, o professor tem um papel fundamental, o de observar e apreciar as resoluções dos alunos para planejar uma sequência lógica das produções, a ser apresentada na fase seguinte, a 3.^a fase de ensino exploratório (Stein et al., 2008, citado em Oliveira et al., 2013). Esta fase consiste na apresentação e discussão em grande grupo, da sequência de produções dos alunos organizada pelo professor, momento onde os alunos partilham as suas ideias contrariando ou apoiando as propostas apresentadas. O professor assume um papel fundamental na gestão da discussão, sendo responsável pela gestão das interações dos alunos, desenvolvendo a qualidade Matemática traduzida nos argumentos e explicações apresentados (Ruthven et al., 2011, citado em Oliveira et al., 2012). Nesse sentido, o professor deve solicitar aos alunos que expliquem de forma clara as suas resoluções; proporcionar a discussão da sua eficácia e, incentivar a análise, comparando e confrontando as diversas resoluções apresentadas (Oliveira et al., 2012). Por fim, a quarta fase que, muitas vezes, surge ligada à anterior, compreende a síntese que, de acordo com Canavarro et al., (2012),

... toda a turma deve reconhecer e partilhar, ... podem surgir novos conceitos ou procedimentos emergentes da discussão da tarefa como serem revistos e aperfeiçoados conceitos e procedimentos já conhecidos e aplicados, estabelecidas conexões com situações anteriores, e/ou reforçados aspetos fundamentais dos processos matemáticos transversais como a representação, a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação Matemática (Canavarro, 2011; Stein et al., 2008, p. 257),

sempre com o auxílio do professor, assumindo este um papel mediador nas capacidades transversais que a tarefa proporcionou e no estabelecimento de conexões com aprendizagens anteriores.

Inicialmente quando propusemos esta abordagem aos alunos, apesar de ter conhecimento do meu papel nas diferentes fases do *ensino exploratório* (apresentação, exploração,

discussão e sistematização), no momento de discussão das ideias em grande grupo, condicionava a mesma, intervindo mais do que era suposto, dificultando a comunicação entre os alunos, conforme refleti:

(...) no momento de discussão, primeiramente mencionei a solução final da tarefa, o que levou os alunos a dispersarem pois compreenderam que tinham acertado. Quando o aluno apresenta o resultado esperado, devemos solicitar a análise da resolução que apresentou. Ainda no momento de discussão, era importante ter deixado os alunos explorarem a resolução no quadro, ou seja, explicarem a forma como chegaram, permitindo-lhes praticar as representações e trabalhar a comunicação e as conexões. (Apêndice 1 – Reflexão individual escrita da 2.^a quinzena de PP II do 2.^o CEB do 1.^o Semestre)

O facto de refletir no final das aulas com o meu par e professores cooperante e supervisora, permitiu-me identificar e compreender onde estava a “falhar” pois, só após nos questionarmos sobre a nossa ação é que conseguimos perceber como deveríamos ter feito. De acordo com Schon (1993, citado em Tardif & Moscoso, 2018), ao contrário dos cientistas, o professor deverá estar consciente para a importância de não aplicar “receitas”, em vez disso, é da sua responsabilidade adotar uma prática reflexiva, quer na ação, quer sobre a ação, permitindo-lhe dar sentido ao processo de ensino e aprendizagem mediante o grupo turma no qual se encontra.

Por conseguinte, identificada a minha falha, havia que melhorar a minha atuação na implementação do *ensino exploratório*. Assim, posteriormente, numa tarefa realizada numa aula de Matemática, com a qual se pretendia que os alunos aprendessem a classificar prismas e pirâmides, relacionando o polígono da base do prisma e da pirâmide com o número de vértices, de arestas e de faces desse mesmo prisma e dessa mesma pirâmide, recorri à metodologia de *ensino exploratório*. Para a resolução da tarefa os alunos podiam usar peças de Polydron para construírem os sólidos geométricos. Estas foram fundamentais ao longo de todo o processo, mas sobretudo no momento da discussão em grande grupo, 3.^a fase do ensino exploratório. Por exemplo, para que o grupo A compreendesse a relação entre o número de vértices e o número de lados do

polígono da base dos prismas, já que apesar de preencher corretamente a tabela, não pareceram ter conseguido identificar a relação entre ambos, por não responderem à questão 1.2.1 (Figura 1).

Figura 1 - Resolução da alínea 1.1 pelo grupo A

1. Recorrendo às peças de Polydron disponibilizadas constrói quatro prismas diferentes.

1.1. Preenche a tabela para os prismas que construíram com as peças de Polydron.

N.º de vértices	N.º de arestas	N.º de faces	N.º de lados do polígono da base	Nome do poliedro
8	12	6	4	paralelepípedo
10	15	7	5	prisma pentagonal
6	12	5	3	prisma triangular

1.2. Observa a tabela e, se necessário recorre aos prismas construídos.

1.2.1. Compara o número de vértices do prisma com o número de lados do polígono da base. O que observas?

Portanto, durante a discussão e após a apresentação da produção pelo respetivo grupo, solicitei aos alunos que observassem os prismas construídos com as peças de Polydron à medida que promovi a discussão:

Prof. - Qual é o número de vértices do paralelepípedo?

M - 8

Prof. – E qual o número de lados do seu polígono da base?

R - 4

Prof. – E no prisma pentagonal? Qual o número de vértices?

A - 10!

Prof. – E qual é o número de lados do seu polígono da base?

R - 5

Prof. -Então, se compararmos o número de vértices do prisma pentagonal (10) com o número de lados do seu polígono da base (5), o que observamos?

P. - É 2×5

Prof. -Então e se compararmos o número de vértices do paralelepípedo (8) com o número de lados do seu polígono da base (4), o que observamos?

S. -É 2×4

Prof. – Então, qual a relação que podemos estabelecer entre o número de vértices do prisma e o número de lados do polígono da base?

T. - É sempre 2 vezes o número de lados.

Após a apresentação e discussão da sequência de produções dos alunos, sempre apoiada na observação e manipulação dos prismas e pirâmides construídos com as peças de Polydron, o que também já tinha acontecido no momento de exploração, os alunos revelaram ter compreendido a relação existente entre os diferentes elementos dos prismas e das pirâmides, conforme emana do diálogo supramencionado. Posteriormente, foram os responsáveis pela sistematização das referidas relações e principais ideias Matemáticas discutidas. A construção e manipulação dos sólidos geométricos em estudo, com as peças de Polydron, foi fundamental para a identificação das relações estudadas. Através da visualização dos sólidos geométricos construídos, os alunos associaram os conceitos às imagens reais ou mentais, sendo um processo essencial, no que concerne à intuição e à formação de conceitos ao nível da aprendizagem Matemática, (Costa, 2000, citado em Flores et al., 2012).

Também nas aulas de Ciências da Natureza recorreremos ao *ensino exploratório*, por exemplo, para explorar a forma dos animais em função do seu meio, com o objetivo de os alunos reconhecerem que o meio no qual o animal se insere influencia a forma do mesmo e ainda, dar a conhecer aos alunos a diversidade de animais e de que modo a sua forma os protege, permitindo a sua movimentação e obtenção de alimento.

Inicialmente os alunos foram divididos em pequenos grupos de trabalho, atribuindo um número a cada grupo e selecionando um porta-voz do grupo, com o intuito de manifestar as dúvidas que poderiam surgir e para ser o representante no momento de discussão. De seguida, foi distribuído o enunciado da tarefa, juntamente com doze imagens de diferentes animais. A tarefa consistiu no preenchimento de uma tabela, composta por três colunas (Figura 2).

Figura 2 – Excerto do Enunciado da Tarefa

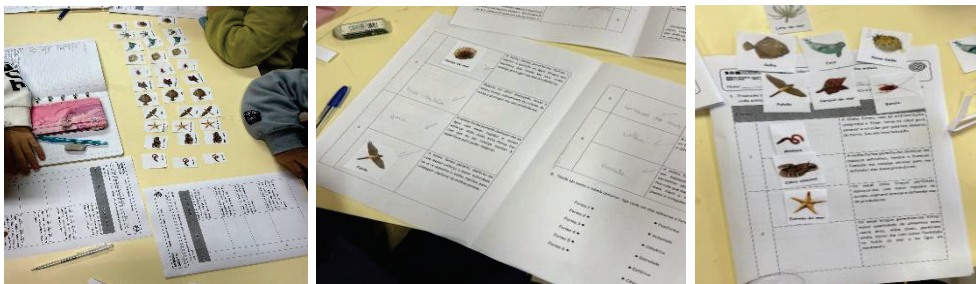
1. Preenche a seguinte tabela, colocando no espaço em branco a imagem a que corresponde cada animal.

Forma	Animal	Relação com o meio
1		A minha forma, com as extremidades compridas e finas, torna-se ideal para escavar e circular por galerias debaixo da terra. Sou um invertebrado.
		A minha forma permite-me deslocar em espaços estreitos, fendas e buracos. Também me consigo enrolar para me defender dos meus predadores.

Primeiro, os alunos tinham de ler a informação relativa à “Relação com o meio” - coluna três e a partir desta identificarem o animal correspondente e, posteriormente, colar a imagem alusiva ao mesmo na coluna 2 – “Animal”. Na figura 2 apenas surge um excerto da tarefa, apenas para a forma “1” – coluna 1, porém no enunciado da tarefa os alunos tinham de identificar seis formas e doze animais.

No momento de exploração da tarefa, à medida que ia apoiando o trabalho dos alunos observei as diversas estratégias adotadas pelos diferentes grupos no preenchimento da tabela (Figura 3), sendo evidenciada a facilidade dos alunos na realização da tarefa. Este momento foi importante para organizar a sequência de produções a ser apresentada na fase da discussão em grupo turma.

Figura 3 - Exploração da tarefa por parte de 3 grupos distintos



As estratégias apresentadas pelos alunos diferiram na forma como os mesmos relacionaram as imagens com a informação que se encontrava redigida. O 1.º grupo organizou as imagens dos animais sobre a mesa, procedeu à leitura da informação e, de seguida, escolheu qual o animal correspondente. O 2.º grupo procedeu à leitura da informação e redigiu o nome do animal correspondente. O 3.º grupo, procedeu à leitura da informação e associou a imagem do animal, colocando a mesma no respetivo espaço. As estratégias adotadas pelos alunos demonstraram-se eficientes para cada grupo, sendo isso evidenciado, no momento de discussão.

No momento de discussão da tarefa foi explicado aos alunos que seria realizada uma questão relativamente aos animais colocados pelos grupos em cada espaço, seguindo a ordem apresentada na tabela. O porta-voz de cada grupo, por ordem numérica, apresentou a sua resposta, justificando a mesma. À medida que um grupo respondia, os restantes porta-vozes eram questionados com o objetivo de perceber se todos os grupos tinham identificado corretamente o animal. No caso no qual um grupo mencionava uma resposta diferente, era solicitada uma justificação para a mesma, com o intuito de os alunos expressarem o seu raciocínio.

Neste momento de partilha e de exploração de ideias, foi notório que os grupos identificaram corretamente os animais em função do texto apresentado, sendo evidenciado que os alunos compreenderam a relação entre a forma e o meio onde se encontram inseridos os diferentes animais. É de salientar que os alunos não revelaram curiosidades, limitando-se apenas a responder. Nesse sentido e, com o intuito de contrariar essa posição, estimulando o interesse e curiosidade dos alunos foram lançadas questões durante a discussão de cada animal, incetivando à reflexão relativamente ao mesmo e à informação apresentada no texto.

Prof. – Então e sabem onde vive a cobra cascavel?

V – No deserto.

Prof. – Exato! Vivem geralmente no México e Argentina. Sabem onde se localizam esses países?

D – Eu sei que o México fica no norte da América, mas a Argentina não sei.

L – A Argentina fica em Espanha.

Prof. – Em Espanha? A Argentina e a Espanha não são dois países diferentes?

I – Sim, a Argentina fica no sul da América.

Este diálogo surgiu como estímulo para os alunos questionarem “Onde vivem?” e se “Serão venenosas?” - Vivem geralmente no México e na Argentina, e são venenosas.

O momento de discussão foi importante, uma vez que, no caso no qual um grupo diferia na resposta em relação aos restantes grupos, dava-se início a uma partilha de ideias por todos os alunos, face ao animal em estudo, como também às suas características, resultando numa aprendizagem significativa para os alunos, construindo o conhecimento

a partir das suas dúvidas. De acordo com Vygotskyana, citado por Pires et al., (2004), para garantir que a aprendizagem tenha um significado e promova o desenvolvimento cognitivo do aluno, é fundamental que o professor estimule um processo de aprendizagem que transcenda as aprendizagens já adquiridas, explorando o potencial de desenvolvimento futuro.

As discussões não surgem com o intuito de apresentar diversas respostas ou estratégias de resolução de uma determinada tarefa, mas com a finalidade de relacionar as apresentações, com o propósito de desenvolver coletivamente ideias importantes que sintetizam as aprendizagens realizadas pelos alunos (Canavarro, 2011). Para que tal aconteça, é necessária a seleção de tarefas potenciadoras que, como afirma Fonseca (2009), as tarefas abertas que desafiam e permitem diversas abordagens e soluções, são apropriadas para alunos que se encontrem em fases diferentes de desenvolvimento e com dispares capacidades. No início, considerava que selecionava tarefas potenciadoras que permitiam uma exploração enriquecedora por parte dos alunos, mas, por vezes, no momento de exploração pelos mesmos, estes manifestavam desinteresse passado pouco tempo do início da exploração da tarefa. O facto de os alunos demonstrarem desinteresse e desconcentração, levou-me a refletir em relação às expectativas do professor, pois o que considerava ser uma tarefa desafiadora para os alunos não correspondia à perceção dos mesmos. Apesar de manter a metodologia de ensino exploratório na PP, ao longo do tempo, também tive a preocupação de diversificar a tipologia de tarefas, integrando na mesma tarefa, problemas e exercícios, adaptados ao nível dos alunos da turma e de acordo com o seu interesse.

Por conseguinte, ao longo do meu percurso e com base na observação, planificação, implementação, avaliação e reflexão, fui evoluindo e melhorando a minha prática, nomeadamente na 3.º fase da metodologia de ensino exploratório. Passei a dar espaço aos alunos para apresentarem e justificarem as suas resoluções à turma, conforme sugere Ponte et al., (2017), permitindo a partilha de ideias e a construção de significados e assim, de aprendizagens significativas, proporcionando aos alunos um papel ativo no seu processo de ensino e aprendizagem. Conforme salienta Fonseca (2009), ao apresentarem os seus raciocínios à turma, os alunos sentem a necessidade de organizarem e esclarecerem as suas ideias para serem compreendidos pelos colegas. O facto de sentirem essa necessidade contribui para que compreendam melhor o próprio pensamento,

passando a ser mais rigorosos, coerentes e detalhados nas suas intervenções, com o intuito de serem mais persuasivos.

Gallery walk

A ***Gallery Walk*** é uma metodologia a aplicar em sala de aula que possibilita aos alunos partilharem as suas ideias e, em simultâneo, receberem feedback do trabalho realizado. Esta metodologia, para além de possibilitar aos alunos a participação em discussões ricas, implica o seu movimento no espaço da aula, de forma semelhante à dos artistas numa galeria (Fosnot, Dolk, 2002, citado em Vale e Barbosa, 2020).

Inicialmente, ao pesquisar sobre autores de referência que abordavam a *Gallery Walk*, a mesma surgia associada, maioritariamente, a atividades realizadas na área de Matemática, pelo que, erradamente, assumi que só deveria ser aplicada em Matemática, tal como a metodologia de Ensino Exploratório. No entanto, após várias discussões e reflexões com colegas e com a professora supervisora, percebi que, muitas vezes, na área das Ciências Naturais, recorriamos à metodologia de ensino exploratório em diversas atividades, sem associar que o estávamos a fazer. Após refletir percebi que as metodologias ativas não se relacionavam com uma área específica, dependiam apenas da aplicabilidade do professor na sua prática. Assim, por exemplo, também a metodologia ativa *Gallery Walk* foi utilizada numa atividade na disciplina de Ciências Naturais, com o intuito de abordar a temática “Sustentabilidade da Água”, mais concretamente, medidas de sustentabilidade da água.

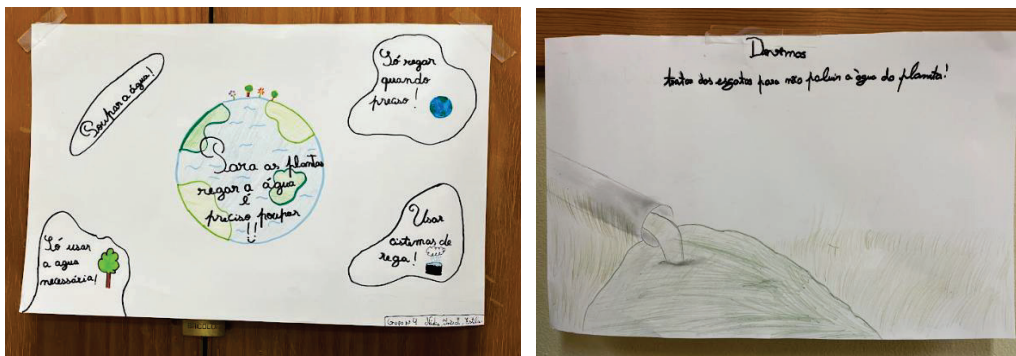
A atividade teve como ponto de partida a apresentação de diversas imagens alusivas à sustentabilidade da água, com o intuito de levar os alunos a refletirem sobre a importância da gestão sustentável da água. Para tal, os alunos foram divididos em pequenos grupos de trabalho no seio do qual elaboraram um plano para o cartaz, a sua realização, partindo da análise e reflexão de diversas imagens. Através da análise e reflexão das imagens, primeiro, os alunos interpretaram e identificaram a ideia que a imagem pretendia transmitir e, de seguida, redigiram uma medida alusiva à sustentabilidade da água, com

recurso ao desenho e à escrita, que poderia ser implementada para a sustentabilidade da água (Figuras 4 e 5).

Figura 4 - Elaboração dos planos e dos cartazes por parte dos alunos



Figura 5 – Exemplos dos cartazes elaborados pelos alunos



Após a elaboração dos cartazes, estes foram expostos nas paredes da sala de aula, pelos respetivos grupos. Posteriormente, com recurso a um post-it, cada grupo expressou a sua opinião relativamente ao trabalho dos colegas, considerando o cartaz que estava a observar, fixando o post-it ao lado do mesmo com a apreciação crítica (Figura 6).

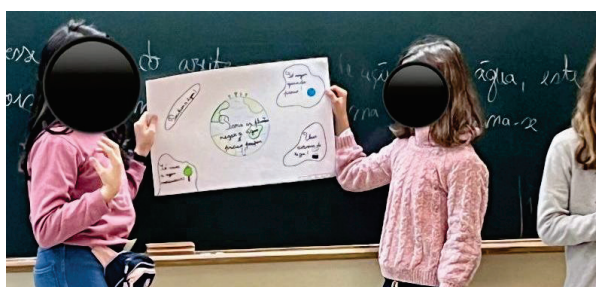
Figura 6 - Apreciação crítica com recurso aos post-it por parte dos alunos



O facto de os alunos estarem envolvidos ativamente no processo de aprendizagem, possibilita que identifiquem a origem dos seus erros, do seu pensamento ou dos métodos inadequados, promovendo-lhes o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico e criativo (Lopes, et al., 2019).

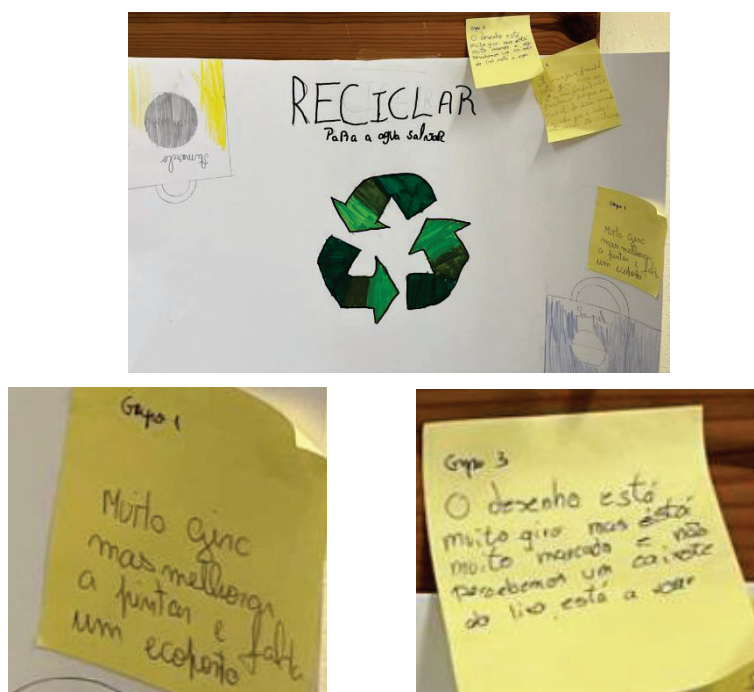
No final da atividade os alunos apresentaram o seu trabalho à turma (Figura 7) e, seguidamente, refletiram sobre os comentários realizados pelos colegas ao seu trabalho (no post-it).

Figura 7 - Apresentação do cartaz à turma pelo grupo



Por exemplo, após ter lido os comentários dos colegas registados nos post-it, o grupo 2 aquando da apresentação do seu cartaz (figura 8) respondeu aos mesmos.

Figura 8 - Cartaz elaborado pelo grupo 2 e respetiva apreciação crítica



Assim, perante o comentário deixado pelo grupo 1 “Muito giro, mas melhorar a pintar e falta um ecoponto”, e o deixado pelo grupo 3 “O desenho está muito giro, mas está muito

marcado e não percebemos e um caixote do lixo está a voar”, os alunos justificaram que não tinham tido tempo para terminar o trabalho e que iriam ter em conta os comentários para melhorar o trabalho final.

A reflexão sobre o feedback dado pelos colegas através do post-it permite que os alunos estejam envolvidos no processo.

Os alunos têm de ter oportunidades de participar em atividades para estruturarem o seu pensamento e ampliarem os pontos de vista sobre os assuntos que têm de aprender e de receberem e disponibilizarem feedback sobre o seu desempenho nessas atividades. Receber feedback (feedback professor-aluno e aluno-aluno) e dar feedback (feedback aluno-professor e aluno-aluno) permite envolver ativamente os alunos no processo de aprendizagem (Lopes, et al., 2019, p. 105).

Ao longo da realização da atividade foi notória a dificuldade dos alunos quer na interpretação de imagens, quer na formulação de medidas acerca da sustentabilidade da água, como, por exemplo, tomar um banho rápido, implementar sistemas de rega eficientes, desligar a torneira ao escovar os dentes, entre outros. Momentos nos quais a professora assumiu um papel fundamental na orientação do pensamento dos alunos através do questionamento, promovendo o pensamento crítico e a resolução dos alunos. Apesar dessas dificuldades, através da realização da atividade, os alunos realizaram aprendizagens significativas acerca do impacto das ações do Homem no meio ambiente e da importância da preservação da água, desenvolvendo a comunicação oral, a criatividade e o raciocínio crítico.

Sala de Aula Invertida

A ***sala de aula invertida*** é uma metodologia de ensino que consiste na inversão da organização dos métodos tradicionais referentes ao trabalho pedagógico, ou seja, previamente ao momento de aula presencial é solicitado aos alunos trabalho autónomo, para que, posteriormente, em sala de aula, ocorra um momento de aprofundamento e abordagem dos conteúdos, seguido de uma sistematização sob a supervisão do professor (Bergmann, 2018, citado em Cosme, et al., 2021). Esta metodologia ativa permite ao professor, em sala de aula, criar um ambiente enriquecedor para a aprendizagem, na

medida em que, após explorados os temas previamente pelos alunos, os mesmos partilham, debatem e interagem, tornando-se agentes ativos do processo de ensino e aprendizagem.

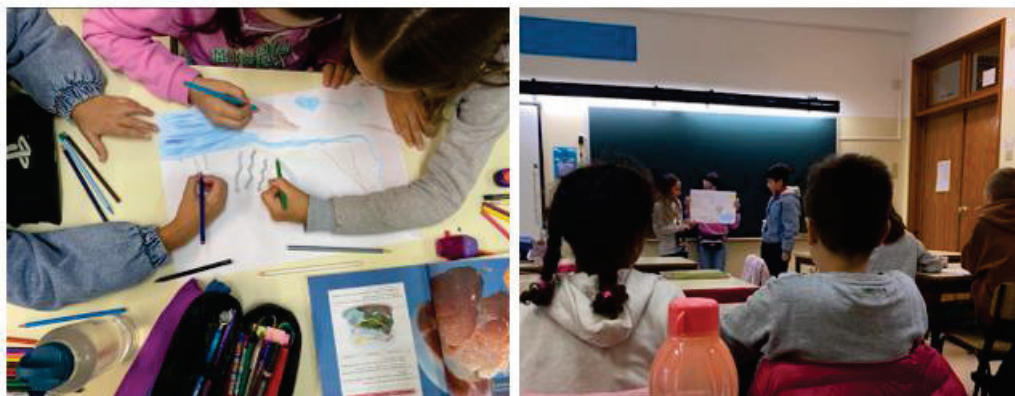
A sala de aula invertida compreende três etapas que envolvem o trabalho autónomo e presencial, nomeadamente a orientação do trabalho autónomo, a exploração do tema pelos alunos e o balanço do trabalho autónomo (Cosme, et al., 2021). A orientação do trabalho autónomo consiste na apresentação da tarefa e do tema aos alunos, podendo ou não serem os mesmos divididos por grupos de trabalho, e na discussão dos meios para a realização do trabalho. Pode ser organizado um plano de trabalho, uma rúbrica de avaliação ou um guião de modo a orientar os alunos. A exploração do tema pelos alunos requer a pesquisa autónoma por parte dos mesmos, seguindo ou não o guião previamente estabelecido na etapa anterior. O balanço do trabalho autónomo consiste na apresentação pelos alunos da sua pesquisa fundamentada, num debate com os colegas, onde apresentam os seus pontos de vista, alegam e analisam as diferentes perspetivas, sucedendo-se o momento de sistematização dos conhecimentos, mobilizando conhecimentos específicos.

Numa aula de Ciências Naturais recorreu-se à *Sala de Aula Invertida*, com o intuito de abordar a temática “Ciclo da Água”, na qual era esperado que os alunos compreendessem o processo de circulação da água na natureza. A *Sala de Aula Invertida* promove aprendizagens significativas, nas quais o envolvimento por parte dos alunos resulta na evolução do conhecimento metacognitivo (Cosme, et al. 2021). Esta metodologia permite que os alunos desenvolvam a sua autonomia, bem como as competências ao nível da resolução de problemas, e que aprendam em função do seu ritmo (Rodrigues & Correia, 2023).

Para a realização da atividade, tendo em conta que os alunos ainda não tinham computador escolar na sua posse, foi solicitado aos mesmos, atempadamente, na semana anterior, uma pesquisa autónoma, com o intuito de responder à questão “Como circula a água na Natureza?”. Assim, na aula que se seguiu à solicitação desta pesquisa, os alunos foram divididos em grupos de trabalho, foi distribuída uma folha branca A3, e solicitada a resposta à questão “Como circula a água na Natureza?”, importa referir que os alunos

dispunham de 30 minutos para desenvolver o trabalho em grupo, da forma que pretendessem (Figura 9).

Figura 9 - Realização do trabalho de grupo para responder à questão "Como circula a água na Natureza?"



Terminado o tempo de realização da atividade, os grupos apresentaram o seu trabalho oralmente, à turma, com o intuito de responderem à questão inicial “Como circula a água na Natureza?”. Esta apresentação teve como objetivo principal evidenciar a compreensão do Ciclo da Água, desenvolvendo a capacidade de comunicar e o uso de vocabulário científico - evaporação, condensação, precipitação e infiltração. Na maioria dos grupos, todos os elementos participaram na execução da atividade, no entanto, na apresentação oral, alguns alunos revelaram dificuldades, principalmente, por não saberem qual a informação que queriam transmitir, revelando falta de cooperação no momento de elaboração da apresentação. Ainda assim, na execução do trabalho escrito, todos os alunos conseguiram responder à questão - “Como circula a água na Natureza?”, apresentando e explicando o ciclo da água com os processos envolventes no mesmo, evidenciando a compreensão da temática. De forma a sistematizar a temática, foi elaborada, em grande grupo, a resposta à questão de partida, redigindo que: “A água circula num ciclo natural contínuo, da superfície terrestre para a atmosfera e desta de novo para a superfície terrestre, renovando-se.”.

No final de cada apresentação, foi sugerido aos alunos a realização de uma apreciação crítica face à apresentação dos colegas. Inicialmente, os alunos revelaram algumas dificuldades em expressarem a sua opinião, mas após ter exemplificado em que poderia consistir uma apreciação crítica, por exemplo, mencionarem um aspeto que considerassem menos bem conseguido e um aspeto conseguido, por exemplo, “As

legendas do esquema deveriam ter um tamanho maior” e “A explicação estava clara e conseguimos compreender o que apresentaram.”, os alunos conseguiram expressar a sua opinião. É fundamental proporcionar momentos nos quais os alunos possam desenvolver e adquirir capacidades e sentido crítico. Apesar de se ter recorrido à metodologia ativa de ensino – *sala de aula invertida*, os alunos não foram esclarecidos sobre o que se pretendia deles ao longo de todo o processo. Assim, foi apenas dirigida uma questão e solicitados a encontrarem uma resposta para a mesma, autonomamente, fora da sala de aula. Nesse sentido, os alunos não foram contextualizados de forma adequada, relativamente à abordagem da temática, o que, conseqüentemente, levou a que os mesmos perdessem o foco e, no momento da apresentação, revelassem dificuldades na execução da mesma. Assim sendo, leva-me a refletir acerca do papel do professor enquanto orientador do trabalho dos alunos, pois o facto de não orientar corretamente os alunos no processo de ensino e aprendizagem, resulta em dificuldades e, desse modo, compromete a aprendizagem significativa.

Atividades Práticas/ Experimentais

Ciente de que as ***atividades práticas e experimentais*** promovem a partilha de conhecimentos com os envolvidos, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem, optei pelas mesmas, com muita frequência, ao longo das minhas PP. Estas atividades possibilitam aos alunos a aquisição de conhecimentos de forma prática e a atribuição de significado à aprendizagem realizada, integrando a mesma no contexto real dos alunos (Silva, 2024). Para além disso, estimulam a participação ativa e permitem o desenvolvimento de capacidades como a resolução de problemas, a observação, a experimentação e o trabalho colaborativo (Silva, 2024). Assim, por exemplo, na turma do 4.º ano e com o objetivo de explorar os estados da água, dilatação de materiais e circuitos elétricos, foi implementada uma sequência didática ao longo de quatro semanas, composta por atividades práticas e experimentais e, na turma de Ciências Naturais uma atividade experimental, com o intuito de levar os alunos a compreenderem a influência dos fatores abióticos.

Relativamente à turma de 4.º ano, destaco a atividade prática sobre a eletricidade, que tinha como objetivo levar os alunos a descobrirem se a água era um bom condutor de corrente elétrica. Assim, a atividade teve início com o lançamento da questão “Podemos tocar na ficha do aparelho após desligado e na tomada?”, à qual alguns alunos responderam afirmativamente e outros alunos negativamente. Seguidamente, foram

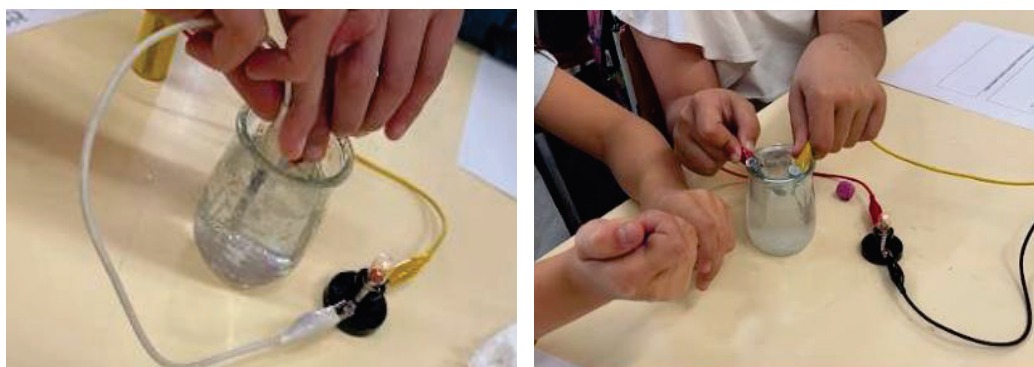
discutidos os cuidados a adotar quando se está na presença de corrente elétrica, tendo os alunos evidenciado conhecimento de alguns desses cuidados – “Não tocar nos fios ou nas coisas com as mãos molhadas.”, “Não colocar muitas fichas na tomada.”, revelando ideias prévias face à temática em estudo. Posteriormente, foi explicado aos alunos em que consistia a atividade prática, com o auxílio de um guião orientador, no qual constava a questão problema “A água é um bom condutor de corrente elétrica?” à qual era esperado que os alunos dessem resposta no final da atividade. Inicialmente, foi explicado aos alunos como se montava um circuito elétrico - estabelecer uma ligação entre a pilha, os fios condutores e a lâmpada. De seguida, os alunos foram divididos em grupos de cinco elementos e passaram à realização da parte prática, que consistiu na montagem de um circuito elétrico, intercalando no mesmo, à vez, cada um dos materiais a testar – parafusos, pregos e sal. Após montarem o circuito elétrico, os alunos tinham de realizar dois procedimentos:

1.º - colocar um prego ou parafuso, na ponta de cada crocodilo e, de seguida, em simultâneo, colocar os crocodilos dentro do copo de água da torneira, registando o que observaram.

2.º - Juntar duas colheres de sopa de sal ao copo com água, mexer até ficar uma mistura homogénea. Seguidamente, colocar um prego ou parafuso, na ponta de cada crocodilo e, de seguida, em simultâneo, colocar os crocodilos dentro do copo de água da torneira, registando o que observaram.

Com o desenrolar da atividade, através do primeiro procedimento, os alunos conseguiram perceber que a água não era um bom condutor de corrente elétrica, afirmando “A água não tem eletricidade”, “A água não dá, é um meio líquido”, uma vez que a lâmpada não emitiu luz. No entanto, quando os alunos realizaram o segundo procedimento e adicionaram sal à água, verificaram que essa mistura permitiu a passagem de corrente elétrica (Figura 10), observando que a lâmpada emitia luz.

Figura 10 - Realização da atividade prática pelos alunos



Os alunos compreenderam que a existência de sais na água (adição de sal) possibilitava a passagem de corrente elétrica e alterava a intensidade da luz emitida pela lâmpada, atribuindo novos significados às suas ideias prévias, resultando numa aprendizagem significativa. No final da atividade prática alguns alunos revelaram dúvidas relativamente ao conceito de sais, constituintes da água, pelo que em grande grupo, através da partilha de ideias, os alunos conseguiram cooperar esclarecendo as dúvidas e sistematizando a aprendizagem. – “Sais é tipo o sal”, “Quando metemos sal a água ficou meio suja, ficou com substâncias.”, “O que são substâncias?”. Foi solicitado aos alunos a observação do rótulo de uma garrafa de água, através do qual identificaram a composição da água, concluindo que a água contém diversos minerais dissolvidos, ou seja, pequenas substâncias.

Por fim, em grande grupo, com o meu auxílio, os alunos procederam ao registo da resposta à questão problema, redigindo que “A água na presença de sais é um bom condutor de corrente elétrica.”. Posteriormente, questionei os alunos se tinham dúvidas ou se havia algo que tivesse sido explorado que não tivessem percebido. Nesse momento, uma aluna mencionou “Eu não percebi bem a questão do sal.”, sendo de imediato questionado à turma se tinham percebido e se algum aluno gostaria de explicar à colega. Diversos alunos revelaram interesse em esclarecer a colega:

J: “Quando metemos sal na água e ligamos à corrente elétrica, a lâmpada dá luz. O sal é um bom condutor, por isso é que funciona.”

S: “O sal é um bom condutor.”

F: “A água sozinha não fez a passagem da corrente elétrica, mas ao juntar o sal, ou seja, sais, aconteceu a passagem de corrente elétrica.”

Através deste diálogo, ficou claro que os alunos realizaram aprendizagens significativas evidenciado compreender que na água com sais ocorre a passagem de corrente elétrica, o que não acontece na água pura.

Já na turma de Ciências Naturais, uma das atividades experimentais realizada consistiu na verificação da influência dos fatores abióticos (água, luz e temperatura) no comportamento das minhocas, através da simulação de uma zona seca e uma zona húmida, uma zona com luz e zona sem luz e uma zona fria e quente, nas quais foram colocadas minhocas e, posteriormente, observado o seu comportamento. Pretendia-se que os alunos compreendessem que os fatores abióticos (luz, temperatura e água) influenciam o comportamento dos animais e determinam as suas adaptações, ou seja, diferentes animais reagem de forma diferente aos diversos fatores, pelo que, devido à existência dos mesmos, estes são capazes de resistir às condições desfavoráveis do meio e aproveitar as condições favoráveis à sua sobrevivência e reprodução.

A turma foi dividida em grupos de trabalho, distribuí o guião da atividade experimental – que iniciava com uma questão problema “Que influência tem a água, a luz e a temperatura no comportamento das minhocas?” e encontrava-se dividido em três partes, sendo que, em cada parte, eram apresentados o material necessário, os procedimentos e um espaço para o registo de observações. Importa referir que cada parte correspondia a um fator abiótico em estudo. No final do guião da atividade, constavam duas questões para a interpretação dos resultados e resposta à questão problema. Distribuído o guião, procedi à leitura do mesmo em voz alta, esclarecendo possíveis dúvidas dos alunos e alertando para a importância de seguirem todos os procedimentos pela ordem indicada. Dei 30 minutos para a realização da atividade experimental e solicitei a cada grupo a eleição de um porta-voz. Importa referir que todo o material necessário para a realização da atividade experimental encontrava-se previamente preparado nas mesas respetivas a cada grupo.

No decorrer da atividade experimental circulei pelos diversos grupos, a partir dos quais foi possível observar a motivação e o empenho dos alunos na realização da atividade experimental, mostrando compreenderem o comportamento da minhoca face ao fator abiótico em estudo. No entanto, em alguns grupos foi necessário alertar os alunos para o tempo de observação, por exemplo, no caso do estudo do fator abiótico temperatura, uma das minhocas deslocou-se “rapidamente” para o ambiente com temperatura elevada e o grupo de alunos mencionou de imediato que as minhocas preferiam “zonas quentes”,

porém, após solicitar aos alunos para observarem durante mais tempo, os alunos concluíram que as minhocas preferiam as “zonas frias”, tendo todas as minhocas se deslocado para o ambiente com temperatura baixa.

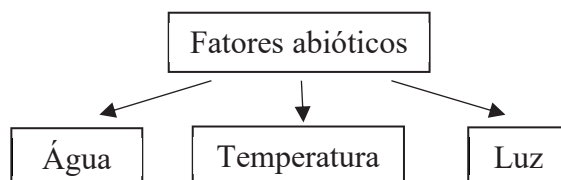
Todos os grupos conseguiram atingir o objetivo da atividade experimental, realizando aprendizagens acerca dos fatores abióticos na influência do comportamento dos animais, neste caso das minhocas e que as mesmas se adaptam ao meio onde se encontram. No caso das minhocas, todos os alunos concluíram que as minhocas preferem ambientes com temperatura mais baixas, húmidos e mais escuros (Figura 11).

Figura 11 - Resultado Experimental dos trabalhos de grupo – à esquerda – minhocas localizadas na zona húmida; no meio – minhocas deslocaram-se para a zona mais escura e, à direita, as minhocas deslocaram-se para a zona com temperatura mais baixa.



Após a apresentação e discussão das conclusões a que chegaram os alunos, foi realizada uma síntese esquemática no quadro sobre os fatores abióticos e o registo escrito dos conceitos abordados. Através da colocação de questões “Quais os fatores abióticos que estudámos?” “Água, Luz e Temperatura”.

Figura 12 - Esquema Síntese



Com a realização da atividade experimental, através da experimentação e manipulação de objetos, com base em diversos procedimentos, os alunos parecem ter realizado aprendizagens significativas, que parece ter resultado do facto de lhes ter sido permitido construir o seu próprio conhecimento.

Diante das metodologias ativas supracitadas: *Ensino Exploratório, Gallery Walk, Sala de Aula Invertida e Atividades Práticas/ Experimentais*, é evidenciada a promoção do trabalho cooperativo e colaborativo, pelo que ao longo das PP, quer no 1.º CEB quer no 2.º CEB, na turma de Matemática e na turma de Ciências Naturais os alunos trabalharam maioritariamente em grupo. Ainda assim, é de realçar que no 2.º CEB, esta tipologia de trabalho foi realizada com maior frequência.

Importa distinguir os conceitos de trabalho colaborativo e cooperativo, uma vez que apresentam características distintas na sua aplicabilidade. Por um lado, o trabalho colaborativo compreende uma atuação conjunta dos diversos intervenientes, articulando os seus conhecimentos, as suas ideias e experiências, com o intuito de, em equipa, alcançarem os objetivos delineados (Roldão, 2007). Por outro lado, no trabalho cooperativo, cada interveniente tem uma tarefa específica, contribuindo para um objetivo comum, sendo o mesmo alcançado quando todos os alunos atingem o objetivo de aprendizagem (Lopes & Silva, 2009).

A aprendizagem cooperativa é fundamentada pela teoria cognitivista, segundo a qual as interações entre os diferentes elementos do grupo são refletidas na melhoria da aprendizagem e do seu rendimento escolar (Silva et al., 2018). De acordo com os mesmos autores, os princípios que sustentam os trabalhos de Vygotsky (1978), assentam na ideia de que o conhecimento é construído socialmente, através da ação cooperativa com o intuito de aprender, interpretar e resolver problemas. Assim, salientam que a interação social é o centro do processo de aprendizagem, uma vez que a interação entre, pelo menos, dois indivíduos, contribui para a construção do conhecimento. Desse modo, “o trabalho em grupo constitui o núcleo da dinâmica escolar, uma vez que permite o confronto de pontos de vista divergentes, o que torna possível o conflito sociocognitivo a partir da mobilização de conhecimentos prévios, facilitando a sua reestruturação.” (Silva et al., 2018, p. 44).

Face ao exposto, importa destacar o papel do professor na criação de um ambiente de aprendizagem estimulante, devendo adotar uma posição na qual ajuda os alunos a “recriar”. Segundo Sousa (2005), os gostos, a motivação e a confiança para aprender, surgem relacionados com o ambiente no qual ocorre a aprendizagem. O ambiente de aprendizagem, tal como refere Ponte e Serrazina (2000), citado por Sousa (2005), é caracterizado pelo envolvimento dos alunos independentemente da sua intensidade (maior ou menor) no trabalho e pela informalidade ou rigidez nas relações entre estes e o

professor. Nesse sentido, os professores devem proporcionar a criação de ambientes nos quais os alunos se sintam encorajados a formular questões, a tomar decisões, a realizar conjecturas e a argumentar, de modo a justificar os seus raciocínios (Sousa, 2005).

Como defende Vale e Barbosa (2020), numa metodologia ativa, o processo de ensino é centrado nos alunos, uma vez que todo o trabalho realizado durante a atividade é desenvolvido por parte dos mesmos, considerando que elaboram os trabalhos, expõem o seu conteúdo e recebem e cedem a sua apreciação crítica. Apesar desta metodologia ser centrada no aluno, o professor tem um papel fundamental pois atua como mediador, orientando os alunos em todo o processo. De acordo com Mulyani (2014) citado em Vale e Barbosa (2020) esta metodologia envolve o professor, na medida em que carece que o mesmo circule pelos diversos grupos, esclarecendo eventuais dúvidas, registando e evidenciando questões e equívocos, imprescindíveis de serem abordados no momento de discussão.

No que se refere ao trabalho colaborativo, a eficiência de um grupo acaba por ser influenciada quando os elementos não se encontram dispostos a colaborar. De acordo com Minicucci (1987) “A integração e o desenvolvimento individual têm de produzir-se paralelamente com a integração e o desenvolvimento do grupo. O grupo ideal de integração é aquele no qual os objetivos inter-relacionados de todos os seus membros são satisfeitos.” (p. 32).

É de salientar que os grupos de trabalho nas aulas de Matemática alteravam de aula para aula, à exceção do momento de recolha de dados para o projeto de investigação do meu par pedagógico. Relativamente à turma de Ciências Naturais, considerando as características da mesma, como supracitado, proporcionámos aos alunos trabalhos de pesquisa seguidos de apresentações orais, atividades laboratoriais e experimentais, assembleias de turma, entre outros. Os alunos trabalharam maioritariamente em grupo, sendo os mesmos heterogéneos, diversificando de tarefa para tarefa, diferenciando o número de alunos por grupo entre três e quatro elementos. Na aprendizagem, as interações sociais e o trabalho cooperativo e colaborativo, são defendidos por muitos autores. Tal como afirma César (2000), citado por Sousa (2005) “o trabalho a pares contribui para o desenvolvimento sociocognitivo dos alunos e promove a apreensão de conhecimentos e a aquisição de competências” (p.38). Porém, para que tal ocorra, é necessário criar um ambiente na sala de aula que permita que estas interações enriqueçam os alunos. Importa destacar a necessidade de regras, para que a aplicação desta estratégia resulte e os

resultados positivos comecem a surgir. Exemplo disso foi a estratégia do trabalho de grupo, do quadro de honra e do bilhete à saída, explicitados no ponto seguinte “Avaliação como regulação das aprendizagens”, através dos quais a cooperação, a participação, a responsabilidade, a autonomia e o relacionamento com o outro, eram elementos indicadores do desempenho dos alunos, indo ao encontro do que referem os autores supracitados César (2000) e Sousa (2005). Como descrito por Bessa e Fontaine (2002), citados em Cunha e Uva (2016), a aprendizagem cooperativa é “uma estratégia de aprendizagem que, quando aplicada de forma sistemática e correta, conduz a melhores resultados de aprendizagem, independentemente da localização da escola, do nível de ensino e das características dos alunos.” (p. 116).

Olhando para o caminho percorrido pelos alunos desde o início até ao final do ano letivo, foi notória uma evolução e desenvolvimento das capacidades ao nível dos trabalhos de grupo e de cooperação e colaboração entre os alunos.

3. Avaliação como regulação das aprendizagens

O parâmetro da avaliação, apesar de abordado em várias unidades curriculares, ao longo da licenciatura e do mestrado, foi um parâmetro no qual tive dificuldades e demorei algum tempo a compreender o seu verdadeiro intuito, isto é, a recorrer à avaliação como um instrumento de regulação das aprendizagens dos alunos e não somente associada à quantificação do desempenho do aluno.

Como descrito por Santos (2002),

Entendemos por regulação da aprendizagem todo o acto intencional que, agindo sobre os mecanismos de aprendizagem, contribua directamente para a progressão e/ou redireccionamento dessa aprendizagem. Ao falarmos numa acção sobre os mecanismos de aprendizagem, estamos a considerar o papel central do sujeito, daquele que aprende. Assim, todo e qualquer acto de regulação tem necessariamente que passar por um papel activo do aluno (p.1).

A autorregulação das aprendizagens exige a acção do próprio aluno, na medida em que o mesmo só realiza aprendizagens, a partir do momento no qual, compreende, interpreta e assimila a intervenção externa à qual é exposto. Nesse sentido, a regulação das

aprendizagens, pode resultar numa variedade de processos, a partir dos quais advém a “avaliação formativa”, “a co-avaliação entre pares” e a “autoavaliação” (Santos, 2002).

A avaliação formativa surge como um processo externo ao aluno, sendo da responsabilidade do professor e pode decorrer em três momentos distintos: previamente à iniciação da tarefa (regulação proativa), durante o processo de aprendizagem (regulação interativa) e, posteriormente ao processo de aprendizagem (regulação retroativa). Santos (2002) refere que apesar das três formas de regulação serem adequadas e relevantes, em função da realidade do ensino, a regulação interativa, ou seja, durante o processo de aprendizagem, possibilita o acompanhamento constante por parte do professor, intervindo atempadamente, permitindo ao aluno realizar uma aprendizagem mais significativa.

A coavaliação entre pares é um processo quer externo quer interno ao aluno, dado que implica o envolvimento de outros e do próprio. O facto de os alunos trabalharem em pares e interagirem uns com os outros, para além de os responsabilizar para a divisão e planeamento do trabalho, possibilita-lhes a partilha e, conseqüentemente, a toma de decisões e a validação de perspetivas, sendo necessário justificar, argumentando o seu ponto de vista (Perrenoud, 1999, citado em Santos, 2022).

A autoavaliação é o processo mais eficaz da regulação, considerando que é exclusivamente dependente do aluno, tornando-o consciente relativamente à sua atividade cognitiva (Santos, 2002). Relativamente aos processos de autoavaliação Cosme, et al. (2020) refere que em determinadas escolas, se resumem

a exercícios correspondentes a momentos esporádicos, quase sempre no final dos períodos, semestres, módulos, cursos e/ ou anos de escolaridade. Um exercício estéril no tempo, que resulta numa reflexão dos alunos em função das classificações que obtiveram nos testes, sem algum tipo de relação com as aprendizagens que realizaram ou com a evolução que ocorreu (p.135).

Atualmente esta ideia de autoavaliação ainda se encontra muito enraizada, uma vez que o aluno não é colocado no centro do processo de ensino e aprendizagem, realizando a autoavaliação apenas nos momentos posteriores à execução dos instrumentos de avaliação sumativa, resultando esta numa média dos mesmos e na atribuição de um valor quantitativo. Conseqüentemente, a autoavaliação está longe do seu verdadeiro intuito,

visto que não surge como um instrumento que permite ao aluno, regular, refletir e desenvolver a sua autonomia. Cabe-nos a nós enquanto futuros docentes na área da educação adotar práticas nas quais o aluno seja o centro do processo de ensino aprendizagem.

Para a regulação do processo de ensino e aprendizagem ser da autonomia do aluno, cabe ao professor criar um conjunto de contextos diversificados mediadores do desenvolvimento da autoavaliação. Neste sentido, Santos (2002) apresenta algumas estratégias às quais o professor pode recorrer, com o intuito de desenvolver a perceção das aprendizagens dos alunos e assim, a sua autoavaliação, como, por exemplo, a abordagem positiva do erro, o questionamento, a explicitação/negociação dos critérios de avaliação e o recurso a instrumentos alternativos de avaliação.

A criação de recursos de avaliação é fundamental, já que é através dos mesmos, que nos interrogamos sobre o processo, que refazemos o caminho percorrido, com vista à reflexão acerca do processo de aprendizagem. Além disso, permite-nos alertar o aluno para eventuais falhas de percurso ou pequenas lacunas. Deste modo, possibilita o aluno a procurar estratégias para superar as dificuldades ou, quando o aluno apresenta uma menor autonomia, a solicitação das mesmas por parte do docente (Abrecht, 1994, citado em Barreira, Boavida e Araújo, 2006).

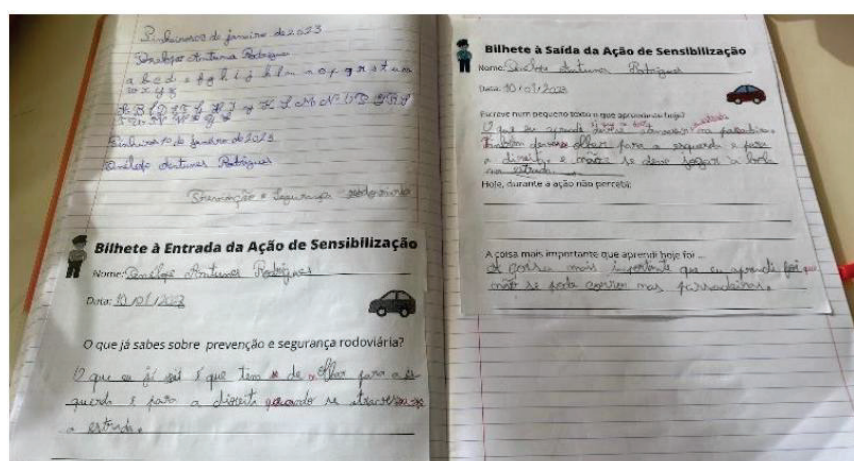
Por conseguinte, partindo da conceção de avaliação como regulação das aprendizagens, recorri à mesma no final da PP do 1.º CEB II e durante a PP de 2.º CEB. Nesse sentido, a avaliação assumiu um carácter regulador – avaliação formativa, coavaliação e autoavaliação, pois, o principal objetivo consistia na identificação das dificuldades dos alunos e na pesquisa de informações acerca do modo como podiam ser superadas e não somente na classificação. Como menciona Barreira, Boavida e Araújo (2006), afirmarmos que um aluno possui certas dificuldades não é suficiente, é fundamental propormos estratégias, atividades e meios que permitam ao aluno ultrapassar as suas dificuldades. Ainda assim, inicialmente, recorreu-se à avaliação das aprendizagens dos alunos, tendo como base a avaliação formativa, ou seja, um processo de regulação exterior ao aluno, da responsabilidade do professor (Santos, 2002), impossibilitando o envolvimento total do aluno na regulação das suas aprendizagens.

Na PP do 1.º CEB e no início da PP do 2.º CEB, a avaliação era realizada maioritariamente através da observação direta, da avaliação proativa, interativa e da avaliação realizada

através de fichas de avaliação, jogos entre outros – avaliação retroativa, sendo reforçada ao longo do 2.º CEB, no qual recorreremos também à coavaliação. Tendo em conta o comportamento dos alunos e o seu aproveitamento, foi necessária a elaboração de instrumentos de avaliação, visto que os alunos revelavam um aproveitamento e comportamento pouco satisfatórios, sendo necessário identificar as suas dificuldades. Estes instrumentos possibilitam ao professor obter feedback dos alunos e, para além disso, permite que os alunos regulem a sua aprendizagem e se formem autonomamente. Conforme refleti:

(...) o bilhete de saída, era idêntico ao de entrada, no entanto este apresentava três questões nas quais os alunos tinham de mencionar o que aprenderam, o que não perceberam e a coisa mais importante que aprenderam. Através da leitura e análise dos bilhetes, consegui perceber as aprendizagens realizadas pelos alunos. Considero fundamental o registo das observações dos alunos, uma vez que, “Quando os professores fazem da avaliação formativa uma prática integrada no trabalho diário da sala de aula, o rendimento escolar é visto não como um número baseado em resultados ..., mas como o crescimento mensurável do aluno ao longo do tempo.” (Lopes e Silva, 2020, p. VIII). (Apêndice 2 – Reflexão individual escrita da 14.ª semana de PP II de 1.º CEB I)

Figura 13 - Exemplo de bilhete de entrada e de saída da Ação de Sensibilização



Esta reflexão levou a que, na PP 2.º CEB, nos esforçássemos mais e aplicássemos de forma consistente e robusta, processos distintos de avaliação. Não desvalorizando a avaliação formativa, demos ênfase à coavaliação e autoavaliação. Recorrendo a esta multiplicidade de processos, elaborámos semanalmente, na planificação, sequências de aprendizagens nas quais os alunos interagem uns com os outros, bem como, instrumentos

de avaliação - rúbricas e grelhas de avaliação (Apêndice 6), com o intuito de dar feedback permanente aos alunos, acompanhando o seu progresso e evolução de um modo contínuo.

No que concerne à turma do 5.º Ano de Matemática, no decorrer da PP, o comportamento dos alunos era de difícil gestão, a turma era muito agitada e de difícil controlo, pelo que a estratégia do trabalho de grupo, apesar de possibilitar aos alunos momentos de maior conversa, resultou positivamente, pois permitiu um maior controlo das ações dos alunos. No entanto, ao longo do tempo, independentemente do grupo ao qual pertenciam, os alunos começaram a copiar o trabalho realizado pelos restantes elementos do grupo, não contribuindo para a realização das atividades propostas. Esta constatação levou-nos, enquanto par pedagógico, a recorrer a um “Quadro de Honra” (Figura 14) e à autoavaliação, por exemplo com um bilhete de saída no final de cada atividade (Figura 15).

Figura 14 - Exemplo do "Quadro de Honra" no qual eram coladas as fotografias dos alunos do grupo eleito



Figura 15 - Exemplo de bilhete à saída aplicado numa aula de Matemática

Critérios		Bilhete à saída		
		😊	😐	😞
Cooperação	Partilhei as minhas ideias, auxiliando o meu grupo.			
Participação	Realizei todas as tarefas que me foram propostas.			
Responsabilidade	Consegui resolver as tarefas no tempo estabelecido.			
Autonomia	Sou perseverante, mesmo após várias tentativas, mantendo sempre o interesse da disciplina.			
Relacionamento	Contribui sistematicamente para um ambiente de aula sereno e agradável.			
Opinião do professor				

O bilhete de saída era preenchido pelos alunos (autoavaliação) no final da atividade e, posteriormente, a professora preenchia com a sua opinião e afixava este bilhete no enunciado da tarefa (avaliação formativa retroativa). No início da aula seguinte, a professora distribuía o enunciado da tarefa por cada aluno e solicitava a leitura da linha correspondente à “Opinião do professor”, redigida no bilhete à saída. Desse modo, os alunos puderam confrontar a sua autoavaliação com a opinião da professora. Como descrito por Fernandes (2022), o *feedback* permite aos professores a recolha de informação e posterior análise, das tarefas ou atividades que os alunos se encontrem a desenvolver, com o intuito de devolverem aos alunos uma análise contínua acerca do seu desempenho. Desse modo, permitem que os alunos se consciencializem do momento no qual se encontram e da meta de aprendizagem que é esperada atingirem. Este processo, por parte dos alunos, é fundamental para que, de forma autónoma, identifiquem até que ponto se encontram a realizar aprendizagens e se conseguem corresponder aos objetivos traçados, sendo capazes de realizar o que foi delineado (Fernandes, 2022).

No final de cada atividade, era eleito um grupo, por mim e pelo meu par pedagógico, que considerávamos merecedor de destaque no quadro de honra, sempre com aprovação da professora. Porém, ao longo do tempo, passamos essa responsabilidade para todos os alunos. Assim, a eleição do grupo era realizada com base no trabalho desenvolvido pelo mesmo durante o período da aula. Caso houvesse um elemento do grupo que não tivesse colaborado na realização das tarefas e o seu grupo fosse eleito, todos os elementos iam para o quadro de honra à exceção desse aluno. Importa referir que os alunos foram informados previamente dos critérios que tinham de cumprir para serem selecionados, como, por exemplo, cooperar com os diferentes elementos do grupo, respeitar os colegas, comunicar as suas ideias, entre outros.

Na PP de 2.º CEB, a escola tinha implementado o Projeto MAIA, sendo que foi a partir do mesmo que foram elaborados instrumentos de avaliação com rúbricas de avaliação que permitiram ao aluno regular a sua aprendizagem ao longo do tempo. O Projeto MAIA surge com o intuito de contribuir para o melhoramento das práticas de ensino e de avaliação dos professores, com a finalidade de melhorar as aprendizagens dos alunos (Fernandes, 2021), reforçando a função que a avaliação assume como regulação das aprendizagens.

No que se refere à avaliação é fundamental que se proceda à planificação de recursos de avaliação formativa pois, é através dos mesmos, que nos interrogamos sobre o processo,

que refazemos o caminho percorrido, com vista à reflexão acerca do ensino e aprendizagem e do papel do professor no decorrer da sua prática. Por outro lado, permitem alertar o aluno para possíveis falhas de percurso ou pequenas lacunas, permitindo-lhe procurar estratégias para as superar e, quando o aluno apresenta uma menor autonomia, a solicitação de auxílio por parte do mesmo, ao docente (Abrecht, 1994, citado em Barreira et al., 2006).

Portanto, na PP de 2.º CEB, recorreu-se à rúbrica num contexto formativo, como um instrumento de avaliação para as aprendizagens (Figura 16) e num contexto sumativo (Figura 17 e apêndice 3), com o intuito de realizar um balanço dos conhecimentos dos alunos e do que eram capazes de realizar, indo ao encontro do defendido por Fernandes (2021).

Figura 16 - Exemplo de uma rúbrica como instrumento de avaliação para as aprendizagens do desempenho dos alunos no trabalho de grupo

Agrupamento de Escolas de ... - Projeto MAIA					
“Rubricas de Avaliação” – Projeto de intervenção					
Processo de recolha de informação					
- Ordena e compara frações corretamente. Resolve corretamente a adição e subtração de frações. - Resolve problemas.					
Crítérios	Descritores				
	Fraco	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito bom
Conhecimento	Não consegue fazer nenhuma das situações.	Faz corretamente 1 situação.	Faz corretamente 2 situações.	Faz corretamente 3 situações.	Faz corretamente 4 situações.
Brio	Apresenta a resolução toda rasurada, suja, não respeitando as margens e com uma muito má caligrafia (maioria das letras e caracteres ilegíveis)	Apresenta a resolução, suja, não respeitando as margens, com uma caligrafia pouco legível. E com mais de 50% dos exercícios rasurados.	Apresenta a resolução limpa, respeitando as margens, com uma caligrafia legível e com menos de 50% dos exercícios rasurados.	Apresenta a resolução limpa, respeitando as margens, com uma boa caligrafia e com menos de 75% dos exercícios rasurados.	Apresenta a resolução sem rasuras, limpa, respeitando as margens e com uma excelente caligrafia.
Autoavaliação do aluno					

Figura 17 - Exemplo de uma rúbrica em contexto de avaliação sumativa, aplicada numa questão aula de Matemática

Rúbrica de Avaliação do Desempenho do Aluno no Trabalho de Grupo							
Critérios	Níveis de desempenho					Autoavaliação do aluno (X)	Avaliação do Professor (X)
	5	4	3	2	1		
Responsabilidade	Participa na tarefa de grupo de forma adequada e realiza a mesma no tempo estipulado		Participa na tarefa de grupo de forma adequada, mas não cumpre com o tempo estipulado para a realização da mesma		Não participa na tarefa de grupo de forma adequada e não cumpre com o tempo estipulado para a realização da mesma		
Organização e Tratamento de Dados	Constrói instrumentos para a recolha de dados, em grupo.		Constrói instrumentos para a recolha de dados, individualmente.		Não constrói instrumentos para a recolha de dados.		
	Revela capacidades de organizar a informação numa tabela de frequências		Revela algumas capacidades de organizar a informação numa tabela de frequências		Não consegue organizar a informação numa tabela de frequências.		
Cooperação	Partilha sempre as suas ideias com os elementos do grupo, respeitando a opinião dos outros		Partilha sempre as suas ideias com os elementos do grupo, mas não respeita a opinião dos outros		Não partilha as suas ideias com os restantes elementos do grupo		
	Recolhe os dados em grupo, respeitando os colegas.		Recolhe os dados em grupo, mas não respeita os colegas.		Não recolhe os dados em grupo, nem respeita os colegas.		

Fernandes (2021) defende que os alunos devem ter o conhecimento das rúbricas que lhes são aplicadas e até mesmo, sempre que seja viável, participarem na definição dos critérios e na enumeração dos desempenhos para o desenvolvimento das aprendizagens. Deste modo, em contexto de PP, os alunos tiveram sempre conhecimento das rúbricas e critérios de avaliação, porém não participaram na elaboração dos critérios, nem fizeram parte da elaboração deste instrumento de avaliação. No entanto, o contacto com as rúbricas e os critérios, contribuiu para uma maior consciencialização das suas aprendizagens, permitindo aos alunos identificar os aspetos que carecem de maior desenvolvimento.

Ao observar e analisar o preenchimento da rúbrica por parte dos alunos, é evidente que a maioria dos alunos se consciencializam relativamente aos temas abordados, mais concretamente, aos conhecimentos que adquiriram, onde revelam dificuldades e os aspetos que precisam de melhorar. Porém, quando preenchem a rúbrica, alguns alunos consideram ter realizado um bom trabalho, o que evidencia dificuldades em se autoavaliarem. Assim sendo, o preenchimento da rúbrica por parte do professor, torna-se fulcral, pois fornece ao aluno um feedback concreto, consciencializando-o das suas dificuldades e dos aspetos a melhorar.

Fernandes (2021) defende a ideia de que as rúbricas se podem manter iguais ao longo de um certo período de tempo, durante o processo de ensino e aprendizagem ou seja, recorrer ao mesmo instrumento para avaliar diversas tarefas, assegurando um maior rigor e

consistência na avaliação executada, independentemente do carácter da mesma (formativo ou sumativo), possibilitando aos alunos e professores guiarem-se pelos mesmos referentes.

Em suma, a avaliação como regulação das aprendizagens apresenta diversas vantagens quer para o professor, quer para o aluno, na medida em que, possibilita a regulação do processo de ensino e aprendizagem de forma consistente, contínua e diferenciadora. Ao professor permite a identificação das dificuldades dos alunos e, conseqüentemente, o uso de estratégias e a adaptação do processo de ensino e aprendizagem, com o intuito de colmatar as mesmas. Quanto ao aluno, permite que o mesmo se envolva ativamente no processo de ensino e aprendizagem, autorregule e autoavalie as suas capacidades gradualmente, em vez de se sentir pressionado e desmotivado, tal como acontece quando se recorre à avaliação sem que o seu verdadeiro foco consista na regulação do processo de ensino e aprendizagem.

Considerações Finais

A Prática Pedagógica (PP) é uma etapa imprescindível na formação de professores, visto que é através da mesma que adquirimos experiência e refazemos a nossa prática. Durante esse período, tive a oportunidade de vivenciar a rotina de uma sala de aula, aplicar os conhecimentos adquiridos na licenciatura e no mestrado e desenvolver capacidades práticas indispensáveis a um professor. Ao longo da PP, tive a oportunidade de observar e de interagir com os alunos, de planificar e proporcionar momentos nos quais estes aprendessem divertindo-se, de avaliar de forma a regular as suas aprendizagens e de colaborar com os professores cooperantes, dotados de inúmeras experiências, das quais retiro grandes aprendizagens.

Consciencializei-me de que o processo de ensino e aprendizagem requer adaptação e formação constantes, pois é um processo de constante melhoria e evolução, assumindo o carácter cíclico, possibilitando que todas as componentes, como a observação, planificação, intervenção, avaliação e reflexão sejam transversais a qualquer nível de ensino. Por isso, recorri a metodologias ativas de ensino, que permitiram que a minha ação mudasse em sala de aula. Assim, em vez de adotar a metodologia de ensino tradicional tornei-me numa professora mediadora do processo de ensino e aprendizagem, adotando uma postura reflexiva e centrada no aluno, o que resultou em mudanças significativas. Assim, a PP permitiu-me aprimorar as capacidades de comunicação, a gestão da turma e a adaptação a diferentes realidades, adquirindo conhecimentos para superar a diversidade dos alunos, respeitando sempre a sua individualidade e promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo.

O caminho percorrido até aqui nem sempre foi fácil, mas estou certa de que durante estes dois anos “construí” as bases do meu eu enquanto pessoa e, especialmente, enquanto futura docente, acreditando que estamos em constante evolução e que é possível fazer a diferença na vida de cada aluno.

Face ao exposto considero que a prática de ensino supervisionada permitiu que evoluísse constantemente, realizasse inúmeras aprendizagens enquanto futura profissional na área da educação e, sobretudo, enquanto pessoa. Durante e após os dois anos de PES tornei-me numa pessoa diferente, ao adotar uma postura reflexiva ao longo do percurso, fez com que pensasse criticamente face à minha ação pedagógica, permitindo-me evoluir ao longo do tempo enquanto futura docente e enquanto pessoa.

PARTE II – DIMENSÃO INVESTIGATIVA

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

O presente capítulo encontra-se dividido em três subcapítulos. Primeiramente é apresentada uma introdução à investigação desenvolvida, expondo a motivação, o objetivo do estudo e as questões de investigação. Posteriormente, surgem o contexto e a pertinência do estudo e, por fim, a organização do mesmo.

1.1. Motivação, objetivo e questões de investigação

A escolha do tema “Pensamento Crítico”, surgiu no âmbito da unidade curricular (UC) de Didática das Ciências Naturais no 2.º CEB II, uma vez que ao longo da UC, foram abordados diversos temas, dentro dos quais constava o Pensamento Crítico e me despertou curiosidade e interesse. A curiosidade e interesse advêm do facto de, ao longo da exploração da temática, inicialmente, termos revelado algumas dificuldades na compreensão da dimensão do Pensamento Crítico e do seu desenvolvimento em sala de aula, compreendendo mais tarde que tal já acontecia no decorrer das Práticas Pedagógicas, no entanto sem que o foco principal fosse esse. Compreendi que enquanto alunos do ensino superior, revelávamos algumas dificuldades em expressar a nossa opinião fundamentada, ou mesmo apreciação crítica, sobre um determinado tema, concluindo junto da docente a importância de serem desenvolvidas capacidades e competências de Pensamento Crítico ao longo dos anos, de preferência desde os primeiros anos. O desenvolvimento do Pensamento Crítico desde os primeiros anos é fundamental para formar crianças, jovens e adultos cultos, conscientes e informados, dotados de conhecimentos que lhes permitam tomar decisões ponderadas. O ensino das ciências é um contexto privilegiado para o fazer, em particular quando o estudo dos fenómenos, muitas vezes complexos, e determinados por múltiplas variáveis é centrado em problemáticas socialmente relevantes e que sejam igualmente relevantes para os alunos, como é o caso da “Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio”, mais concretamente, a diversidade das plantas.

A observação e o trabalho com os alunos da turma do 5.º ano de Ciências Naturais onde se realizou a PP revelou dificuldades dos alunos em analisar determinadas situações problema, em expressar a sua opinião crítica e, posteriormente, em defender a mesma.

Deste modo, e visando a criação explícita de oportunidades para o desenvolvimento do Pensamento Crítico dos alunos através da aprendizagem de Ciências da Natureza concebeu-se a seguinte questão de investigação:

Como evoluem as capacidades de Pensamento Crítico ao nível da análise de argumentos de alunos do 5.º ano na disciplina de Ciências Naturais, ao longo do tempo de implementação de uma sequência didática investigativa sobre Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio?

De modo a operacionalizar os procedimentos necessários para dar resposta à questão de partida definiram-se os seguintes objetivos:

- *Conceber uma sequência didática investigativa sobre “Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio”, que inclua atividades explicitamente destinadas à promoção do desenvolvimento de competências de Pensamento Crítico.*
- *Analisar as competências de Pensamento Crítico mobilizadas pelos alunos e a sua evolução, ao longo da implementação da sequência didática.*
- *Refletir sobre as propostas inseridas na sequência didática, no que se refere ao potencial para promover o desenvolvimento de capacidades de Pensamento Crítico ao nível da análise de argumentos pelos alunos.*
- *Refletir sobre o desenvolvimento profissional e o conhecimento da professora-investigadora.*

Para efeitos do presente estudo, tendo em conta a taxonomia de Ennis (1985), de disposições e de capacidades que o operacionalizam, consideraram-se de particular relevância, no contexto das aprendizagens esperadas dos alunos do 5.º ano relativas ao tema “Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio”, as capacidades de Pensamento Crítico ao nível da clarificação elementar: Focar uma questão: a) identificar ou formular uma questão c) manter presente em pensamento a questão; Análise de argumentos: a) identificar conclusões b) identificar as razões enunciadas c) identificar as razões não enunciadas e Inferência: inferir conclusões e hipóteses explicativas: afirmações de que algo é uma razão ou uma conclusão não enunciada. Esta seleção deveu-se primeiramente à eleição de capacidades ao invés de disposições, uma vez que as disposições estão associadas a maior afetividade, não sendo passíveis de análise

detalhada e concreta no período em que decorreu a investigação. Com base na questão e nos objetivos delineados para a presente investigação, considerando as quatro áreas básicas de capacidades de Pensamento Crítico, a investigadora escolheu a “Clarificação elementar”, uma vez que compreende a análise de argumentos, estratégia que possibilita o desenvolvimento do Pensamento Crítico dos alunos, e que, como supracitado, é evidenciada nas AE de 2.º CEB de Ciências Naturais. Assumiram aqui particular relevo as ações estratégicas de ensino “mobilizar o discurso (oral e escrito) argumentativo (expressar uma tomada de posição, pensar e apresentar argumentos e contra-argumentos, rebater os contra-argumentos)” e “organizar debates que requeiram sustentação de afirmações, elaboração de opiniões ou análises de factos ou dados” (Direção-Geral da Educação, 2018, p.8), uma vez que são ações potenciadoras do desenvolvimento do Pensamento Crítico que constarão na sequência didática concebida.

1.2. Contexto e pertinência do estudo

Atualmente vivemos num mundo no qual nos são exigidas competências e capacidades para além das associadas ao conhecimento científico e técnico. Em particular, competências e capacidades de pensamento, como as envolvidas no Pensamento Crítico, são fulcrais no que concerne à distinção de “factos de opiniões, verdades de mentiras, aquilo que é trivial do que é importante, e assim tomar decisões sobre no que acreditar ou o que fazer.” (Levitin, 2014, citado em Cruz et al., 2019, p. 5). Estas são, pois, competências cognitivas, centradas na razão e orientadas para a ação, aplicáveis às várias dimensões das nossas vidas que envolvam resolução de problemas e situações complexas, assumir e defender as posições e fundamentar responsabilizar-se por tomadas de decisão e ações (OCDE, 2018). Para Ennis (1987, 2013), “o Pensamento Crítico é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer.” (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2019, p. 38).

Dada a importância, reconhecida, do desenvolvimento de competências e capacidades de Pensamento Crítico, entre as áreas de competências incluídas no documento do PASEO (Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória), de Martins et al. (2017), incluem-se o Pensamento Crítico e Pensamento Criativo. No que concerne ao Pensamento Crítico envolve as capacidades de “observar, identificar, analisar e dar sentido à informação, às experiências e às ideias e argumentar a partir de diferentes premissas e variáveis.” (Martins et al., 2017, p. 24).

O desenvolvimento de competências do Pensamento Crítico exige ensino e oportunidades de aplicação explícitas, assumindo o professor um papel imprescindível no que ao seu progresso diz respeito. Contudo, para que tal aconteça é necessário, como defende Hirose (1992) citado em Tenreiro-Vieira (2004), uma mudança das abordagens didáticas.

Em articulação com o PASEO, e no que se refere ao 2.º CEB, o desenvolvimento do Pensamento Crítico é explicitamente apresentado nas Aprendizagens Essenciais para o 5.º e 6.º ano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais (2018), como uma competência a desenvolver pelos alunos. Efetivamente, na parte introdutória das AE (2018) é evidenciado o contributo das Ciências Naturais para o desenvolvimento de diversas áreas de competências nas quais surge o “Pensamento Crítico e pensamento criativo”. Nas aprendizagens essenciais de Ciências Naturais dos 5.º e 6.º anos de escolaridade o Pensamento Crítico surge ao longo do tópico “Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos”, especificamente: “mobilizar o discurso (oral e escrito) argumentativo”; “organizar debates que requeiram sustentação de afirmações, elaboração de opiniões ou análises de factos ou dados”; “discutir conceitos ou factos numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar, incluindo conhecimento disciplinar específico”; “analisar textos com diferentes pontos de vista”; “confrontar argumentos para encontrar semelhanças, diferenças, consistência interna”; “problematizar situações em atividades laboratoriais/experimentais/campo”; “analisar factos, teorias, situações, identificando os seus elementos ou dados, em particular numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar”.

O trabalho investigativo desenvolvido com vista à recolha de dados para resposta à questão formulada, configurou uma investigação sobre a prática e foi realizada ao longo de doze aulas, numa turma de 5.º ano de escolaridade na qual a investigadora realizou a Prática Pedagógica de Ciências Naturais, tendo como base uma sequência didática, concebida pela investigadora, que contemplou um conjunto de atividades com vista à mobilização e ao desenvolvimento, pelos alunos, das capacidades selecionadas. De acordo com a sequência didática foram definidos os momentos e instrumentos de recolha de dados, como se explicará no capítulo III– “Metodologia da Investigação”.

Ao longo da recolha dados a investigadora adotou, em momentos diferentes, os papéis de professora-investigadora e de observadora, uma vez que o par pedagógico implementou algumas atividades, através das quais foram recolhidos dados. Os procedimentos

metodológicos são detalhados no capítulo III e os resultados apresentados e analisados surgem descritos no capítulo IV.

1.3. Organização do estudo

A segunda parte do presente relatório, dimensão investigativa, encontra-se organizada em cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta a motivação do estudo, os objetivos, a questão de investigação, seguido do contexto e pertinência do mesmo.

O segundo capítulo corresponde ao enquadramento teórico, no qual se apresentam os referenciais teóricos que sustentam a investigação desenvolvida sobre ensino das ciências e o desenvolvimento da literacia científica, pensamento crítico, concepções prévias, o modelo dos 5E e a conceção de unidades didáticas em ciências.

O terceiro capítulo compreende a metodologia da investigação adotada. Neste são descritos o paradigma da investigação e o tipo de estudo, bem como, as opções metodológicas, que incluem os participantes, a sequência didática-pedagógica e as técnicas e instrumentos de recolha de dados e de análise de dados.

O quarto capítulo compreende a apresentação, análise e discussão dos resultados obtidos, relativamente às capacidades de pensamento crítico elencadas na sequência didática implementada.

Por último, é apresentado o quinto capítulo referente às considerações finais. Neste são apresentadas as principais conclusões do estudo, seguidas das limitações do mesmo e sugestões para futuras investigações.

CAPÍTULO II - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo é apresentada a revisão da literatura que fundamenta este estudo, no âmbito da temática - pensamento crítico, encontrando-se o presente capítulo organizado em quatro subcapítulos.

No primeiro subcapítulo é abordada a importância do ensino das ciências e o desenvolvimento da literacia científica. O segundo subcapítulo apresentado contempla o Pensamento Crítico. O terceiro subcapítulo incide na importância das concepções prévias das crianças na aprendizagem das Ciências. E, por fim, o quarto subcapítulo que aborda o modelo dos 5E e a conceção de unidades didáticas em ciências.

2.1. A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DAS CIÊNCIAS E O DESENVOLVIMENTO DA LITERACIA CIENTÍFICA

A Ciência encontra-se presente no dia-a-dia da sociedade, sendo a literacia científica dos cidadãos imprescindível a tomadas de decisão pessoais e ao desempenho de uma cidadania informada e ativa, em inúmeras vertentes da vida pessoal e em sociedade. Entende-se por literacia científica “a capacidade de um indivíduo se envolver em questões relacionadas com a ciência e de compreender as ideias científicas, como um cidadão reflexivo, sendo capaz de explicar fenómenos cientificamente, avaliar e conceber investigações científicas e interpretar dados e evidências cientificamente.” (PISA, 2018, p. 32).

Tendo como referência o quadro concetual de ciências (PISA 2025) relativamente às competências científicas são apresentadas três, entre as quais, destaco a competência “Investigar, avaliar e utilizar informações científicas para a tomada de decisão e ação.”, “Explicar um fenómeno cientificamente” e “Construir e avaliar projetos de investigação científica e interpretar dados científicos e evidências criticamente”, uma vez que vão ao encontro das capacidades do Pensamento Crítico.

As competências científicas são imprescindíveis, na medida em que permitem ao aluno pesquisar, avaliar e utilizar as informações científicas numa perspetiva crítica, especialmente em contextos nos quais a falta de informação e desinformação é crescente. Partindo desse exercício, é esperado que os alunos demonstrem capacidades de análise crítica, de construção de argumentos baseando-se em dados, desenvolver o raciocínio na tomada de decisões e resolução de problemas (PISA 2025).

O ensino das ciências práticas e experimentais, com a meta do desenvolvimento de literacia científica, é imprescindível desde os primeiros anos, na medida em que permite ao aluno contactar e estabelecer ligações com o mundo físico à sua volta e começar a desenvolver e a conceptualizar as ideias e relações entre fenómenos que desde cedo vai começando a construir (Pereira, 2002).

Assumir como meta para a Educação em Ciência o desenvolvimento de literacia científica, implica também que a educação em ciência permita aos alunos o desenvolvimento de atitudes, valores e competências, com o intuito de auxiliar os mesmos a formular e debater, de forma responsável, acerca de problemáticas de carácter científico

e tecnológico; implica ainda a participação em tomadas de decisões e uma compreensão mais aprofundada sobre o modo como as ideias científicas e tecnológicas são aplicadas no cotidiano, em sociedade, através dos quais se cruzam os diversos contextos (sociais, económicos, ambientais e tecnológicos) (Cachapuz, Praia & Jorge, 2004).

A competência “Construir e avaliar projetos de investigação científica e interpretar dados científicos e evidências criticamente”, é vista como uma dimensão da literacia científica, relacionada com a forma como se ensina ciência, nomeadamente quando adota uma perspectiva construtivista.

Ensinar ciência de acordo com uma perspectiva construtivista, de (Bybee (2006) ou Reis (2008), compreende uma abordagem faseada, mediante a qual o professor analisa os conhecimentos prévios do aluno; solicita aos alunos a explicação desses mesmos conhecimentos; proporciona atividades de aprendizagem que possibilitam ao aluno perceber a inadequação das suas conceções ou os seus limites de validade e elaborar ideias cientificamente mais precisas e/ou mais abrangentes e, por fim, promove momentos de discussão e de transferência e aplicação para novos contextos das novas ideias. Esta abordagem faseada, permite a promoção do conhecimento das crianças, estimulando o seu raciocínio, a sua capacidade crítica e a sua motivação para uma aprendizagem, que pode ser, com benefícios, desenvolvida em contextos de cooperação. Entre as atividades proporcionadas pelo professor de ciências, assume particular relevância, com estes propósitos, o trabalho prático.

O trabalho prático, segundo Hodson (1994), citado em Pereira (2004), possibilita atingir objetivos relacionados com a motivação, através da estimulação do prazer e do interesse de estudar ciências; a aprendizagem procedimental, designadamente de técnicas e competências laboratoriais; a aquisição de conhecimentos científicos; o desenvolvimento de capacidades e processos característicos da atividade científica; o desenvolvimento do Pensamento Crítico, criativo e divergente, e de atitudes de rigor, persistência e objetividade.

De entre as atividades consideradas como trabalho prático, as atividades experimentais, de acordo com Leite (2001), distinguem-se das não experimentais pela necessidade de controlar e manipular variáveis; pela sua complexidade, são um contexto com elevado potencial para que os alunos que as realizam desenvolvam diversas capacidades. De

acordo com Trowbridge e Bybee (1990), citados em Valadares (s.d.), estas capacidades podem ser classificadas em: **aquisitivas** (ouvir, observar, pesquisar, inquirir, investigar, recolher dados, pesquisar); **organizacionais** (registar, comparar, contrastar, classificar, organizar, planificar, rever, avaliar, analisar); **criativas** (desenvolver planos, arquitetar, inventar, sintetizar); **manipulativas** (utilizar instrumentos, cuidar dos instrumentos, demonstrar, reparar, construir, calibrar) e de **comunicação** (questionar, discutir, explicar, relatar, escrever, criticar, construir gráficos, ensinar). Porém, não são referidas as capacidades ao nível afetivo e social, sendo as mesmas também desenvolvidas no decorrer das atividades práticas e, em particular, experimentais (Valadares (s.d.)). Como defende Harlen (1998) citada em Sousa et al. (2019), o trabalho experimental permite aos alunos o desenvolvimento de atitudes científicas, que compreendem capacidades sociais “como a realização eficaz do trabalho de grupo; desenvolvimento de capacidades, da criatividade e de estratégias.” (p. 198). Nesse sentido, as atitudes científicas apresentam-se em três dimensões “cognitiva, sócio afetiva e comportamental.” (Sousa et al., 2019, p.198).

2.2. PENSAMENTO CRÍTICO

A importância dada ao Pensamento Crítico no ensino das ciências não é nova, não é uma moda, já surge referenciada na Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE), de 1986. A LBSE destaca o Pensamento Crítico, no artigo 2.º (“Princípios Gerais”) – ponto 5

A educação promove o desenvolvimento do espírito democrático e pluralista, respeitador dos outros e das suas ideias, aberto ao diálogo e à livre troca de opiniões, formando cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva.

Adicionalmente, como descrito por Tenreiro-Vieira (2000), nos artigos 7.º, 9.º e 11.º, são mencionados objetivos que compreendem o desenvolvimento de diversas capacidades de Pensamento Crítico para os diferentes níveis de ensino, como por exemplo, “capacidades de raciocínio, espírito crítico, reflexão e pensamento reflexivo.” (p.11).

Na ótica de uma conceptualização de Pensamento Crítico, na literatura, deparam-se diferentes definições de pensamento crítico, advindas de teorizações por parte de diversos autores. O Pensamento Crítico é definido, como é referido por Tenreiro-Vieira (2000), por alguns teóricos mais prestigiados como:

“o uso das capacidades cognitivas que aumentam a probabilidade de se obterem resultados desejáveis. O Pensamento Crítico é intencional, racional e dirigido para uma meta, podendo essa meta ser a resolução de um problema ou de uma tomada de decisão.” (Halpern, 1996, p. 25).

“O Pensamento Crítico é uma forma única de pensamento intencional, no qual o pensador sistemática e habitualmente impõe critérios e normas intelectuais (tais como clareza, precisão e relevância) ao pensamento.” (Paul, 1993, p. 26).

As citações anteriormente apresentadas descrevem ideias comuns face à definição de Pensamento Crítico, definindo o mesmo como um processo intencional, racional e estruturado, orientado por critérios específicos, com vista à tomada de decisões.

Das inúmeras definições de Pensamento Crítico, a adotada como referencia para efeitos do presente estudo é a de Ennis (2015), que o identifica como “pensamento razoável e flexivo focado em decidir no que acreditar ou o que fazer” (p.1), considerando o papel que o Pensamento Crítico assume no quotidiano do Homem, visto que o comportamento está dependente do que se acredita e, a ação do Homem, dependente, de certo modo, do que se determina fazer (Vieira & Vieira, 2005). Segundo Ennis (1987, 2013), citado em Vieira e Tenreiro Vieira (2019), o Pensamento Crítico, requer e compreende outros modos de pensamento, como, por exemplo, o criativo, a tomada de decisão e a resolução de problemas.

O desenvolvimento do Pensamento Crítico é crucial na adaptação às exigências do século XXI, tanto ao nível pessoal, como profissional e social. Considerando que o conjunto de conhecimentos nas mais diversas áreas, se encontra em constante e rápida expansão e mudança, é fundamental preparar os alunos para pesquisarem e avaliarem informação de modo a adaptarem-se, nomeadamente, a diferentes campos profissionais (Halpern, 1996; Hare, 1999, citados em Tenreiro-Vieira (2004).

De acordo com Tenreiro-Vieira (2000), referindo-se à definição de Ennis, o Pensamento Crítico abrange capacidades e disposições; as capacidades surgem relacionadas com os aspetos cognitivos enquanto as disposições correspondem à dimensão emocional e sentimental. Nesse sentido, a definição apresentada por Ennis (1985a, 1985b, 1987) tem como elementos fundamentais as capacidades e disposições, definindo assim, em conjunto, o Pensamento Crítico.

Na visão de Ennis, o processo de tomar decisões de forma reflexiva e ponderada pode ser separado num “conjunto de disposições de Pensamento Crítico, em quatro áreas básicas de capacidades de Pensamento Crítico: clarificação (elementar e elaborada), suporte básico, inferência e ainda uma área de estratégias e táticas. Estes são os elementos fundamentais da taxonomia proposta por Ennis.” (Tenreiro Vieira, 2000, p. 27).

Em contexto de sala de aula, o papel do professor é crucial no que concerne ao desenvolvimento de capacidades do Pensamento Crítico do aluno, por isso, os professores devem ser consciencializados e qualificados para exercerem o papel de mediadores do uso e do desenvolvimento das capacidades de Pensamento Crítico do aluno (Tenreiro Vieira, 2000). No parecer de Shepardon (1993), citado em Tenreiro Vieira (2000), não se devem considerar as tarefas de ciências como um objetivo único, mas como uma forma de gerar oportunidades para os alunos interagirem com os temas disciplinares recorrendo à utilização das suas capacidades de Pensamento Crítico.

Na visão de Cotter e Tally (2009), citado em Lopes et al. (2019) a avaliação deve ser aplicada de modo que seja possível recolher dados acerca da forma como os alunos compreenderam os conceitos e como analisam e aplicam os mesmos em diversas circunstâncias, com o intuito de permitir aos alunos o melhoramento das suas competências de pensamento.

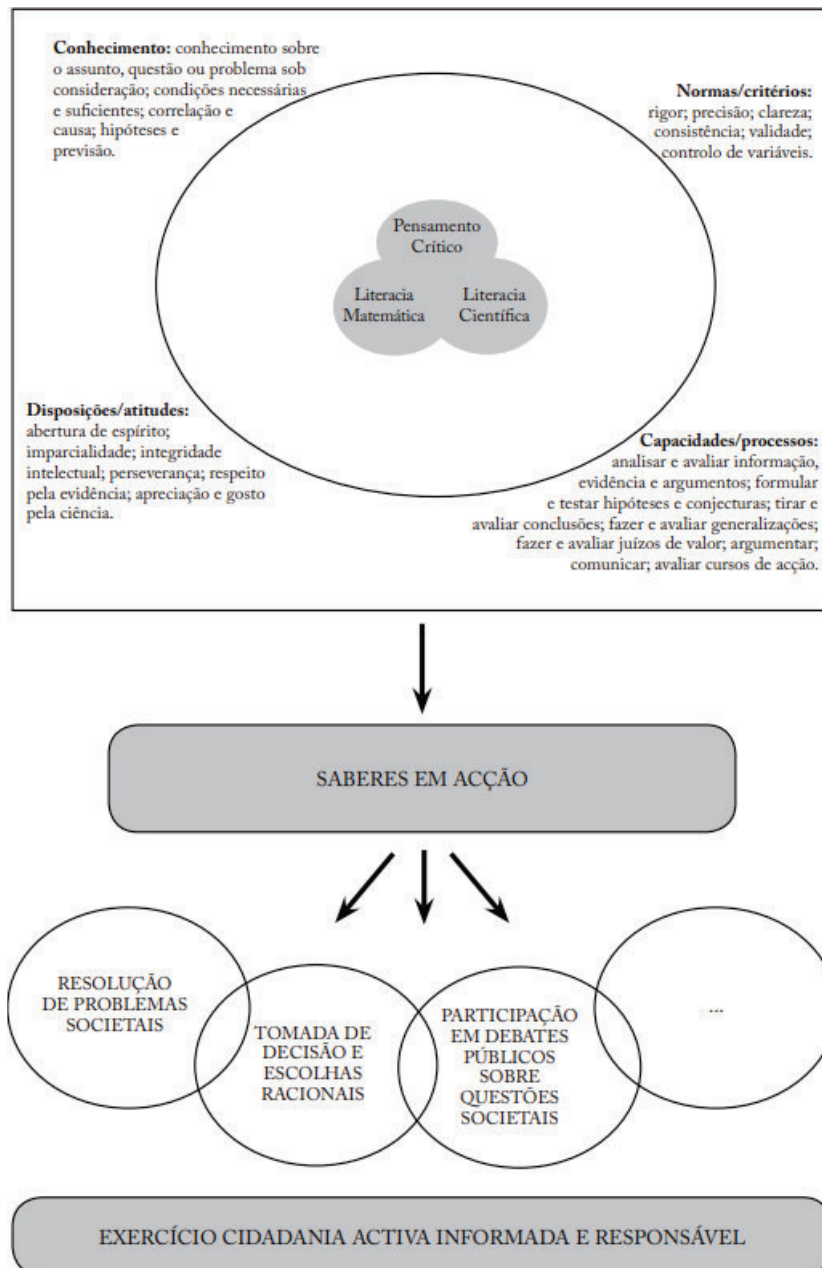
Nos currículos de ciências em Portugal, nos diversos níveis de ensino, e como já indicado anteriormente, é enfatizada a importância do ensino das ciências como forma de promover a literacia científica dos cidadãos. Esse facto deve-se à crescente relevância do conhecimento científico, que procura uma população com capacidades suficientes que permitam acompanhar debates científicos e envolver-se em questões tecnológicas, tanto individualmente como socialmente. Nesse sentido, o ensino de ciências necessita de estimular não apenas a aquisição de conhecimento, mas também o desenvolvimento do Pensamento Crítico dos alunos, capacitando-os a enfrentar mudanças e a participar ativamente numa sociedade democrática, na qual as decisões relacionadas com a ciência e a tecnologia, muitas vezes envolvem valores e interesses sociais e económicos (Tenreiro-Vieira, 2004).

Adicionalmente, “os processos e produtos da ciência desenvolvem-se pela utilização de capacidades de Pensamento Crítico como: formular hipóteses explicativas, fazer

previsões, planejar e conduzir investigações, efectuar observações, tomar decisões com base em evidências recolhidas, formular conclusões e comunicar.” (Tenreiro-Vieira, 2004, p. 230).

Face ao exposto, é possível estabelecer uma relação entre a literacia científica e o Pensamento Crítico, visto que se complementam e são interdependentes. A literacia científica possibilita a identificação de conclusões com base na utilização do conhecimento científico. Tenreiro-Vieira e Vieira (2013) alegam que a capacidade de correlacionar evidências e conclusões é considerada primordial para os cidadãos permitindo-lhes tomar decisões acerca de iniciativas de ação que influenciam a vida quer pessoalmente, quer socialmente e/ ou globalmente.

Figura 18 - Relação entre Pensamento Crítico, Literacia Científica e Literacia Matemática



Nota: Esquema-síntese conceptual acerca da literacia científica, literacia matemática e Pensamento Crítico. Versão gráfica de Tenreiro- Vieira, C. & Vieira, R. (2013). Literacia e Pensamento Crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 18 (52). <https://doi.org/10.1590/S1413-24782013000100010>

Partindo do esquema da figura 18 é evidenciado que o Pensamento Crítico é a base que permite a interligação entre a literacia científica e a literacia matemática, ou seja, ambas as literacias são fundamentais para o Pensamento Crítico. O Pensamento Crítico, (a literacia matemática) e a literacia científica compreendem quatro componentes: conhecimento, normas/critérios, disposições/ atitudes e capacidades/ processos, concorrendo, em simultâneo, para que os cidadãos fiquem aptos a resolverem problemas

da sociedade, a tomarem decisões, a fazerem escolhas e a participarem em debates públicos, formando uma sociedade ativa, culta, responsável e informada.

Como descrito por Afonso (2010), “O desenvolvimento cognitivo dos indivíduos pode facilitar a transferência e a aplicabilidade de conhecimentos, capacidades e atitudes para outros contextos científicos ou do dia-a-dia dos indivíduos.” (p. 18), ou seja, os alunos/crianças ao desenvolverem capacidades cognitivas tornam-se cidadãos capacitados para utilizar e aplicar as aprendizagens e conhecimentos que adquiriram nas diferentes áreas. Educar para as ciências é educar crianças / alunos curiosos sobre o mundo que os rodeia e aptos para o questionarem e perspetivarem, encontrando soluções para eventuais problemas, criando cidadãos cultos e informados.

2.2.1. Atividades de ciências promotoras de Pensamento Crítico e sua avaliação

A promoção do Pensamento Crítico na sala de aula, orientada de forma consciente e sistemática, requer a construção, pelos professores, de atividades Pensamento Crítico com aquele objetivo específico. Nesse sentido, uma das estratégias propostas por Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), consiste na utilização de taxonomias de Pensamento Crítico, com o intuito de garantir que o Pensamento Crítico surge envolvido nas questões que integram as atividades propostas pelos professores.

Tenreiro-Vieira (1994) citada em Tenreiro-Vieira e Vieira (2000) propõem uma metodologia “para o desenvolvimento de materiais curriculares e/ou actividades de aprendizagem promotores do uso de capacidades de Pensamento Crítico” (p. 37) que envolve três fases. Nas duas primeiras fases é utilizada a taxonomia de Ennis como base teórica para a análise de materiais curriculares ou atividades, com o intuito, primeiramente, de identificar capacidades de pensamento crítico e, seguidamente, para compreender quais as capacidades que são relevantes, mas não se encontram explícitas. Posteriormente às duas fases, surge a terceira fase, que consiste na reformulação de itens tendo como base a taxonomia de Ennis (1985).

A metodologia utilizada permite uma simbiose entre as capacidades do Pensamento Crítico de Ennis e o ensino das ciências. Ensinar para o Pensamento Crítico implica, para além da utilização de capacidades de Pensamento Crítico, o uso de conhecimentos e compreensão dos temas (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000). Na visão de Ennis (1987 a)

citado em Tenreiro-Vieira e Vieira (2000) “os conhecimentos são essenciais para o Pensamento Crítico, pois não se pode esperar que alguém que seja ignorante num assunto seja bom a fazer juízos de valor ou a formular hipóteses explicativas.” (p.40).

Por sua vez, a utilização de capacidades de Pensamento Crítico contribui para um melhor domínio dos conteúdos, dado que, ao requerer-se explicitamente a sua mobilização nas aulas de ciências, os alunos são compelidos a lidar com os conhecimentos científicos de um modo mais profundo, reduzindo a possibilidade de o conhecimento construído se transpor para conhecimento inato (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000), ou seja, dar significado ao conhecimento construído e utilizá-lo de forma contextualizada.

Com o intuito de promover o Pensamento Crítico Bognar et al., (1991) e Sutton (1994), citados em Tenreiro-Vieira (2004), apresentam como exemplos de atividades promotoras de Pensamento Crítico “simulações, jogo de papéis, delinear investigações, manipular ideias e conhecimentos com, ou mesmo sem, o computador, pesquisar informação em fontes diversificadas e trabalhos de campo ou visitas de estudo ...” (p. 3). Tenreiro-Vieira (2004) esclarece que embora diversos autores considerem a tipologia de atividades mencionada anteriormente, promotora de Pensamento Crítico, os professores ainda não as aplicam, ao invés disso, propõem atividades nas quais o aluno assume a função de recetor de informação, seguido de memorização.

Ao dar ênfase ao Pensamento Crítico nas propostas pedagógicas, apresentadas em sala de aula, o professor deve também considerar este aspeto nos momentos de avaliação. Na visão de Norris e Ennis (1989), citados em Tenreiro-Vieira (2000), para a recolha de informação, em sala de aula, em relação ao Pensamento Crítico, podem ser utilizados diferentes instrumentos em práticas de recolha de dados distintas. Nesse sentido, são exemplo os testes (de escolha múltipla e de resposta aberta ou não estruturada), como também, “registos de observações em sala de aula; entrevistas individuais e a escrita de jornais pelos professores e/ou pelos alunos que se inserem respectivamente na técnica de observação, inquérito e na técnica de análise.” (p.46).

2.3. A IMPORTÂNCIA DAS CONCEÇÕES PRÉVIAS DAS CRIANÇAS NA APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS

A investigação relativamente ao ensino de ciências, nos últimos anos, tem evidenciado “que a mente das crianças está longe de ser um balde vazio ou uma tábua rasa. Pelo

contrário, é activa e criadora construindo concepções acerca do mundo e dos fenómenos.” (Pereira et al., 1992, p. 65). Segundo Cachapuz (1995), citado em Martins et al. (2007), as concepções alternativas são ideias usadas por quem as detém para interpretar o mundo e que se caracterizam por ser qualitativamente diferentes das teorias científicas atualmente aceites, não devendo ser interpretadas como desatenções, falhas de memória ou incorreções de cálculo, mas como instrumentos que auxiliam na interpretação de fenómenos.

As concepções alternativas não são algo casual ou passageiro, no pensamento do aluno. Estas enquadram-se em estruturas mentais organizadas, através das quais o aluno interpreta o mundo, explorando as complexas relações entre os objetos e os diversos significados que se entrelaçam nas práticas sociais e culturais (Martins et al. 2007). As concepções que são formadas partindo da captação sensorial pela criança, são muitas vezes moldadas pelo meio social e familiar. Muitas concepções surgem das crenças populares, sendo reforçadas pelo conhecimento geral e pela linguagem do quotidiano (Lopes et al. 2016).

Como defendem Pereira et al. (1992) o Homem é um ser capacitado para pensar estando nesse sentido, predisposto para ordenar, explicar e categorizar conhecimentos de modo que façam sentido para si. Nesse sentido, o mesmo autor refere que esta ação se traduz numa construção ativa, porém, inconsciente do conhecimento baseado em experiências ou de teorias simples que possibilitam explicações do mundo, bem como dos fenómenos que o envolvem. Com base na perspectiva construtivista da aprendizagem, o Homem não acumula as informações, contrariamente, assume um papel ativo em processar a informação, bem como o que experiencia, partindo do conhecimento que possui como base. Desse modo, cada indivíduo vai construindo a sua própria visão do mundo (Pereira et al., 1992).

As concepções alternativas das crianças, tal como afirmam Pereira et al. (1992), são apresentadas por diversos autores como o resultado “dos seus esforços imaginativos para descrever e explicar o mundo físico que as rodeia.” (p.65), assim, as concepções alternativas são frequentemente vistas como construções pessoais em vez de resultados de aprendizagem inadequada ou de um ensino pouco eficiente. Nesse sentido, a origem das concepções alternativas, segundo Gilbert, Osborne & Fensham (1982), citados em Pereira et al. (1992), está na sua construção no cérebro, sendo, posteriormente, ativadas

pela experiência. Gilbert & Watts (1983), citados em Pereira et al. (1992), consideram as concepções alternativas como resultados dos diversos encontros entre a criança e o meio organizado, ou seja, as interações entre indivíduos para além das interações com o meio físico.

Santos (1991) afirma que as representações “são, pois, estruturas subjacentes a todo o processo de construção do saber.” (p.77). Nesse sentido, é fundamental compreender a origem das representações apresentadas pelos alunos que, de acordo com Santos (1991) podem ser consideradas meras manifestações de desinformação em relação ao ato de conhecer e, desse modo, sem importância para um ensino bem estruturado designando-se “concepções erradas” ou, por outro lado, compreendidas como uma ferramenta pessoal de desenvolvimento e construção, essenciais ao processo de formação do conhecimento, designando-se “concepções alternativas”. Independentemente da origem e designação que lhes seja atribuída, os professores devem conhecer as ideias prévias dos alunos sobre os temas a desenvolver em sala de aula, pois é a partir das mesmas que os alunos constroem novos conhecimentos (Pereira, 2002).

Como defende Pereira (2002), o professor não deve manifestar ao aluno que a sua ideia está errada, visto que essa ação pode levar à inibição do aluno no momento de exprimir as suas opiniões de forma livre, podendo solicitar-lhe que explique a sua ideia de outra forma ou a razão pela qual pensou desse modo. Desta forma o professor consegue compreender melhor a ideia do aluno e refletir sobre a sua ação relativamente ao que deverá fazer no momento, por exemplo, ceder uma explicação diferente ou proporcionar atividades que permitam ao aluno experienciar essa ideia (Pereira, 2002).

De modo a considerar as concepções prévias dos alunos no seu ensino, o professor deve proceder ao levantamento das mesmas, podendo recorrer a diversas estratégias ou instrumentos, designadamente as descritas por diversos autores citados em Chin (2001); destacam-se, por exemplo, a utilização de mapas conceituais, entrevistas e desenhos, segundo White e Gunstone (1992); a utilização de livros de reflexão ou de diários, *brainstorming*, perguntas dos alunos, inquéritos - Bell (1993); experiências de pensamento, fichas de trabalho, testes, *Concept Cartoons*, acompanhados de questões do professor e discussão na sala de aula Keogh & Naylor (1999).

Tendo em consideração a temática selecionada para a sequência didática desenvolvida para efeitos do estudo que aqui se apresenta - *Diversidade dos seres vivos e suas interações com o meio*, mais concretamente características e necessidades das plantas -, procedeu-se à identificação de conceções alternativas dos alunos, presentes na bibliografia, que possam ser relevantes para a preparação do ensino nessa temática. O conhecimento destas ideias alerta os professores para raciocínios que outros autores já identificaram em investigações anteriores e para o estabelecimento de relações entre conhecimentos e variáveis, por alunos, ao estudarem os mesmos temas, uma vez que são relevantes para o seu ensino. Por exemplo, Goldberg e Thompson-Schill (2009), citados em Wynn et al. (2017), alegam que as primeiras ideias de como as crianças pensam relativamente aos seres vivos influenciam o modo como pensam, mais tarde, acerca das plantas. Exemplo disso, é premissa defendida por Wynn et al., (2017) quando refere que as crianças associam o movimento da planta em direção à luz, como um comportamento intencional: “A predator moves with purpose towards prey needed for food, so plants’ growth towards the light is interpreted as intentional behavior, occurring because plants need light.” (p. 3).

Apresentam-se na tabela 1, construída a partir de Pereira (1992), alguns exemplos de conceções alternativas em tópicos como “Nutrição e respiração” e “Classificação de seres vivos”.

Tabela 1 - Exemplos de Conceções Alternativas

Tópico	Conceções Alternativas
<i>Nutrição e respiração</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. «As plantas adquirem o seu alimento através da raiz» 2. «As plantas alimentam-se do solo» 3. «A luz é alimento das plantas, indispensável ao seu crescimento» 4. «A clorofila tem a função de conferir cor verde às plantas» 5. «A respiração nas plantas só ocorre à noite»

<i>Classificação de seres vivos</i>	1. «Animal é associado a vertebrado terrestre especialmente a mamíferos comuns»
	2. «O homem não é normalmente classificado como animal»
	3. «Organismos aquáticos são peixes»
	4. «A vegetação espontânea e as árvores não são consideradas como plantas»
	5. «Micróbio é associado a animal muito pequeno»

Nota. Adaptado de Pereira, M. (1992). *Didáctica das Ciências da Natureza*. Lisboa: Universidade Aberta

2.4. O MODELO DOS 5E E A CONCEÇÃO DE UNIDADES DIDÁTICAS EM CIÊNCIAS

De modo a promover o desenvolvimento da literacia científica e do Pensamento Crítico, o ensino de ciências deve promover o envolvimento ativo dos alunos em aprendizagens significativas, dando-lhes oportunidades de se envolverem em práticas características da atividade científica. O modelo dos 5E tem vindo a ser usado como referencial para a conceção de aulas ou sequências didáticas em que se preconiza o ensino de ciências por investigação, baseado em pressupostos sócio construtivistas. O modelo dos 5E determina uma sequência didática, na qual o professor tem a possibilidade de envolver os alunos em abordagens pedagógicas, nas quais a aprendizagem é baseada em Problemas (PBL), que podem surgir através de questões que envolvem o pensamento sistémico, em situações de interdisciplinaridade ou de outros tipos de atividades práticas (Bybee, 2006).

O modelo dos 5E apresentado por Bybee (2006) atua como um ciclo, sendo o mesmo dinâmico e flexível e compreende cinco fases: envolver, explorar, explicar, elaborar e avaliar.

Na primeira fase – **envolvimento** (*engage*) – Esta fase surge com o propósito de contextualizar e motivar o aluno para a aprendizagem. Para isso, cabe ao professor apresentar um acontecimento ou apresentar uma situação problemática e questionar os alunos, definindo as regras e os procedimentos para a realização da tarefa. Nas interações no contexto desta fase o docente tem também como objetivo identificar e avaliar as ideias prévias dos alunos.

A fase de **exploração** (*explore*), ocorre após a fase de envolvimento e compreende uma (ou mais) experiências de aprendizagem concretas e comuns por parte dos alunos. O professor deve despertar o interesse dos alunos face ao tema abordado, cedendo tempo aos mesmos para explorarem objetos, acontecimentos ou situações, que consequentemente resultará na criação de conexões, na compreensão de padrões, na identificação de variáveis e no questionamento dos acontecimentos. Importa referir a importância do recurso a materiais tangíveis e a experiências concretas. Os alunos são incentivados a trabalhar sem que o professor ceda todas as instruções diretamente.

A terceira fase – **explicação** (*explain*) é mais orientada por parte do professor, ajudando os alunos a conceptualizar as experiências vivenciadas na fase anterior. Primeiramente, o professor cede a oportunidade aos alunos de exprimirem e explicarem o que compreenderam e de colocarem questões acerca dos conceitos que exploraram e, seguidamente, introduz, de forma direta, simples, explícita e formal, explicações técnicas e científicas (conceitos, processos ou competências).

A fase de **elaboração** (*elaborate*) tem como objetivo auxiliar os alunos no desenvolvimento dos conceitos e conhecimentos, de forma mais profunda e ampla, permitindo a generalização dos mesmos. Nesta fase devem ser realizadas atividades que possibilitem aos alunos aplicar os conceitos já desenvolvidos a novos contextos e situações. O facto de os alunos trabalharem cooperativamente possibilita a que os mesmos se expressem face ao que compreenderam em relação ao tema. Em simultâneo, os alunos recebem feedback por parte de outros alunos, entre os quais o seu nível de compreensão se aproxima.

Por fim, a **avaliação** (*evaluate*) deve ser considerada como um processo contínuo, no qual o professor observa os alunos nas suas ações, recolhendo e, analisando dados que evidenciem as suas aprendizagens e evolução, cedendo continuamente feedback ao aluno. Importa referir que apesar de existir uma fase dedicada à avaliação, a avaliação é transversal a todas as fases do modelo dos 5E.

Este modelo foi o modelo subjacente à construção da sequência didática que foi implementada, para efeitos do presente trabalho e que será apresentada no capítulo seguinte.

CAPÍTULO III - METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

No presente capítulo e subcapítulos apresentam-se a natureza da investigação e as opções metodológicas adotadas na investigação: contexto e participantes do estudo; a descrição e calendarização da sequência didático-pedagógica proposta; as técnicas e instrumentos e recolha de dados e as técnicas de análise de dados.

3.1. PARADIGMA DE INVESTIGAÇÃO E TIPO DE ESTUDO

Considerando a questão de partida e os objetivos definidos, na presente investigação adotou-se o paradigma interpretativo construtivista tendo sido seguida uma metodologia essencialmente qualitativa (Fortin, 1999) e desenvolvida uma investigação sobre a prática, centrada na monitorização de competências de Pensamento Crítico durante a aplicação de uma sequência didática sobre diversidade de seres vivos e suas interações com o meio numa turma de 5.º ano de escolaridade, de uma escola básica do Concelho de Leiria.

A presente investigação assenta no paradigma construtivista, uma vez que se admite que “a realidade constrói-se socialmente. Não existe, portanto, uma realidade única, palpável ou fragmentável sobre a qual a ciência possa convergir.” (Mateo, 2000) e, tal como defende Saccol (2009), os significados são construídos e não descobertos, ou seja, um significado não tem origem puramente na construção mental, mas resulta da interação entre as características de um dado objeto e os processos mentais. No que concerne ao paradigma interpretativo, como afirma Freixo (2013), o seu verdadeiro intuito consiste na compreensão dos significados atribuídos às ações. Assim sendo, a investigadora adota a responsabilidade de observar, registar e interpretar o meio, desempenhando em simultâneo o papel de professora da turma, investigando as suas próprias práticas e aspetos da mesma que considera relevantes.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), na investigação qualitativa, o investigador tem como principal objetivo a construção de conhecimento, tendo como finalidade “gerar teoria, descrição ou compreensão.” (p.67), isto é, não se cinge apenas à realização de observações, envolve a sua interpretação.

Os métodos qualitativos compreendem diversas características, assumidas nesta investigação, como o facto de ter sido naturalista, visto que «a fonte directa de dados são as situações consideradas “naturais”» (Carmo & Ferreira, 2008, p. 198); ter tido um

carácter descritivo e interpretativo, considerando que os investigadores descrevem e interpretam rigorosamente os resultados da recolha de dados realizada, respeitando a forma como foram registados e assume-se como "humanístico", na medida em que a investigadora, ao estudar os fenómenos, procurou compreender os sujeitos como pessoas e vivenciar as suas experiências diárias (Carmo & Ferreira, 2008).

Assumindo a perspetiva de Yin (1988), citado em Carmo e Ferreira (2008), este estudo assume uma abordagem empírica, na qual é investigado um acontecimento que ocorre num contexto real, utilizando fontes de informação diversificadas. O investigador ao utilizar este tipo de estudo, não se limita apenas a compreender particularmente o caso em estudo, é muito mais profundo do que isso, visa que o investigador reflita, questione, crie hipóteses sobre as particularidades do caso em estudo (Amado & Freire, 2014).

O estudo de caso tem como objetivo permitir uma análise aprofundada de situações específicas, utilizando métodos qualitativos e/ou quantitativos. Isso requer a recolha de informações diversificadas, bem como, o cruzamento desses dados (Pardal & Lopes, 2011, citado em Cardoso & Rego, 2017).

Richardson (1994), citado em Ponte (2002), alega que a investigação sobre a prática não surge com o intuito de formular leis gerais sobre a prática educacional nem de dar uma solução para um problema. Ao invés disso, são os resultados que permitem ao investigador olhar para o contexto e para o problema refletindo sobre as mudanças na prática educacional.

3.2. OPÇÕES METODOLÓGICAS

3.2.1. Contexto e participantes do estudo

No estudo da presente investigação participaram os alunos de uma turma de Ciências Naturais do 5.º ano de escolaridade do 2.º CEB de uma escola do concelho de Leiria. A investigação decorreu ao longo do 2.º semestre da Unidade Curricular de Prática Pedagógica de 2.º CEB II, do segundo ano do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, no ano letivo 2023/2024. A turma era composta por dezanove alunos (dez alunos do sexo masculino e nove alunos do sexo feminino), com idades compreendidas entre os dez e os onze anos. A maior parte dos alunos eram de nacionalidade portuguesa, havendo dois alunos de outras nacionalidades

(um aluno de nacionalidade brasileira e uma aluna de nacionalidade argentina), porém todos eram fluentes em português.

Relativamente às características da turma, após a análise dos dados recolhidos durante os momentos de observação, compreendi que a turma, no que concerne à participação, revelava pouca iniciativa própria pela maioria dos alunos.

3.2.2. Sequência didático-pedagógica

Atendendo aos objetivos delineados para o presente estudo desenvolveu-se uma sequência didática com base no modelo dos 5E sobre o tema “*Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio*”, na qual se incluíram atividades expressamente destinadas a promover o Pensamento Crítico dos alunos através da mobilização de capacidades relacionadas com a clarificação elementar (Ennis, 1985), a saber (Anexo 1 - Taxonomia)

- Focar uma questão a) identificar ou formular uma questão c) manter presente em pensamento a questão;
- Análise de argumentos: a) identificar conclusões b) identificar as razões enunciadas c) identificar as razões não enunciadas.

À exceção do teste diagnóstico, do teste sumativo e das intervenções na assembleia de turma, todas as atividades foram realizadas em pequenos grupos de 4 a 5 elementos.

O sistema educativo atual privilegia a educação em ciências para todos, centrada no aluno e na contemporaneidade da sociedade, cujo, o currículo e a aprendizagem da cultura científica ou tecnológica deverão partir do estudo de temas interdisciplinares ou transdisciplinares, ao invés do estudo de conceitos isolados (Cachapuz et al., 2004).

É fundamental que a curiosidade e o entusiasmo dos alunos pela Ciência e pela Tecnologia, sejam desde cedo estimulados, considerando-se para o efeito a adoção de uma abordagem sistémica do conhecimento, na medida em que possibilita aos alunos contactar com diversas áreas do saber e, conseqüentemente, relacionar os conhecimentos adquiridos, transpondo para situações reais, resultando assim numa aprendizagem significativa. Como princípio, numa abordagem de cariz construtivista, deve-se partir dos conhecimentos prévios dos alunos, uma vez que é sobre eles que os alunos estabelecem conexões entre os conhecimentos dos novos contextos e as suas vivências

anteriores (Cachapuz et al., 2004). Assim, na planificação da sequência didática foi fundamental planificar atividades que promovessem a participação ativa dos alunos, na construção do conhecimento, envolvendo os mesmos em investigações, experiências e resolução de problemas do dia-a-dia, proporcionando uma aprendizagem mais significativa.

Como indicado anteriormente, usou-se o modelo dos 5E como base para a conceção da sequência didática. Por uma questão prática foi atribuída uma letra do alfabeto a cada atividade da sequência didática identificada na Tabela 2 - “Sequência didático pedagógica”. Cada atividade encontra-se descrita nos apêndices também indicados naquela. Na tabela 2 apresenta-se também a calendarização e identifica-se a tipologia das atividades, a sua duração, os objetivos e a fase do modelo dos 5E a que cada uma corresponde.

Tabela 2 – Sequência Didático Pedagógica

Data	Identificação	Atividade/ Duração	Modelo dos 5E	Objetivos ao nível das capacidades de clarificação elementar Pensamento Crítico, Ennis (1985)
29 de abril de 2024	A	Teste Diagnóstico (Apêndice 3) (45 min)	Envolvimento	Mobilizar a capacidade de identificar informação específica em textos Mobilizar a capacidade de identificar hipóteses não expressas
08 de maio de 2024	B	Atividade Experimental – Cebolo (Apêndice 4)	Exploração	Mobilizar a capacidade de identificar hipóteses não expressas Mobilizar a capacidade de identificar razões não enunciadas

13 de maio de 2024	C	Trabalho de Pesquisa Orientada sobre Espécies Invasoras (Apêndice 5)	Exploração	Mobilizar a capacidade de identificar hipóteses não expressas Mobilizar a capacidade de identificar razões não enunciadas
15 de maio de 2024	D	Assembleia de turma sobre as espécies invasoras abordadas no trabalho de pesquisa (Apêndice 6) Elaboração de cartazes com propostas de ação	Elaboração Explicação	Mobilizar a capacidade de identificar hipóteses não expressas Mobilizar a capacidade de identificar razões não enunciadas em textos Mobilizar a capacidade de formular soluções
20 de maio de 2024	E	Apresentação dos Cartazes (Apêndice 7)	Elaboração	Mobilizar a capacidade de identificar hipóteses não expressas Mobilizar a capacidade de identificar razões enunciadas e não enunciadas em textos Mobilizar a capacidade de formular soluções
29 de maio de 2024	F	(Momento de recolha de dados avaliação quantitativa)	Avaliação	Mobilizar a capacidade de identificar hipóteses não expressas

		Avaliação - Teste Sumativo (Apêndice 8)		Mobilizar a capacidade de identificar razões enunciadas e não enunciadas em textos
03 de junho de 2024	B	Interpretação dos resultados da atividade experimental	Exploração	Mobilizar a capacidade de identificar hipóteses não expressas Mobilizar a capacidade de identificar razões enunciadas e não enunciadas
06 de junho de 2024	B	Partilha dos resultados da atividade experimental e avaliação formativa da atividade experimental	Elaboração Explicação	Mobilizar a capacidade de identificar hipóteses não expressas Mobilizar a capacidade de identificar razões enunciadas e não enunciadas

Nota: A interpretação dos resultados da atividade experimental surge após a aplicação do teste sumativo, porém foi considerada para efeitos da investigação, como uma recolha de dados adicional, por se ter considerado que este momento, menos formal, poderia constituir-se como um contexto significativo para os alunos e revelar capacidades que o teste poderia não ter revelado.

3.2.3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

A recolha de dados, com o intuito de poder avaliar o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos, efetuou-se ao longo de seis semanas. Tendo em consideração que a investigadora foi também a professora da turma na maioria dos momentos de implementação da sequência didático-pedagógica, recorreu nessas alturas à observação direta e participante, anotando iminentemente acontecimentos que considerou pertinentes, em notas de campo, maioritariamente, assim que possível após a ação, sendo os mesmos acompanhados de registos reflexivos, de modo a complementar a recolha de dados (Bailey, 1978, citado em Sousa, 2009).

Para além das observações diretas, a investigadora recorreu aos testes, aplicados no início (teste diagnóstico) e no fim do estudo (teste sumativo); às produções dos alunos (enunciado/ folha de registo do trabalho de pesquisa, enunciado/folha de registo do guião da atividade experimental e cartazes) e à gravação do debate da assembleia de turma. Estas opções fundamentam-se no referido por Fernandes (2021) no projeto MAIA, de que a informação relativa ao progresso dos alunos ao nível das aprendizagens pode ser recolhida através de diversos instrumentos, como, por exemplo, “elaboração de sínteses”, “recolha de análise de informação” ou, por outros processos, como, por exemplo, “os testes ... as apresentações orais e os inquéritos por questionário ...” (p.81).

No presente estudo foram aplicados dois tipos de avaliação formativa: formal e informal. Lopes et al. (2019) argumentam que a avaliação formal compreende métodos padronizados de avaliação dos conhecimentos dos alunos, enquanto a avaliação informal engloba o desempenho do aluno no seu todo. No que concerne à avaliação formal foi aplicado um teste de diagnóstico, com o qual se iniciou a sequência didática, e um teste sumativo.

A avaliação formativa é um processo contínuo, agregado no ensino, com o intuito de melhorar as aprendizagens por parte dos alunos. Através da recolha de informação relativamente ao progresso dos alunos, os docentes cedem feedback explícito que auxilia os alunos na superação das suas dificuldades. Esta avaliação, ao invés de classificar os alunos, possibilita o desenvolvimento da sua compreensão e conhecimento, permitindo ajustar as estratégias de modo a potenciar a aprendizagem (Fernandes, 2021).

3.2.4. Técnicas de análise de dados

A análise de dados desempenha um papel crucial na investigação, implicando uma relação entre a recolha de dados e a sua interpretação, sendo ambas dependentes para a sua realização (Amado, 2014). Na presente investigação, recorreu-se à análise de conteúdo para a análise dos registos escritos e das transcrições da gravação de áudio dos alunos.

De acordo com Bardin (1977) citado em Carmo & Ferreira (1998), o investigador não deve recorrer à análise de conteúdo somente para descrever o conteúdo dos documentos em análise. A análise de conteúdo apresenta como intenção a análise de um ou mais documentos, tendo como propósito a inferência do seu conteúdo profundo e imanente,

ultrapassando o que está referido como comunicação direta, com o intuito de descobrir conteúdos oclusivos e mais profundos (Sousa, 2009).

A análise de conteúdo das produções dos grupos de alunos surge com o intuito de perceber, interpretar e de recolher dados adicionais sobre como foram sendo mobilizadas e se desenvolveram as capacidades de Pensamento Crítico, ao nível da clarificação elementar e inferência em contextos diversos, ao longo da sequência didática. O teste sumativo foi realizado com o objetivo de criar um contexto semelhante ao do teste diagnóstico, com o intuito de os alunos mobilizarem as capacidades em estudo, servindo para verificar a eventual evolução dos alunos ao nível da aplicação destas capacidades. No teste sumativo calendarizado para a turma incluíram-se questões que tinham em vista avaliar a evolução das capacidades: identificar razões enunciadas e não enunciadas no texto e identificar hipóteses não expressas e, por isso, foi considerado como termo de comparação com o teste diagnóstico. Assumindo também o objetivo de verificar se, após a realização das diversas atividades definidas na sequência didática, as capacidades de Pensamento Crítico foram mobilizadas por parte dos alunos.

Tabela 3 - Definição das Categorias de Análise

Item/ questão	Categorias de análise	Subcategorias de análise	N.º do aluno
	Objetivo da questão Mobilização da capacidade de Pensamento Crítico enunciada na questão	Agrupamento das respostas dos alunos	

Para a análise de conteúdo dos dados recolhidos a investigadora organizou a informação deles emergente em categorias de análise, previamente estabelecidas, subcategorias, que resultaram do agrupamento das respostas dos alunos, de cada categoria, e procedeu à identificação do número dos alunos que as deram (Tabela 3). Do ponto de vista de Vala, citado em Silva e Pinto (1986) “As categorias são os elementos-chave do código do analista” (p. 110), podendo ser construídas *a priori* ou *posteriori* ou, através de uma combinação de ambos. Em situações nas quais as teorias e os conceitos, os problemas aos quais se pretende estudar e o esquema de hipóteses planeado surgem interligados, possibilitam ao investigador a escolha prévia de categorias para análise (Vala, citado em

Silva e Pinto, 1986). Desse modo, quando a investigação é estruturada adequadamente, delineando os objetivos, o investigador consegue definir previamente as categorias de análise, conforme realizado pela investigadora no presente estudo.

No presente estudo, a investigadora estabeleceu categorias em função da Taxonomia de Ennis (1985) e, posteriormente, elaborou tabelas através das quais apresentou a análise da categorização dos dados, com o intuito de categorizar as competências do Pensamento Crítico dos alunos, partindo da análise de dois testes (teste de diagnóstico e teste sumativo), no que se refere à Clarificação Elementar – Focar uma questão: a) identificar ou formular uma questão c) manter presente em pensamento a questão e Analisar argumentos: a) identificar conclusões b) identificar as razões enunciadas c) identificar as razões não enunciadas.

Previamente à análise das respostas dos alunos, a investigadora procedeu à leitura dos dados recolhidos, separadamente, com o intuito de recolher informação, sendo a mesma posteriormente tratada. Após a recolha de dados a investigadora procedeu à organização da informação relativa a cada instrumento, através de tabelas previamente elaboradas (tabela 3), categorizando as respostas dadas por todos os alunos às questões, procurando enunciar a capacidade de Pensamento Crítico expressa por parte do aluno, no enunciado da resposta. As tabelas contendo as categorias encontram-se no texto do capítulo seguinte. As respostas por parte dos alunos foram agrupadas em função dos objetivos delineados na categoria, sendo referenciadas na subcategoria estabelecida. No que concerne ao teste diagnóstico e teste sumativo, a investigadora analisou separadamente cada instrumento, através do preenchimento das categorias de análise das respostas dadas pelos alunos às diversas questões, confrontando no final, de modo a compreender se foi evidente a evolução das capacidades dos alunos ao nível do Pensamento Crítico, na sequência didática implementada. Nos trabalhos de grupo a investigadora apenas inferiu a mobilização das capacidades de Pensamento Crítico previstas em cada atividade.

Importa referir que cada questão apresenta as suas particularidades e, por isso, a capacidade de Pensamento Crítico a mobilizar na questão referida, surge associada à tabela de análise de dados que dela decorre.

Para a análise dos dados recolhidos foram consideradas as capacidades delineadas na tabela 4.

Tabela 4 - Capacidades de Pensamento Crítico Mobilizadas na Investigação

Capacidades de Pensamento Crítico	
1. Focar uma questão	a) Identificar (...) uma questão. c) Manter presente em pensamento a questão.
2. Analisar argumentos	a) Identificar conclusões b) Identificar razões enunciadas c) Identificar razões não enunciadas
7. Induzir e avaliar induções	f) Inferir conclusões e hipóteses explicativas. 1) Tipos de explicações e hipóteses explicativas: Afirmações de que algo é uma razão ou uma conclusão não enunciada.

De forma a compreender as capacidades do Pensamento Crítico mobilizadas pelos alunos, de entre as quais dizem respeito focar uma questão e analisar argumentos, a investigadora analisou as respostas dadas pelos mesmos ao teste diagnóstico (A, apêndice 3) e teste sumativo (F, Apêndice 8), foram analisadas as quatro questões A1, A3, A4, A5 e F1, F3, F4, F5 (correspondendo o algarismo à numeração de cada questão no instrumento respetivo); atividade experimental (B) – questão problema B1-1 e B2-1 e interpretação de resultados, B1-3, B1-4 e, B 2-3, B2-4 (na codificação BX-Y, X corresponde ao número da atividade e Y ao número da questão); trabalho de pesquisa (C2, apêndice 5); a assembleia de turma, através da análise das transcrições da gravação de áudio (D, apêndice 6) e propostas de ação (E, apêndice X) – análise do registo escrito dos alunos e do seu discurso oral. Após a análise de conteúdo, a investigadora procedeu à análise e discussão de resultados, partindo da categorização estabelecida anteriormente e das tabelas elaboradas de modo a organizar os dados.

As categorias de análise foram estabelecidas a priori de acordo com as especificidades das questões e das atividades desenvolvidas e à posteriori em função as respostas redigidas pelos alunos, pelo que são apresentadas ao longo da análise e discussão de resultados. A sua análise é feita por referência às capacidades de Pensamento Crítico em estudo.

CAPÍTULO IV – ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No presente capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos na investigação com o objetivo de responder à questão de partida definida na presente investigação “*Como evoluem as capacidades de Pensamento Crítico ao nível da análise de argumentos de alunos do 5.º ano na disciplina de Ciências Naturais ao longo do tempo de implementação de uma sequência didática investigativa sobre Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio?*”. No que concerne à apresentação e análise dos dados recolhidos apresentam-se, de forma breve, as atividades seguidas de análise de conteúdo detalhada das produções dos alunos, tendo por base as capacidades do Pensamento Crítico referidas e, relativamente à discussão dos resultados são apresentadas as competências de Pensamento Crítico mobilizadas pelos alunos ao longo da sequência didática implementada.

Tabela 5 - Categorização das respostas dos alunos à questão A1

Item	Categoria	Subcategorias de análise	Resposta/ N.º de aluno
Com base no texto diz o que entendes por fauna e flora.	Identifica informação específica em textos	O aluno define corretamente os termos específicos.	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 19
		O aluno define corretamente apenas um dos termos específicos.	11
		O aluno apresenta uma não resposta	2, 5, 13, 18

Com base na categorização das respostas dos alunos à questão A1(Tabela 5), verifica-se que catorze alunos definem corretamente a informação específica do texto, enunciando os termos, um aluno identifica corretamente apenas um termo e, quatro alunos apresentam uma não resposta. Deste modo, face à capacidade de Pensamento Crítico em causa (identificar informação específica em textos), a maioria dos alunos (catorze) revela essa capacidade, ou seja, consegue analisar o texto detalhadamente e identifica a informação solicitada, porém, quatro alunos não conseguem identificar a informação específica no

texto, evidenciando, nesse sentido, dificuldades face à capacidade de Pensamento Crítico em causa.

Tabela 6 - Categorização das respostas dos alunos à questão A3

Item	Categoria	Subcategorias de análise	Resposta/ N.º de aluno
Indica duas razões enunciadas no texto pelas quais as plantas são importantes para os animais.	Identificação de razões enunciadas	O aluno identifica corretamente 2 razões enunciadas no texto	b) c) – 1, 4 a) b) - 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 17, 19 a) c) - 6
		O aluno identifica apenas 1 razão enunciada no texto e 1 não enunciada	b) - 15
		O aluno identifica apenas 1 razão	b) - 13
		O aluno apresenta uma não resposta	2

Nota: Legenda: a) Produzem oxigénio, vital para a respiração dos seres vivos;

b) Alimentação - São a base da cadeia alimentar;

c) Habitat – local de abrigo e proteção.

De acordo com a categorização estabelecida (Tabela 6) para a análise das respostas dos alunos à questão A3, dezasseis alunos identificam corretamente duas razões enunciadas no texto; um aluno identifica apenas uma razão enunciada e uma razão não enunciada no texto, um aluno identifica apenas uma razão enunciada no texto e um aluno apresenta uma não resposta. Deste modo, face à capacidade de Pensamento Crítico em causa (identificar razões enunciadas em textos), a maioria dos alunos (dezasseis) revela essa capacidade, conseguindo reconhecer as razões que justificam a informação inserida no texto, no entanto, um aluno evidencia dificuldades em identificar as razões enunciadas no texto, necessitando de desenvolver a mesma.

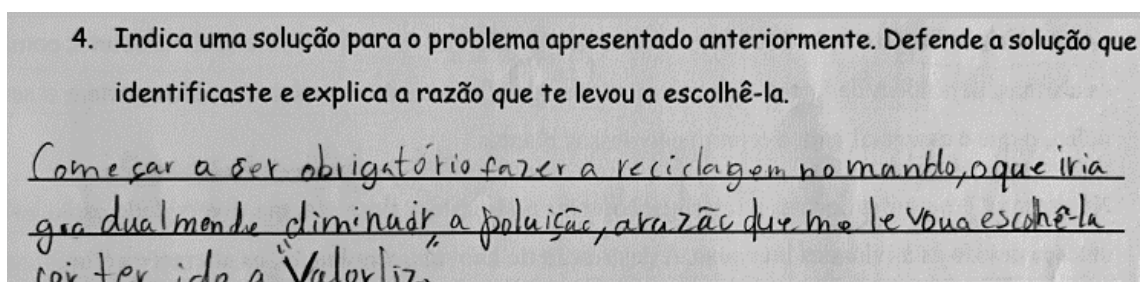
Tabela 7 - Categorização das respostas dos alunos à questão A4

Item	Categorias de análise	Subcategorias de análise	N.º de aluno
Indica uma solução para o problema apresentado anteriormente.		O aluno apresenta uma solução plausível para o problema, defende a solução que identificou e explica a razão da sua escolha.	3, 6, 7, 19,
		O aluno apresenta uma solução plausível para o problema, defende a	17, 18, 14

Defende a solução que identificaste e explica a razão que te levou a escolhê-la.	Identificação de razões não enunciadas	solução que identificou, mas não explica a razão da sua escolha.	
		O aluno apresenta uma solução plausível para o problema, não defende a solução que identificou, mas explica a razão da sua escolha.	8, 10, 16
		O aluno apresenta uma solução plausível para o problema, não defende a solução que identificou, nem explica a razão da sua escolha.	4, 9
		O aluno identifica uma solução, porém não é plausível para o problema, mas defende a solução que identificou e explica a razão da sua escolha.	12, 15
		O aluno apresenta uma solução, porém não é plausível para o problema, não defende a solução que identificou, nem explica a razão da sua escolha.	13
		O aluno apresenta uma não resposta.	1, 5, 11
		O aluno não responde.	2

De acordo com a categorização estabelecida das respostas dos alunos à questão A4 (Tabela 7) é notório que a maioria dos alunos apresenta uma solução plausível para o problema (doze alunos), por exemplo, figura 19, revelando capacidade de inferência, uma vez que identificam uma solução para o problema apresentado, partindo dos seus conhecimentos, justificando a mesma com argumentos válidos.

Figura 19 - Exemplo de resposta do aluno 7 à questão A4



Nesse sentido, e retomando a ideia Tenreiro-Vieira e Vieira (2013) a maioria dos alunos revela capacidade de estabelecer relações entre evidências e soluções/conclusões, no momento no qual identifica a solução e justifica a sua escolha, permitindo assumir uma posição, demonstrando capacidade de análise da situação exposta.

No entanto, apesar de apresentarem a solução, alguns alunos revelam dificuldades em defender a mesma e em identificar o motivo da sua escolha (apresenta e defende a solução, mas não explica a razão da sua escolha – 3 alunos; apresenta e não defende a solução que identificou, mas explica a razão da sua escolha – 3 alunos; apresenta e não defende a solução que identificou nem explica a razão da sua escolha – 2 alunos).

Para além disso, é possível verificar que três alunos apresentam uma solução para o problema, contudo a mesma não é plausível. Desses três alunos, dois defendem a solução que criaram e explicam a razão da sua escolha e um aluno não refere a razão da sua escolha nem defende a mesma. Três alunos apresentaram uma não resposta (ver exemplo na figura 20), e um aluno não respondeu.

Figura 20 - Exemplo de uma não resposta do aluno 1 à questão A4

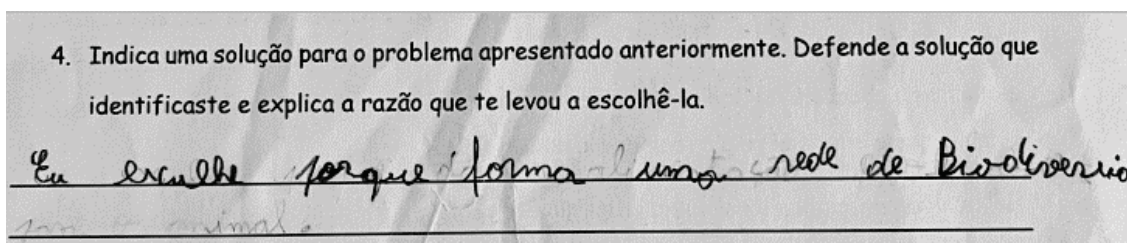


Tabela 8 - Categorização das respostas dos alunos à questão A5

Item	Categoria	Subcategorias de análise	Resposta/ N.º de aluno
Com base no texto, identifica a conclusão que podes retirar sobre a relação entre a fauna e a flora.	Identificar hipóteses não expressas	O aluno identifica uma razão/ hipótese não expressa, plausível, sobre a relação entre a fauna e a flora.	1, 2, 3, 6, 7, 11, 13, 14, 17, 18
		O aluno apresenta uma não resposta.	4, 5, 8, 10, 12, 15, 16, 19
		O aluno não responde.	9

De acordo com a categorização estabelecida da análise das respostas dos alunos à questão A5 (Tabela 8), dez alunos identificam uma hipótese não expressa sobre a relação entre a fauna e a flora (ver exemplo na figura 21), oito alunos apresentam uma não resposta, por exemplo, figura 22 e um aluno não respondeu.

Figura 21 – Exemplo de resposta à questão A5, na qual a aluna 13 identifica uma conclusão plausível

5. Com base no texto, identifica a conclusão que podes retirar sobre a relação entre a fauna e a flora.

A relação entre a fauna e a flora, é que estas dependem de uma da outra para a sua sobrevivência.

Figura 22 - Exemplo de uma não resposta à questão A5 do aluno 4 - "A fauna e a flora juntas são a Terra"

5. Com base no texto, identifica a conclusão que podes retirar sobre a relação entre a fauna e a flora.

A fauna e a flora juntas não é Terra

A análise dos dados permite afirmar que cerca de metade dos alunos (dez dos dezanove) revela capacidade de pensar criticamente, porém, um número significativo de alunos evidencia dificuldades em enunciar hipóteses não expressas, podendo relacionar-se com lacunas ao nível da identificação da informação que não surge mencionada diretamente no texto, não relacionando as ideias.

Após a realização do teste diagnóstico, os alunos realizaram uma atividade experimental (B), onde foram divididos em três grupos de cinco elementos e um grupo de quatro elementos, numerados de 1 a 4 respetivamente. Os grupos de trabalho seguiram um guião orientador, previamente distribuído pela investigadora, com o intuito de recolherem dados para inferir sobre a influência dos fatores abióticos (água e luz) no crescimento do cebolinho. A atividade experimental prolongou-se ao longo de 20 dias, tempo durante o qual os alunos periodicamente, no final de cada aula, realizavam a medição e a rega do cebolinho, de acordo com os procedimentos redigidos, previamente, no guião orientador.

A atividade experimental era composta por duas atividades – Atividade 1 (Apêndice 4) e Atividade 2 (Apêndice 4), cada uma correspondente ao estudo de uma variável. Em ambas as atividades pretendia-se que os alunos, inicialmente, redigissem uma questão problema à qual fossem capazes de responder no final da realização da atividade, a partir e da análise dos dados recolhidos, que redigissem o que iam mudar, manter e medir, antes de iniciarem a experimentação e, que, no final da realização da mesma, respondessem a cinco questões correspondentes à interpretação de resultados.

Na interpretação dos resultados, momento que ocorreu após os 20 dias, os alunos desenvolveram capacidades ao nível do Pensamento Crítico, na identificação de razões não enunciadas e hipóteses não expressas, momento correspondente às questões B1-1, B1-3, B1-4 e B2-1, B 2-3, B2-4 (Apêndice 4), com o auxílio da professora, com o intuito de explicitar o que é e como se elabora uma questão problema, como fariam a análise dos dados, bem como, os tipos de raciocínio a desenvolver, sendo a presente atividade um momento de aprendizagem para os alunos. Esta atividade permitiu à investigadora compreender se os alunos conseguiram transferir competências que tinham exibido na análise formal de um texto, através da resposta escrita a um conjunto de questões sobre o texto, para um contexto que vivenciaram e em que foram, ao longo do tempo, em atividades que faziam parte da sequência didática, observando a professora como modelo de uso das competências elencadas, sendo em simultâneo estimulados a evidenciar essas competências quer por escrito quer oralmente. A respeito disto, Tenreiro-Vieira & Vieira (2000), evidenciam que quando os alunos são incentivados a recorrer ao uso das capacidades de Pensamento Crítico, em sala de aula, conseqüentemente, exploram os conhecimentos científicos de uma forma mais profunda, compreendendo verdadeiramente os mesmos ao invés de os memorizar.

Tabela 9 - Categorização das respostas dos alunos à questão B1-1

Item	Subcategorias de análise	N.º do grupo
Em grupo, redige uma questão problema à qual deverás ser capaz de responder no final da realização da atividade experimental. Não te esqueças do objetivo da atividade experimental e de analisar todos os procedimentos.	O grupo redige uma questão problema à qual é possível responder no final da realização da atividade experimental.	1, 2, 4
	O grupo redige uma questão problema à qual não é possível responder no final da realização da atividade experimental.	3

Tabela 10 - Categorização das respostas dos alunos à questão B2-1

Item	Subcategorias de análise	N.º do grupo
Em grupo, redige uma questão problema à qual deverás ser capaz de responder no final da realização da atividade experimental. Não te esqueças	O grupo redige uma questão problema à qual é possível responder no final da realização da atividade experimental.	1, 2, 4

do objetivo da atividade experimental e de analisar todos os procedimentos.	O grupo redige uma questão problema à qual não é possível responder no final da realização da atividade experimental.	3
---	---	---

No que concerne às questões B1-1 e B2-1, com base na categorização estabelecida (Tabelas 9 e 10) três grupos (1, 2, 4) redigiram uma questão problema à qual conseguiram responder no final da realização da atividade experimental e um grupo (3) redigiu uma questão problema à qual não conseguiu responder no final da atividade experimental – “Com que quantidade de água o cebolinho cresce?”, visto que os cebolinhos que estavam a ser observados foram todos regados com a mesma quantidade de água e tiveram crescimento diferentes.

Em ambas as questões o grupo 3 elaborou questões às quais não conseguia responder, contudo, a investigadora tomou conhecimento das mesmas no momento da execução, porém deixou que os alunos realizassem as experiências, com o intuito de os mesmos concluírem autonomamente que redigiram a questão problema incorretamente, criticando o seu trabalho e identificando o erro. A identificação do erro surgiu aquando do momento, no qual era solicitado aos alunos a resposta à questão problema, seguida de um momento de discussão e partilha em grande grupo, através do qual o grupo 3 reconheceu o que era esperado redigir na questão problema, por exemplo, “Qual vai ser a influência da água no crescimento do cebolinho”.

Tabela 11 - Categorização das respostas dos alunos à questão B1-3

Item	Categoria	Subcategorias de análise	N.º do grupo
Pensa no que se manteve igual entre as plantas A, B e C e no que fizeste de diferente a cada uma ao longo dos 20 dias. O que poderá ter causado as diferenças identificadas?	Identificação de hipóteses não expressas	O grupo identifica corretamente as variáveis dependente e independente, mas não identifica o que causou as alterações verificadas.	1, 3
	Identificação de razões enunciadas e não enunciadas	O grupo identifica incorretamente a variável dependente, mas identifica corretamente a variável independente e não identifica o que causou as alterações verificadas.	4

		O grupo apenas identifica a variável dependente.	2
--	--	--	---

Tabela 12 - Categorização das respostas dos alunos à questão B2-3

Item	Categoria	Categorias de análise	N.º do grupo
Pensa no que se manteve igual entre as plantas A, B e C e no que fizeste de diferente a cada uma ao longo dos 20 dias. O que poderá ter causado as diferenças identificadas?	Identificação de hipóteses não expressas	O grupo identifica corretamente a variável dependente e independente, mas não identifica o que causou as alterações verificadas.	1, 3,
		O grupo identifica incorretamente a variável dependente, mas identifica corretamente a variável independente e não identifica o que causou as alterações verificadas.	4
	Identificação de razões enunciadas e não enunciadas	O grupo apenas identifica a variável dependente.	2

Relativamente às questões B1-3 e B2-3, com base na categorização estabelecida (Tabela 11 e tabela 12) era esperado que os alunos identificassem corretamente as variáveis dependente e independente, bem como a causa das alterações que verificaram (razões enunciadas e razões não enunciadas), porém nenhum grupo mencionou a causa das alterações que verificou. Em ambas as atividades (1 e 2), os grupos 1 e 3 identificaram corretamente a variável dependente e independente, o grupo 4 identificou incorretamente a variável dependente, mas identificou corretamente a variável independente e o grupo 2 apenas identificou a variável dependente. Nesse sentido, é evidenciada a mobilização das capacidades de pensamento crítico, concretamente, razões enunciadas e não enunciadas.

Tabela 13 - Categorização das respostas dos alunos à questão B1-4

Item	Categoria	Subcategorias de análise	N.º do grupo
O que podes concluir com a realização da atividade experimental?	Identificação de hipóteses não expressas	O grupo identifica hipóteses não expressas, adequadas de acordo com os procedimentos e resultados analisados após a realização da atividade experimental.	1,3, 4

		O grupo apresenta uma não resposta.	2
--	--	-------------------------------------	---

Tabela 14 - Categorização das respostas dos alunos à questão B2-4

Item	Categoria	Subcategorias de análise	N.º do grupo
O que podes concluir com a realização da atividade experimental?	Identificação de hipóteses não expressas	O grupo identifica uma hipótese não expressa adequada de acordo com os procedimentos e resultados analisados após a realização da atividade experimental.	2, 3, 4
		O grupo apresenta uma não resposta.	1

Por fim, na questão B1-4 e B2-4 era pretendido que os alunos redigissem o que concluíram com a realização da atividade experimental, ou seja, que identificassem hipóteses não expressas, em função do guião experimental que seguiram. Com base na análise das respostas dos alunos à questão B1-4 (Tabela 13) os grupos 1, 3 e 4 identificaram uma conclusão plausível de acordo com os procedimentos e resultados analisados após a realização da atividade experimental e o grupo 2 apresentou uma não resposta, redigindo uma conclusão que considerando todo o protocolo experimental não correspondia à conclusão esperada face à experimentação. Na questão B2-4 (Tabela 14) os grupos 2, 3 e 4 identificaram uma conclusão plausível de acordo com os procedimentos e resultados analisados após a realização da atividade experimental e o grupo 1 apresentou uma não resposta, isto é, apresentou uma conclusão que considerando todo o protocolo experimental não correspondia também à conclusão esperada face à experimentação. Esta análise revela que todos os alunos, pelo menos em uma das atividades, evidenciam a mobilização de capacidades de pensamento crítico, especificamente hipóteses não expressas.

Face à análise apresentada nas tabelas 11 e 12, através da qual é espelhada a dificuldade dos alunos em identificar hipóteses não expressas, os dados das tabelas 13 e 14 apresentam o oposto, evidenciando a mobilização das capacidades de pensamento crítico elencadas. Facto é que essa diferença evidencia o desenvolvimento e mobilização das capacidades de pensamento crítico por parte dos alunos, podendo ser justificado pela clareza da pergunta, visto que a questão B1-3 “O que poderá ter causado as diferenças

identificadas?” não remetia diretamente para a identificação de uma conclusão, ao contrário da questão B1-4 – “O que podes concluir com a realização da atividade experimental?”, que direciona o aluno para pensar numa conclusão.

O trabalho de pesquisa orientada sobre espécies invasoras de plantas (C) foi realizado em grupos (quatro grupos de quatro elementos e um grupo de três elementos), com o apoio de um guião orientador (Apêndice 5). O guião orientador engloba na sua constituição sete questões, de entre as quais, à exceção da sétima questão, foi possível os alunos responderem, com base na informação a que tinham acesso, isto é, identificando razões enunciadas no texto, mobilizando competências de Pensamento Crítico. O guião serve como ponte para a organização das causas e consequências, ou seja, o modo como os alunos organizam a informação da pesquisa orienta os mesmos para as capacidades de raciocínio crítico.

O trabalho de pesquisa não permite a categorização das respostas dos alunos, no entanto, através da sua realização os alunos desenvolveram as competências de Pensamento Crítico, partindo da identificação de razões enunciadas na pesquisa realizada e da identificação de razões não enunciadas, que surgiram após a interpretação e análise da informação recolhida. Ideia que retomo dos autores Tenreiro-Vieira e Vieira (2000) aquando da afirmação de que ensinar a pensar criticamente implica não só o recurso às capacidades de Pensamento Crítico que lhe estão inerentes, como também, conhecer e compreender temáticas em consideração. Todos os grupos conseguiram responder às questões pretendidas com a informação adequada, revelando capacidades ao nível da análise de argumentos, mais especificamente identificação de razões enunciadas.

Figura 23 - Trabalho de Pesquisa grupo 1

6. Identifica a seguir as vantagens/ benefícios da introdução da espécie invasora na região e as desvantagens/ impactes negativos a introdução da espécie invasora na região.

Benefícios	Impactes negativos
Ajudar na estabilidade das regiões dos rios e lagoas.	Que invade e reduz o espaço às plantas nativas

7. Completa a tabela apresentada a seguir com aspetos a favor da introdução da espécie invasora e com aspetos contra a introdução da espécie invasora na região.

Aspetos a favor da introdução da espécie invasora	Aspetos contra a introdução da espécie invasora na região
Ajudar na estabilidade das regiões dos rios e lagoas	Que invade e reduz o espaço às plantas nativas

Figura 24 - Trabalho de Pesquisa grupo 2

6. Identifica a seguir as vantagens/ benefícios da introdução da espécie invasora na região e as desvantagens/ impactes negativos a introdução da espécie invasora na região.

Benefícios	Impactes negativos
fixação do solo	alergias Redução da produtividade Métodos de controle de custos

7. Completa a tabela apresentada a seguir com aspetos a favor da introdução da espécie invasora e com aspetos contra a introdução da espécie invasora na região.

Aspetos a favor da introdução da espécie invasora	Aspetos contra a introdução da espécie invasora na região
fixação do solo para as construções não serem	prejudicial para a saúde

Nas figuras 23 e 24 é apresentado um exemplo de uma parte do guião relativo ao trabalho de pesquisa realizado pelos grupos 1 e 2. No que se refere ao grupo 1 (figura 23) na questão número seis, os alunos identificaram benefícios e impactes negativos, (razões enunciadas), porém na questão sete, na qual era esperado que os alunos redigissem aspetos a favor e contra da espécie invasora na região (razões não enunciadas), ou seja, informação que não se encontrava explícita na pesquisa realizada por parte dos alunos, mas era o resultado da análise e síntese de toda a informação recolhida, o grupo 1 revelou dificuldade em redigir razões não enunciadas, copiando a informação redigida na questão anterior. Deste modo, os alunos evidenciam dificuldades em articular a informação pesquisada previamente, revelando dificuldades em recorrer ao raciocínio crítico. Na figura 24 é apresentado um exemplo de um guião relativo ao trabalho de pesquisa realizado pelo grupo 2, através do qual é possível verificar que os alunos identificaram benefícios e impactes negativos, (razões enunciadas) e na questão número sete, identificaram aspetos a favor e contra da espécie invasora na região (razões não enunciadas). Relativamente às razões enunciadas, os alunos identificaram – “Fixação do solo” (benefício); “Alergias, redução da produtividade; Métodos de Controle caros” (impactes negativos), com base na informação recolhida e, quanto às razões não enunciadas, os alunos estabeleceram uma relação entre os benefícios e os aspetos a favor

da introdução da espécie invasora e os impactes negativos e os aspetos contra a introdução da espécie invasora – “Fixação do solo para as árvores não caírem” “Prejudicial para a saúde”.

No que concerne à questão número sete os outros grupos (2,3 e 4) identificaram aspetos a favor e contra, estabelecendo uma relação com as vantagens/ benefícios e desvantagens/ impactes negativos, mencionados na questão 6. De um modo geral todos os alunos mobilizaram capacidades ao nível do Pensamento Crítico, análise de argumentos, no entanto, os alunos pertencentes ao grupo 1 revelaram algumas dificuldades em identificar razões não enunciadas no seu trabalho de pesquisa.

A assembleia de turma (D) consistiu num debate com a participação de todos os alunos da turma sobre as espécies invasoras estudadas no trabalho de pesquisa (C). Os alunos encontravam-se dispostos em U, por grupo. Importa referir que o facto de os alunos se encontrarem dispostos em grupo se deveu somente à atribuição de diferentes espécies para estudo, uma espécie por grupo, não havendo outro trabalho diferenciado entre os grupos. No decorrer do debate, os alunos intervieram por livre vontade, ou seja, não havia um porta-voz estabelecido para cada grupo. Assim sendo, contabilizando as intervenções, é evidente uma grande diferença ao nível da participação no debate dos diferentes alunos. Analisando a validade dos argumentos, visto que se pressupunha que os alunos argumentassem a favor e contra, com base nos seus conhecimentos prévios e nos conhecimentos adquiridos na sequência de atividades até este momento, é perceptível que os alunos recorrem maioritariamente aos argumentos dedutivos, considerando que a validade ou invalidade dos mesmos é explicável em função da sua lógica, não admitindo graus de validade diferentes (Morais et. al., 2019). Dado observado são as respostas fechadas e simples dadas pelos alunos, bem como a repetição de argumentos mencionados anteriormente. O facto de os alunos raciocinarem em voz alta, expressando os seus argumentos para os outros, modela o seu pensamento, levando-os a raciocinar sobre os seus argumentos e as suas estratégias. Nesse sentido, a ação do professor foi orientadora do tipo de raciocínio e competências que se pretendia promover ao nível do Pensamento Crítico, mais concretamente, identificação de razões enunciadas, identificação de razões não enunciadas e identificação de conclusões, pertencentes, com base na Taxonomia de Ennis (1985), à Clarificação Elementar e Inferência.

Ao analisar a transcrição do debate (Apêndice 6) é evidente a dificuldade de colocar os alunos a falar em voz alta para a turma, o que levou a professora a colocar várias questões, em jeito de provocação, com o intuito de desafiar os alunos a argumentar, estabelecendo relações de causa-efeito. Por exemplo no excerto apresentado de seguida, surge evidenciada a necessidade da colocação de questões, por parte da professora, em jeito de provocação e uma amostra de uma relação causa-efeito estabelecida pelos alunos 16, 3, 4 e 7, evidenciando razões não enunciadas e hipóteses não expressas. Estes dados reforçam a premissa defendida por Lopes et, al. (2019) quando afirmam que pensar criticamente implica primeiramente a etapa do questionamento.

Registo escrito de um excerto transcrito da assembleia de turma

Prof: “Professora acho que temos de repensar sobre esta espécie. E como é que nós podemos fazer a extinção desta espécie do nosso país? Grupo que falou sobre esta espécie tem alguma opinião sobre isto? Então como é que poderemos combater esta espécie? Já sabemos que ela é o quê?”

Alunos: “Resistente ao fogo.”

Prof: “Resistente ao fogo, sabemos que ela fixa as dunas, provoca irritações, mas também sabemos que um aspeto contra é o quê?”

Alunos: “Ocupa espaço.”

Prof: “mas como é que ela ocupa esse espaço? Ela elimina as plantas ao seu redor e as plantas ao seu redor são o quê?”

Alunos: “Plantas nativas.”

Prof: “A maior parte delas são plantas nativas e nós não queremos isso. Então como é que nós podemos fazer para que consigamos extinguir esta espécie do nosso país?”

16: “Para proteger as espécies nativas podíamos por grades à volta da espécie nativas para essas espécies invasoras não as matar.”

Prof: “E achas que essas grades digamos iriam proteger as plantas? O que é que os deputados acham?”

3: “Elas iam atravessar as grades por cima.”

4: “Ou por baixo.”

3: “Ou entre as grades.”

7: *“Mas de lado elas vão passar.”*

É fundamental destacar a necessidade, ao nível do ensino, da criação de situações de aprendizagem, através das quais os alunos assumam uma posição na qual necessitem de argumentar, possibilitando desenvolver diversas competências ao nível do raciocínio crítico. A discussão requer que os alunos defendam as suas ideias com base em argumentos fundamentados, identifiquem objeções e contraexemplos e sejam dotados de capacidades que refutem os mesmos, elementos fundamentais a um pensador crítico (Lopes, et al. 2019).

Após a realização do debate, os alunos elaboraram cartazes com o intuito de divulgar, sensibilizar e consciencializar a comunidade escolar para a importância da prevenção e dispersão dessas espécies e do impacto das mesmas nos ecossistemas. A elaboração dos cartazes permitiu mobilizar capacidades ao nível do Pensamento Crítico, classificação elementar e inferência, razões não enunciadas e hipóteses não expressas, visto que em grupo, os alunos redigiram mensagens de sensibilização para a comunidade escolar, espelhando os conhecimentos adquiridos ao longo da temática abordada. No final da elaboração dos mesmos, cada grupo partilhou as suas propostas/ ações com a turma. Partido da análise dos cartazes elaborados (Apêndice 9), relativamente ao grupo 1, o mesmo revela preocupação no que concerne à preservação das plantas nativas, porém a medida “transportar a planta para outro local” provoca outras consequências, o que demonstra ser necessária uma análise mais detalhada dos benefícios e impactes da espécie em estudo. O grupo 2 reconhece a importância de combater as espécies invasoras, menciona uma medida, no entanto, poderia enriquecer as mesmas incluindo medidas preventivas. Quanto ao grupo 3, considerando as medidas redigidas o grupo contradiz-se ao nível do raciocínio crítico, uma vez que, por um lado, apresenta uma medida para erradicar a espécie invasora e, por outro lado, apresenta um benefício da mesma, revelando dificuldades na apresentação de uma medida coerente. O grupo 4 apresenta diversas medidas, revelando competências ao nível do raciocínio crítico, no que há mobilização de capacidades de identificar razões enunciadas e não enunciadas e hipóteses não expressas. O grupo 5 apresenta medidas curiosas, contudo, deveriam ser mais explícitas, de modo a compreendermos a sua eficácia.

De um modo geral, na elaboração dos cartazes é notório o uso de capacidades do Pensamento Crítico por parte dos alunos, porém ainda de forma muito reduzida. Embora

seja observada uma evolução na organização da informação, o desenvolvimento das capacidades de Pensamento Crítico surge de forma muito superficial.

Por fim, no que concerne ao teste sumativo (F), foram analisadas as questões F1, F3, F4 e F5.

Tabela 15 - Categorização das respostas dos alunos à questão F1

Item	Categorias de análise	Subcategorias de Análise	N.º de aluno
Indica três características enunciadas no texto que fazem do jacinto-de-água uma planta invasora.	Identificação de razões enunciadas	O aluno identifica 2 características enunciadas no texto	10, 15, 19
		O aluno identifica 1 característica enunciada no texto e 1 consequência enunciada no texto	4, 6, 16
		O aluno identifica 1 característica enunciada no texto e 2 consequências enunciadas no texto	2, 8, 12, 14
		O aluno identifica 2 consequências enunciadas no texto ao invés de características	5, 7, 9, 13
		O aluno identifica 1 consequência enunciada no texto invés de característica	18, 11
		O aluno identifica 1 consequência enunciada no texto invés de característica	1, 3, 17

De acordo com a categoria de análise estabelecida para a questão F1 (Tabela 15), três alunos identificam corretamente duas características enunciadas no texto, três alunos identificam uma característica enunciada no texto e uma consequência enunciada no texto e três alunos identificam três consequências ao invés de três características; quatro alunos identificam uma característica e duas consequências enunciadas no texto e quatro alunos identificam duas consequências enunciadas no texto ao invés de características; dois alunos identificam uma consequência enunciada no texto ao invés de características. Face ao exposto é perceptível que os alunos não interpretam corretamente os termos “característica” e “consequência”, no entanto revelaram mobilizar capacidades ao nível da identificação de razões enunciadas no texto, uma vez que as respostas redigidas pelos mesmos evidenciam esse conhecimento, não apresentando nenhum aluno uma “não

resposta”, ao contrário da questão A1, na qual quatro alunos apresentam uma não resposta, sendo evidente evolução dos alunos na capacidade mobilização da capacidade de Pensamento Crítico definida – “Identificação de razões enunciadas”.

Na questão F3 pretendia-se que os alunos identificassem consequências, porém, considerando a questão supramencionada (F1), os alunos não interpretam corretamente os termos “característica” e “consequência”, o que interferiu na identificação de consequências e, conseqüentemente, na redação de uma resposta correta.

Tabela 16 - Categorização das respostas dos alunos à questão F3

Item	Categorias de análise	Subcategorias de análise	N.º de aluno
Refere três consequências, enunciadas no texto, da invasão dos cursos de água pelo jacinto-de-água.	Identificação de razões enunciadas	O aluno identifica corretamente 3 consequências enunciadas no texto	3
		O aluno identifica 2 consequências enunciadas no texto	10
		O aluno identifica 1 consequência enunciada no texto e 1 característica enunciada no texto	1, 7, 11
		O aluno identifica 1 consequência enunciada no texto	2, 6, 12, 16, 18 e 19
		O aluno apresenta uma não resposta	4, 5, 8, 9, 13, 14, 15, 17

Atendendo à categorização das respostas estabelecidas pelos alunos à questão F3 (tabela 16), apenas um aluno conseguiu atingir o objetivo da questão, identificando corretamente três consequências enunciadas no texto; um aluno identificou duas consequências enunciadas no texto; três alunos identificaram uma consequência enunciada no texto e uma característica (Figura 25), seis alunos identificaram uma consequência enunciada no texto e oitos alunos apresentaram uma não resposta (Figura 26), o que revela alguma dificuldade na interpretação dos termos “consequências” e “características”, por parte dos alunos, não sendo possível observar a mobilização das capacidades de Pensamento Crítico ao nível das razões enunciadas, na presente questão. Contudo, na questão A3, na

qual se esperava que os alunos mobilizassem a mesma capacidade, dezoito alunos evidenciaram mobilizar a mesma.

Figura 25 - Exemplo de uma resposta à questão F3, na qual o aluno identifica 1 consequência enunciada no texto e 1 característica “Forma tapetes sobre a água, impede a circulação da água, impede a entrada de luz na água.”

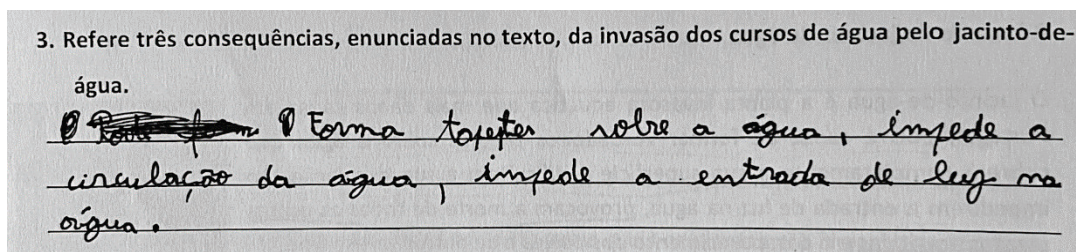


Figura 26 - Exemplo de uma não resposta à questão F3 – “A reprodução de mosquitos portadores de doença aumenta.”

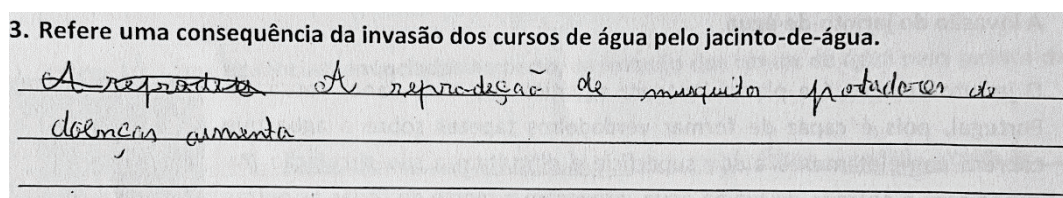


Tabela 17 - Categorização das respostas dos alunos à questão F4

Item	Categorias de análise	Subcategorias de análise	N.º de aluno
Sugere duas medidas para limitar a propagação do jacinto-de-água nos rios e lagos portugueses. Justifica a tua resposta, explicando a razão que te levou a escolher essas medidas.	Identificação de razões não enunciadas	O aluno identifica duas medidas para o problema e explica a razão da sua escolha	2, 8, 16
		O aluno identifica duas medidas para o problema, mas não explica a razão da sua escolha	1, 3, 6, 10, 11, 12, 15, 17
		O aluno identifica uma medida para o problema e explica a razão da sua escolha	9, 14, 19
		O aluno identifica uma medida para o problema, mas não explica a razão da sua escolha	4, 7, 13
		O aluno apresenta uma não resposta	5, 18

De acordo com categorização das respostas estabelecidas pelos alunos à questão F4 (Tabela 17) é evidente que a maioria dos alunos identifica pelo menos uma medida para o problema (dezassete alunos). No entanto, apenas três alunos identificam duas medidas para o problema e apresentam a razão da sua escolha; oito alunos identificam duas medidas, mas não explicam a razão da sua escolha; três alunos identificam uma medida e explicam a sua escolha, três alunos identificam uma medida para o problema, mas não explicam a sua escolha e dois alunos apresentam uma não resposta. Tal como se verifica na análise da questão A4, também na presente questão (F4) a maioria dos alunos (dez) revela dificuldades em explicar a razão da sua escolha, no entanto, no que concerne à identificação de razões não enunciadas, ainda que não identifiquem todas, é evidente a mobilização da capacidade de Pensamento Crítico definida.

Tabela 18 - Categorização das respostas dos alunos à questão F5

Item	Categorias de análise	Subcategorias de análise	N.º de aluno
Com base no texto, identifica a conclusão que podes retirar sobre o impacto da invasão do jacinto-de-água na biodiversidade.	Identificar hipóteses não expressas	O aluno apresenta uma resposta completa na qual identifica uma razão/ hipótese não expressa, plausível, sobre o impacto da invasão do jacinto-de-água na biodiversidade com razões enunciadas no texto	1, 8, 14
		O aluno apresenta uma resposta incompleta na qual identifica uma razão/ hipótese não expressa plausível sobre o impacto da invasão do jacinto-de-água na biodiversidade com razões enunciadas no texto	2, 6, 7, 16, 18
		O aluno apresenta uma não resposta	3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19

Em relação à questão F5, com base na categoria de análise (Tabela 18), é evidente que mais de metade dos alunos (onze) apresentam uma não resposta, por exemplo, Figura 27.

Figura 27 - Exemplo de uma não resposta à questão F5

5. Com base no texto, identifica a conclusão que podes retirar sobre o impacto da invasão do jacinto-de-água na biodiversidade.

Com base no texto a planta vai permitir a reprodução de mosquitos portadores de doenças.

Três alunos apresentam uma resposta completa na qual identificam uma conclusão plausível sobre o impacto da invasão do jacinto-de-água na biodiversidade com razões enunciadas no texto (Figura 28) e cinco alunos apresentam uma resposta incompleta na qual identificam uma conclusão plausível sobre o impacto da invasão do jacinto-de-água na biodiversidade com razões enunciadas no texto.

Figura 28 - Exemplo de uma resposta completa

5. Com base no texto, identifica a conclusão que podes retirar sobre o impacto da invasão do jacinto-de-água na biodiversidade.

O impacto do jacinto-de-água na biodiversidade é negativa porque a qualidade da água diminui e provoca a morte de todas as outras plantas.

Ao contrário da análise da questão A5, estes dados (questão F5) revelam dificuldades de interpretação do texto e articulação das ideias por parte dos alunos, o que pode evidenciar que ao nível do Pensamento Crítico os alunos revelam dificuldades em analisar, inferir e relacionar a informação, não evidenciando hipóteses não expressas, não tendo sido capazes de mobilizar as capacidades de um contexto para outro.

SÚMULA DAS PRINCIPAIS IDEIAS

Considerando o teste diagnóstico e o teste sumativo implementados, visto serem comparáveis, dado que retratavam situações hipotéticas, através da análise dos mesmos, é perceptível a variação das respostas dos alunos no que concerne à clarificação elementar -focar uma questão e análise de argumentos e à inferência: inferir conclusões e hipóteses explicativas: afirmações de que algo é uma razão ou uma conclusão não enunciada, segundo a taxonomia de Ennis (1985).

No que diz respeito à identificação de razões enunciadas no texto, no teste sumativo existe uma maior dispersão ao nível das respostas dos alunos, o que revela que os mesmos, comparativamente ao teste diagnóstico sentiram mais dificuldades na interpretação do texto, mais concretamente, na distinção dos conceitos “características e consequências”. Essa dificuldade resultou na dispersão evidenciada, o que pode ser considerado um fator estimulador do nível de Pensamento Crítico dos alunos, na medida em que os alunos não se restringem apenas à memorização de conceitos, ao invés disso, refletem, questionam e investigam justificações para determinado tema.

Relativamente às razões não enunciadas no texto, em ambos os testes (diagnóstico e sumativo), a maioria dos alunos revela compreensão das medidas e soluções, ainda que não expliquem as suas escolhas de forma completa, os alunos apresentam um desenvolvimento gradual ao nível da capacidade de identificar medidas para resolver os problemas.

Por fim, no que se refere à identificação de conclusões no teste diagnóstico a maioria dos alunos apresentou uma conclusão plausível, ao contrário do que aconteceu no teste sumativo, no qual a maioria dos alunos apresentou uma não resposta. A investigadora alega que a discrepância destes dados se deve à compreensão textual, dado que a complexidade do texto diferia do teste diagnóstico para o teste sumativo. Apesar de ambos os textos compreenderem uma linguagem simples e clara, o teste sumativo carecia de uma maior atenção para a compreensão e interpretação dos conceitos, uma vez que estes não se encontravam explícitos no texto, conseqüentemente, o seu entendimento não era direto, evidenciando a discrepância dos dados. Desse modo, é possível afirmar que ao nível do Pensamento Crítico os alunos revelam dificuldades ao enfrentar/ interpretar situações complexas.

Estes resultados indicam que, enquanto alguns alunos revelam capacidade de compreensão e de argumentação, outros alunos evidenciam dificuldades na identificação correta dos conceitos e na elaboração de respostas coerentes. Nesse sentido, é evidenciada a importância do papel do professor no que diz respeito ao desenvolvimento das capacidades do Pensamento Crítico no processo de ensino e aprendizagem, como, por exemplo, explicitar aos alunos a importância de pensar criticamente, incentivando-os a refletir sobre o próprio pensamento, proporcionando contextos nos quais possam colocar em prática.

CAPÍTULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente capítulo apresentam-se as principais conclusões do estudo, de modo a responder à questão de investigação e a alcançar os objetivos traçados para a mesma.

5.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO ESTUDO

Relativamente à questão de partida “Como evoluem as capacidades de Pensamento Crítico ao nível da análise de argumentos de alunos do 5.º ano na disciplina de Ciências Naturais ao longo do tempo de implementação de uma sequência didática investigativa sobre Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio?”, partindo dos dados recolhidos e analisados é evidente que alguns alunos, ao nível da análise de argumentos, revelam dificuldades pelo que a sua evolução não é, evidentemente, significativa comparativamente com os alunos que revelam menos dificuldades.

De um modo geral, a análise de dados permite aferir à investigadora que ocorreu uma evolução ao nível do desenvolvimento das capacidades de pensamento crítico elencadas. Porém, essa mesma análise, não possibilita confirmar que a evolução ocorreu uniformemente, ou seja, de forma constante, sem diferenças evidenciadas. Dado que, alguns alunos, nas questões ao teste A e teste F, posicionaram-se na mesma subcategoria ou, em alguns casos, progrediram em apenas uma categoria, resultando num progresso insuficiente para aferir uma evolução significativa ao nível das capacidades de pensamento crítico de todos os participantes no estudo. Os alunos que evidenciaram capacidades de pensamento crítico – focar uma questão, análise de argumentos e inferência, no teste A, foram os alunos nos quais foi notória uma maior evolução no teste F, aprofundando e desenvolvendo essas mesmas competências. Facto é que os alunos que revelaram no teste A (diagnóstico) capacidades de pensamento crítico, estariam mais predispostos ao desenvolvimento das mesmas, do que os alunos que inicialmente não evidenciaram essas mesmas capacidades, possibilitando uma evolução mais significativa das capacidades de pensamento crítico em estudo. No entanto, os alunos que não evidenciaram, inicialmente, capacidades de pensamento crítico, demonstraram evolução, contudo, de forma isolada, redigindo respostas muito incompletas, ou seja, verifica-se uma evolução, mas de forma gradual.

Nesse sentido, constata-se que as capacidades de Pensamento Crítico ao nível da análise de argumentos de alunos do 5.º ano na disciplina de Ciências Naturais, relativa à Diversidade de Seres Vivos e as suas interações com o meio, evoluíram, ainda que de forma lenta e gradual, paralelamente às atividades que foram desenvolvidas, com o intuito de mobilizar capacidades de Pensamento Crítico dos alunos.

Em referência aos objetivos “Conceber uma sequência didática investigativa sobre Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio, que inclua atividades explicitamente destinadas à promoção do desenvolvimento de competências de Pensamento Crítico.” e “Refletir sobre as propostas inseridas na sequência didática, no que se refere ao potencial para promover o desenvolvimento de capacidades de Pensamento Crítico ao nível da análise de argumentos pelos alunos.” estes fundem-se possibilitando responder aos mesmos em simultâneo. No que concerne às propostas inseridas na sequência didática, as mesmas foram pensadas e elaboradas com o intuito de promover o desenvolvimento de capacidades de Pensamento Crítico - focar uma questão, análise de argumentos e inferir conclusões e hipóteses pelos alunos. Porém, considerando a análise de dados, o desenvolvimento das capacidades de Pensamento Crítico mobilizadas não evoluiu como expectável, o que me leva a refletir face às propostas integradas na sequência didática. Uma sugestão para um estudo futuro seria reformular alguns dos enunciados das tarefas, com o intuito de orientar os alunos para o desenvolvimento da argumentação, por exemplo, definir de forma simples e clara uma explicação do que se esperava que os alunos realizassem, ou seja, fazer instrução explícita desta competência, surgindo como mediador para a ação dos mesmos; estudar a aplicação das capacidades de Pensamento Crítico mobilizadas pelos alunos, em contextos fora do seu ambiente escolar, verificando posteriormente, se essas capacidades são mantidas e se evoluem ao longo do tempo.

O facto de a duração de aulas ser inferior à necessária para desenvolver diversas atividades de diferentes tipologias, poderá conduzir à falta de instrução explícita das capacidades de Pensamento Crítico, como também, à escassez de oportunidades para os alunos aplicarem as mesmas, existindo uma ausência de posicionamento e transferência de informação, assim como, a sua relação com outros contextos. Depreende-se assim que, o professor deve auxiliar os alunos a compreender quais são as componentes de um raciocínio e como se argumenta. Como afirma Morais et al., (2019) a argumentação “é um processo interativo e uma atividade social de confronto de ideias onde a diversidade

não é considerada um problema, mas uma oportunidade de enriquecimento.” (p. 67). Com o intuito de proporcionar aos alunos o desenvolvimento das capacidades de Pensamento Crítico, ao nível da argumentação, Morais et al., (2019) apresenta diversos exemplos de atividades que o professor pode aplicar em sala de aula para o ensino da argumentação, exemplo disso é a discussão crítica, a controvérsia construtiva, mapas ou diagramas, entre outros. Estas atividades podem ser aplicadas nas diversas áreas do currículo e permitir aos professores recorrer à interdisciplinaridade. Enquanto investigadora realizei diversas aprendizagens neste processo, desenvolvi capacidades quer ao nível do questionamento, como também, de métodos de recolha e análises de dados aprendi que o mais importante é a autorreflexão crítica, ou seja, o questionamento sobre a ação enquanto professora e investigadora, com o intuito de melhorar a prática. Através da redação do presente parágrafo pretendi dar resposta ao objetivo “- Refletir sobre o desenvolvimento profissional e o conhecimento da professora-investigadora.”.

5.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

No final da investigação, ao analisar todo o trabalho desenvolvido, foi possível identificar algumas limitações do estudo.

A inexperiência da investigadora foi um fator limitante do estudo, sobretudo em relação à falta de experiência na realização de investigações. O facto de considerar todos os alunos participantes no estudo, por considerar que só assim seria abrangente e completo, dificultou a análise de dados e os métodos de análise. Ter selecionado uma amostra representativa menor permitiria obter resultados mais concretos e compreender melhor o fenómeno, tendo como resultado uma análise menos vulnerável a erros.

O tempo foi também um aspeto considerado limitador do estudo, se não o principal. Além das calendarizações previamente estabelecidas pela escola e pela professora cooperante e da articulação com atividades da escola, o facto de realizar o mesmo apenas em doze tempos de quarenta e cinco minutos, dificultou a gestão das atividades. Em certas atividades, como, por exemplo, no debate e na elaboração de cartazes, deveria ter sido dado mais tempo aos alunos para explorarem e discutirem a temática e, conseqüentemente, para a prática de atividades desta tipologia, aplicando o tipo de raciocínio crítico pretendido. Porém, se o mesmo fosse cedido, iria condicionar o intervalo de tempo no qual decorreu a investigação, não permitindo a conclusão da mesma.

Outro aspeto relaciona-se com o facto de poder ter englobado as disposições mencionadas na taxonomia de Ennis (1985) para efeitos de análise da presente investigação. Após analisar detalhadamente os dados, constata-se que em determinados pontos poder-se-ia ter associado a disposições, como por exemplo, na tarefa da apresentação e elaboração de cartazes, a capacidade de formular soluções.

As dificuldades dos alunos com a compreensão leitora e a falta de familiaridade dos mesmos relativamente às temáticas, dificulta a transferência de capacidades entre contextos, pois, uma vez que os alunos evidenciam falta de conhecimentos face aos temas em estudo, consequentemente, revelam maiores dificuldades ao nível da compreensão do tema e, por conseguinte, o desenvolvimento de capacidades ocorre de forma mais lenta e gradual.

CONCLUSÃO

A redação do presente relatório elucida as inúmeras vivências e aprendizagens significativas que realizei ao longo de todo o meu percurso enquanto aluna do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB e enquanto futura docente.

A Dimensão Reflexiva permitiu-me questionar e compreender as dificuldades sentidas nas diferentes Práticas Pedagógicas e, sobretudo, consciencializar-me de que um professor também está suscetível ao erro, encontrando-se, também, num processo de constante aprendizagem. Olhar para trás, leva-me a acreditar que todos os desafios pelos quais passei e superei, contribuíram para a minha evolução e crescimento. Conseguir olhar para o papel do professor e do aluno com a verdadeira essência, reconhecendo que o aluno é o elemento central no processo de ensino e aprendizagem.

A Dimensão Investigativa, representa uma componente fundamental para a minha formação, permitindo-me compreender a importância da investigação na área da educação. Esta dimensão possibilitou-me aprofundar os conhecimentos relacionados com a temática do Pensamento Crítico, bem como, a urgência de integrar a investigação na educação, com o intuito de promover um processo de ensino e aprendizagem inclusivo, renovado e transformador.

O final da redação deste ponto evidencia o culminar de um ciclo do qual me orgulho por tudo o que aprendi e cresci. No entanto, ao escrever estas últimas linhas reconheço que o término deste ciclo não é demarcado por esta redação, tendo, a partir deste momento, ganho asas para todos os dias ter uma história nova para contar, com vista a um futuro educacional promissor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, M. (2010). *A educação científica no 1.º Ciclo do Ensino Básico - Das teorias às práticas* (1.ª ed.). Porto Editora.
- Amado, J. (2014). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (2.ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Amado, J., & Freire, I. (2014). *Estudo de caso na investigação em educação*. In *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (2.ª ed., pp. 121-145). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Barreira, C., Boavida, J., & Araújo, N. (2006). Avaliação formativa: Novas formas de ensinar e aprender. *Revista Portuguesa De Pedagogia*, (40-3), p. 95-133. https://doi.org/10.14195/1647-8614_40-3_4
- Bacich, L. & Moran, J. (2018). *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática*. Penso.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto Editora.
- Bybee, R., Taylor, J., Gardner, A., Scotter, P., Powell, J., Westbrook & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. BSCS
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2004). Da Educação em Ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência e Educação* 10 (3), 363-381. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dJV3LpQrsL7LZXykPX3xrwj/?format=pdf&lang=pt>
- Canavarro, A. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17. <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4265/1/APCanavarro%202011%20EM115%20pp11-17%20Ensino%20Explorat%C3%B3rio.pdf>
- Canavarro, A., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. Em Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (Ed.), *Investigação em Educação Matemática - Práticas de ensino da Matemática* (pp. 255–266). <https://repositorio.ipv.pt/entities/publication/efaf5494-6ea1-499e-80b2-b8020a0089e0>

- Canavarro, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, 22(2), 29-53. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22895>
- Cardoso, A. & Rego, B. (2017). Metodologias de Investigação na formação de professores: a investigação-ação e o estudo de caso. In Menezes, L., Cardoso, A., Rego, B., Balula, J., Figueiredo, M., & Felizardo, S. (Eds.) (2017). *Olhares sobre a Educação: em torno da formação de professores*. Escola Superior de Educação de Viseu. https://www.researchgate.net/publication/317492325_Olhares_sobre_a_Educacao_em_torno_da_formacao_de_professores
- Carmo, H. & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da Investigação: Guia para Auto-aprendizagem* (2.ª ed.). Universidade Aberta.
- Chin, C. (2001). Eliciting Students' Ideas and Understanding In Science: Diagnostic Assessment Strategies for Teachers. *Teaching and Learning*, 21(2), 72-85. Institute of Education (Singapore). <https://repository.nie.edu.sg/server/api/core/bitstreams/ed38320a-824d-4aa8-9ba0-bf3a4c876e6a/content>
- Cosme, A., Ferreira, D., Sousa, A., Lima, L., & Barros, M. (2020). *Avaliação das Aprendizagens Propostas e Estratégias de Ação* (1.ª ed.). Porto Editora.
- Cosme, A., Lima, L., Ferreira, D. & Ferreira, N. (2021). *Metodologias, Métodos e Situações de Aprendizagem – Propostas e Estratégias de Ação – Ensino Básico e Ensino Secundário*. Porto Editora
- Cruz, G., Dominguez, C. & Payan-Carreira, R. (2019). A importância e o desafio de educar para o Pensamento Crítico no séc. XXI. In, *Educar para o Pensamento Crítico na sala de aula* (1.ª ed., pp. 1-22). PACTOR.
- Cunha, F., & Uva, M. (2017). A aprendizagem cooperativa: perspetiva de docentes e crianças. *Interações*, 12(41). <https://doi.org/10.25755/int.10839>
- Direção-Geral da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais – Ciências Naturais: 2.º Ciclo – 5.º ano*. Disponível em

https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_ciencias_naturais.pdf

Ennis, R. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.

<https://jgregorymcverry.com/readings/ennis1985assessingcriticalthinking.pdf>

Ennis, R. H. (2015). Critical thinking: A streamlined conception. In M. Davies & R. Barnett (Eds). *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 31-47). New York: Palgrave Macmillan.

https://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/A2U8B9_Critical_Thinking_in_Higher_Education.pdf

Fernandes, D. (2021). *Avaliação Formativa*. Folha de apoio à formação - Projeto de Monitorização Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.

Fernandes, D. (2022). *Avaliar e aprender numa cultura de inovação pedagógica*. Leya.

Flores, C. R., Wagner, D. R. & Buratto, I. C. F. (2012). Pesquisa em visualização na educação matemática: conceitos, tendências e perspectivas. *PUC-SP*, 14 (1), 31-45.

<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/8008/6827>

Fonseca, L. (2009). Comunicação Matemática na sala de aula Episódios do 1º ciclo do ensino básico. *Educação e Matemática*, 103, 2-6.

<https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1773>

Fortin, M. (1999). *O Processo de Investigação*. Lusociência.

Freixo, M. (2013). *Metodologia científica: Fundamentos, métodos e técnicas*. Instituto Piaget.

Leite, L. (2001). *Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências*. In Caetano, H. V. et Santos, M. G. (Orgs). *Cadernos Didáticos de Ciências* (1). Lisboa: Departamento do Ensino Secundário, 77-96.

Lopes, J. & Silva, H. S. (2009). *A Aprendizagem Cooperativa Na Sala de Aula – Um Guia Prático Para o Professor*. Lisboa: Lidel.

- Lopes, A., Brandão, D., Mendes, J. & Vaz, S. (2016). *Caderno de Apoio ao Professor 100% VIDA Ciências Naturais 5.º Ano*. Texto Editores.
- Lopes, J., Silva, H., Dominguez, C. & Nascimento, M. (2019). *Educar para o pensamento crítico na sala de aula, Planificação estratégias e Avaliação* (1.ª ed.). Lisboa: PACTOR
- Lopes, J., Silva, H., Dominguez, C. & Nascimento, M. (2019). O feedback na promoção do Pensamento Crítico. In *Educar para o pensamento crítico na sala de aula, Planificação estratégias e avaliação* (1.ª ed., 101-124). Lisboa: PACTOR
- Lopes, J., Silva, H. & Dominguez, C. (2019). O questionamento no desenvolvimento do pensamento crítico. In José P. Lopes, Helena Silva, Caroline Dominguez & Maria Nascimento (Coord), *Educar para o Pensamento Crítico na sala de aula – Planificação Estratégias e Avaliação* (1.ª ed.). PACTOR.
- Lopes, J., Silva, H. & Morais, E. (2019). Avaliação formal e informal do Pensamento Crítico. In, *Educar para o Pensamento Crítico na sala de aula* (1.ª ed., pp. 243-269). PACTOR.
- Lopes, J., Silva, H. & Morais, T. (2019). A aprendizagem cooperativa na promoção do pensamento crítico. In José P. Lopes, Helena Silva, Caroline Dominguez & Maria Nascimento (Coord), *Educar para o Pensamento Crítico na sala de aula – Planificação Estratégias e Avaliação* (1.ª ed.). PACTOR.
- Marques, C. (2013). *O ensino da matemática com recurso a materiais manipuláveis e a sua utilização no momento de avaliação* [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Castelo Branco]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Castelo Branco. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/2155>
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Fernanda, C. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental. Formação de Professores* (2.ª ed). Ministério da Educação, Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedrosa, J., Carrillo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nerya, R. & Rodrigues, S. (2017). *Perfil Dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, Lisboa: Ministério da Educação/ Direção Geral da

Educação (DGE).

https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Mateo, J. (2000). A investigação educacional. In J. Vidal (dir.), *Enciclopédia Geral de Educação*. Alcabideche: Mmliarte, pp. 592 – 595.

Minicucci, A. (1971). *Dinâmica de grupo na escola* (2.^a ed.). São Paulo: Melhoramentos.

Morais, T., Lopes, J. & Silva, H. (2019). Construir, analisar e avaliar argumentos: Contributos para o desenvolvimento do pensamento crítico. In José P. Lopes, Helena Silva, Caroline Dominguez & Maria Nascimento (Coord), *Educar para o Pensamento Crítico na sala de aula – Planificação Estratégias e Avaliação* (1.^a ed.). PACTOR.

Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In, L. Bacich & J. Moran (Orgs.), *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática* (1-26). Porto Alegre: Penso.

Moreira, A. I., & Duarte, P. (2019). A planificação na formação inicial de professores: um retrato a partir dos contributos da educação histórica. *Indagatio Didactica* 11(4), 41-60. <http://hdl.handle.net/10400.22/15582>.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico - OCDE. (2018). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework_b25efab8-en.html?utm_source=chatgpt.com

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico - OCDE. (2023). PISA 2025 – Quadro Conceptual de Ciências. https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/prt_por/

Pais, A., & Monteiro, M. (1996). *Avaliação uma prática diária*. Editorial Presença.

Pereira, M. (1992). *Didáctica das Ciências da Natureza*. Lisboa: Universidade Aberta

Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta

- Pereira, F. (2004). *Concepções e práticas de futuros professores de ciências da natureza sobre o trabalho prático*. [Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação e Psicologia].
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/946/1/Fatima%20Conceicao%20Fernandes%20Pereira.pdf>
- Pires, D., Morais, A. & Neves, I. (2004). Desenvolvimento científico nos primeiros anos de escolaridade: estudo de características sociológicas específicas da prática pedagógica. *Revista de Educação em Educação*, 12(2), 1-28
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Ed.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Ponte, J. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular*, 1, 11-34. Associação de Professores de Matemática.
https://repositorio.ulisboa.pt/bitstream/10451/3008/1/05-Ponte_GTI-tarefas-gestao.pdf
- Ponte, J., Mata-Pereira, J., Quaresma, M. & Velez, I. (2017). Formação de professores dos primeiros anos em articulação com o contexto de prática de ensino de Matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20(1), 1-24. <https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v20n1/2007-6819-relime-20-01-00071.pdf>
- Reis, P. (2008). *Investigar e Descobrir atividades para a Educação em Ciência nas primeiras idades*. Cosmos.
- Rodrigues, N. & Correia, D. (2023). A sala de aula invertida no ensino de Ciências e Matemática: uma revisão sistemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 14 (3), 1-22.
https://www.researchgate.net/publication/372348186_A_sala_de_aula_invertida_no_ensino_de_Ciencias_e_Matematica_uma_revisao_sistematica
- Roldão, M. (2007). Colaborar é preciso: questões de qualidade e eficácia no trabalho dos professores. In Dossier: *Trabalho colaborativo dos professores*. *Noesis*, 71, 24-29.
https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/CDIE/RNoesis/noesis_miolo71.pdf

- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como?. In *Avaliação das aprendizagens*. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/4884>
- Santos, M. (1991). Concepções alternativas dos alunos. In M. Oliveira, *Didáctica da Biologia*, (pp. 75-101). Lisboa: Universidade Aberta.
- Sacol, A., (2009). Um retorno ao básico: Compreendendo os paradigmas de pesquisa e sua aplicação na pesquisa em administração. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 2(2), 250-269. <https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/view/1555/863>
- Silva, M. D. O. (2013). A importância da observação de aulas no processo de avaliação de desempenho docente: concepções de professores. *Gestão E Desenvolvimento*, (21), 321-344. <https://revistas.ucp.pt/index.php/gestaoedesenvolvimento/article/view/254>
- Silva, H., Lopes, J. & Moreira, S. (2018). *Cooperar na Sala de aula para o Sucesso*. Lisboa: PACTOR.
- Silva, L. (2024). O uso de atividades experimentais no ensino de Ciências da Natureza: a importância de aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem. In Anais do III Congresso Brasileiro Online de Ensino, ENSIPEX.
- Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação* (2.^a ed). Livros Horizonte
- Sousa, H. (2005). O Ambiente de Aprendizagem e a Matemática. *Educação e Matemática*, (83), 35-40. <http://www.ipg.pt/user/~mateb1.eseg/doc/O%20ambiente%20de%20aprendizagem%20e%20a%20matem%C3%A1tica.pdf>
- Sousa, L., Neves, C., Paulo, E., Martins, R. & Pascoinho, J. C. (2019). Ciências experimentais no 1.º ciclo do ensino básico. *Exedra, Revista Científica*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7304933.pdf>
- Tardif, M. & Moscoso, J. (2018). A Noção de “Profissional Reflexivo” na Educação: Atualidade, Usos e Limites. *Caderno de Pesquisa*, (48), 388-411. <https://www.scielo.br/j/cp/a/69mhr9WnGpWwBmbcS6prj5h/?lang=pt&format=pdf>

- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. (2000). Promover o Pensamento Crítico dos Alunos. Propostas concretas para a sala de aula. Porto Editora.
- Tenreiro-Vieira. (2004). Produção e avaliação de atividades de aprendizagem de ciências para promover o Pensamento Crítico dos alunos. *Revista Iberoamericana de Educación*. 1 – 17. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/708.PDF>
- Tenreiro-Vieira. (2004). Formação em Pensamento Crítico de professores de ciências: impacte nas práticas de sala de aula e no nível de Pensamento Crítico dos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3 (3), 228-256. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen03/REEC_3_3_1.PDF
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. (2013). Literacia e Pensamento Crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 18 (52). <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/GMVMV8cdGj8F4PDTdnpjxgm/?lang=pt>
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. (2019). Promover o Pensamento Crítico em ciências na escolaridade básica: Propostas e desafios. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 15 (1), 36-49. <https://www.redalyc.org/journal/1341/134157920003/134157920003.pdf>
- Vala, J. (1986). A análise de conteúdo. In A. S. Silva & J. M. Pinto (orgs.), *Metodologia das Ciências Sociais* (pp.101 - 126). Edições Afrontamento.
- Valadares, J. (s.d). O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: Investigação/ Ação/ Reflexão. *proFORMAR*, 13. http://proformar.pt/revista/edicao_13/ensino_exp_ciencias.pdf
- Vale, I. P., & Barbosa, A. (2020). Gallery Walk: uma estratégia ativa para resolver problemas com múltiplas soluções. *Revista De Educação Matemática*, 17, 1-19. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v17id260>
- Valente, J. (2018). A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In Bacich, L. and Moran, J (Eds), *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática* (pp. 26-45). Penso.
- Vieira, C. (2000). *O Pensamento Crítico na Educação Científica*. Instituto Piaget.

Vieira, R. & Tenreiro-Vieira, C. (2005). *Estratégias de Ensino/ Aprendizagem: O questionamento promotor do Pensamento Crítico*. Instituto Piaget

Wynn, A., Pan, I., Rueschhoff, E., Herman, M. & Archer, E. (2017). Student Misconceptions about Plants – A First Step in Building a Teaching Resource. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 18 (1), 1-4.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5524439/pdf/jmbe-18-11.pdf>

REFERÊNCIAS LEGISLATIVAS

Lei n.º 46/86, de 14 de outubro da Assembleia da República. (1986). Diário da República n.º 237/1986, Série I. <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/lei/1986-34444975>

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - REFLEXÃO INDIVIDUAL ESCRITA 2.^a QUINZENA PP 2.º CEB I

A presente reflexão é referente à segunda quinzena de intervenção (23 de outubro a 2 de novembro), no âmbito da unidade curricular de Prática Pedagógica de Matemática e das Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, e incide na minha atuação enquanto aluna atuante na área curricular de Matemática e na observação da minha colega na área curricular de Ciências Naturais.

Na minha atuação foram explorados os números primos e potências. Adotei a metodologia de ensino exploratório e a tarefas da coletânea de matemática do 5.º ano, a tarefa com o “Números Primos e o Crivo de Eratóstenes” e a tarefa “Vamos arrumar caramelos”.

Como descrito por Canavarro (2011), “os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva.” (p. 11). Nesse sentido, possibilita aos alunos ver os procedimentos e conhecimentos matemáticos surgir com significado, enquanto desenvolvem capacidades matemáticas como, o raciocínio matemático, a resolução de problemas e a comunicação matemática.

Quanto à primeira tarefa, esta surgiu com o intuito de os alunos adquirirem conhecimentos acerca do conceito de números primos. A tarefa foi apresentada à turma e resolvida em pares, ao circular pela sala auxiliei os alunos nas suas dificuldades e coloquei questões. Foi perceptível, no momento de exploração da tarefa que, apesar de alguns alunos revelarem dificuldades no conceito de múltiplo, a maioria dos alunos identificou corretamente os múltiplos solicitados e, no momento de discussão, os alunos revelaram compreender que os números que não se encontravam pintados, à exceção do número 1 apresentavam dois divisores (um e o próprio número), compreendendo assim o conceito de número primo.

No que diz respeito à segunda tarefa – “Vamos arrumar caramelos”, esta foi uma tarefa realizada em pequenos grupos, na qual circulei pela sala e auxiliei os alunos, esclarecendo dúvidas e colocando questões, visualizando as estratégias que os alunos estavam a utilizar, com o intuito de perceber o que os alunos iriam responder no momento de

discussão. Porém, esta poderia ter sido uma tarefa muito enriquecedora, no entanto, no momento de discussão, primeiramente mencionei a solução final da tarefa, o que levou os alunos a dispersarem pois compreenderam que tinham acertado. Quando o aluno apresenta o resultado esperado, devemos solicitar a análise da resolução que apresentou. Ainda no momento de discussão, era importante ter deixado os alunos explorarem a resolução no quadro, ou seja, explicarem a forma como chegaram, permitindo-lhes praticar as representações e trabalhar a comunicação e as conexões. Poderia ter tirado fotografia às resoluções que considerasse pertinentes e projetado para a turma, minimizava o tempo e todos estariam focados no mesmo.

A discussão é a 3.^a fase do ensino exploratório na qual os alunos partilham as suas ideias e contradizem ou apoiam as propostas apresentadas, tendo o professor um papel crucial no que concerne à gestão deste momento, visto que tem de gerir as diversas interações por parte dos alunos, promovendo a qualidade matemática espelhada nas argumentações e explicações apresentadas. Desse modo, o professor pode solicitar aos alunos explicações claras das resoluções; discutir a eficácia e a diferença matemática e, incentivar análise, comparação e confronto das diversas resoluções apresentadas. (Oliveira, Menezes e Canavarro, 2012). É fundamental antecipar diferentes estratégias das tarefas a apresentar, bem como dificuldades dos alunos, para que consigamos auxiliar os mesmos de modo a promover aprendizagens significativas.

Ainda na presente quinzena, na semana de 23 de outubro, foi realizada uma questão aula à turma sobre os números primos, divisores e múltiplos. Importa referir que senti algumas dificuldades na elaboração de algumas questões e nos critérios de avaliação da mesma, como, por exemplo, na pertinência e adequação das questões selecionadas. No momento de correção e cotação, eu e a minha colega compreendemos que não tínhamos estruturado a questão relativamente à resolução de problemas de forma correta, pelo que tivemos de adaptar os critérios de avaliação, valorizando a resolução que não continha a justificação do mesmo pelos alunos. Numa próxima teremos de ter em atenção a construção de itens de avaliação e colocarmo-nos no papel do aluno e esclarecer os conceitos que surgem na questão.

Ciências Naturais

A minha colega abordou a temática - “Importância das rochas e do solo na manutenção da vida” – rochas e minerais. As atividades foram realizadas na primeira semana da quinzena (dia 23 e 25 de outubro) e consistiram na observação de diversas rochas, por parte dos alunos a olho nu e com o auxílio da lupa e numa atividade pratico-laboratorial – identificação das propriedades das rochas.

Na primeira atividade – para observação de rochas com recurso à lupa e a olho nu, a minha colega dividiu a turma em grupos de três e quatro elementos e distribuiu diferentes rochas por cada grupo (alguns grupos tinham rochas iguais). No caso em que os grupos tinham rochas iguais, a minha colega sugeriu que os alunos partilhassem o que observaram e completassem a informação em falta. Posteriormente, em conjunto com os alunos foi registado o conceito de rocha e mineral no quadro e, conseqüentemente, os alunos identificaram o que os distinguiu.

Ao analisar as respostas dos alunos dadas às questões colocadas pela professora, no momento de síntese, foi perceptível que estes mencionaram características como a cor, o brilho e o tamanho.

Prof: “Porque é que as rochas brilham?”

A: “Por causa dos minerais.”

Na segunda atividade – atividade práctico-laboratorial, com o intuito de os alunos identificarem as propriedades da rocha, a minha colega leu o guião da atividade em voz alta para toda a turma, de seguida, dividiu os alunos por grupo e por bancada. Dado que não havia rochas diferentes para todos os grupos, após a análise de um tipo de rocha por parte de um grupo, estes alternavam entre si. Acredito que o facto de cada grupo estar dividido por bancada, foi um ponto positivo na concretização da tarefa, pois os alunos não dispersaram com conversas paralelas e estavam focados no trabalho em grupo. Após o momento em pequenos grupos, os alunos regressaram ao seu lugar e foi realizada uma discussão oral sobre as conclusões que chegaram, por grupo, identificando o nome das rochas que analisaram (xisto, argilito, calcário, mármore), bem como as propriedades das mesmas, concluindo que a identificação da rocha depende dos seus constituintes.

Como se pode compreender, a partir da grelha de verificação da segunda atividade (Anexo 1) alguns alunos não seguem os procedimentos da atividade, devido à falta de capacidade de concentração no trabalho a realizar, tal como observei, apesar da leitura do guião e explicação do mesmo, por parte da professora. Alguns alunos terminavam etapas e questionavam o que era para fazer de seguida, o que demonstra que não seguem os procedimentos da experiência, não estando concentrados e atentos, sendo necessário circular pela sala e alertar os mesmos para a importância de seguir a ordem. Relativamente à chave dicotómica apresentada na tarefa, com o intuito de auxiliar os alunos na identificação das rochas, é notório que a maioria dos alunos revelou alguma dificuldade na utilização da mesma. Teria sido importante explicar como se utiliza a chave dicotómica e qual o seu intuito, recorrendo a um exemplo concreto. Porém, à medida que os alunos colocavam as dúvidas, a professora esclarecia as mesmas, não sendo este um entrave para a atividade.

Embora tenhamos vindo a aplicar a metodologia de trabalho em grupo frequentemente, alguns alunos revelam dificuldades na cooperação em grupo. Como afirma Pereira (2014), num trabalho de grupo, é importante considerarmos “que, numa turma, se deva ter em conta diferentes estádios de desenvolvimento cognitivo e afetivo dos alunos, respeitar ritmos distintos de pensamento e de ação, considerar métodos complexos de pensamento e procurar desenvolver competências.” Na presente turma, procuramos sempre equilibrar os grupos de trabalho, em função das características dos alunos, de forma que estes consigam tirar o melhor aproveitamento do trabalho de grupo, porém, apesar de existir esse exercício da nossa parte, apercebemo-nos de que alguns alunos têm dificuldades em cooperar e auxiliar o outro. Para melhorar a situação, devemos propor projetos de grupo, instrumentos de avaliação de grupo, o uso de tecnologia e, por exemplo, recompensas pelo trabalho realizado em cooperação.

Considero que a atividade correu como esperado, os alunos conseguiram alcançar os objetivos da atividade – identificar as propriedades das rochas e identificar as rochas, guiando-se pela chave dicotómica. Apenas ficou a faltar um momento de diálogo sobre as regras de segurança no laboratório, visto que era a primeira vez dos alunos no laboratório, pois não se encontrava planificado, uma vez que não associámos que seria a primeira vez dos alunos no laboratório. De acordo com Núcleo de Segurança de Higiene e Saúde (2016), de modo a

prevenir e minimizar os riscos referidos, é necessário adoptar uma cultura de segurança, que necessariamente engloba o conhecimento dos riscos a que se pode estar exposto. Para isso é essencial a preparação antecipada e cuidada de todo o trabalho laboratorial/experimental que deve envolver o conhecimento dos riscos e segurança associados à manipulação dos reagentes, dos produtos intermédios e finais, assim como dos equipamentos.

Posteriormente, foi apresentada uma notícia aos alunos, com o intuito de os mesmos identificarem qual o tipo de rocha que a calçada é constituída e qual a utilização das rochas e dos minerais. Porém, esta era para ser apresentada aos alunos, partindo do projetor, contudo, o computador não funcionou pelo que a professora alterou a apresentação da mesma e passou à parte de questionar os alunos. A professora questionou os alunos sobre “Qual a rocha utilizada na calçada?”. Através do momento de diálogo proporcionado pelas questões realizadas anteriormente, pela professora e das respostas dos alunos, estes perceberam que Leiria era uma zona na qual predomina a rocha calcária.

Tal como mencionado na área disciplinar de Matemática, também na área de Ciências Naturais foi realizada pelos alunos uma questão aula. Após a avaliação das mesmas, compreendemos que o tipo de itens e a forma como estes estavam escritos requerem uma maior atenção da nossa parte, de modo que os alunos consigam interpretar o que lhes é solicitado, visto que a forma como as questões foram redigidas não estavam claras para os alunos.

Referências Bibliográficas

- Canavarro, A. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17. [https://dspace.uevora.pt/rdPensamentoCrítico/bitstream/10174/4265/1/APENSAMENTO CRÍTICOanavarro%202011%20EM 115%20pp11-17%20Ensino%20Explorat%C3%B3rio.pdf](https://dspace.uevora.pt/rdPensamentoCrítico/bitstream/10174/4265/1/APENSAMENTO_CRÍTICOanavarro%202011%20EM_115%20pp11-17%20Ensino%20Explorat%C3%B3rio.pdf)
- Canavarro, A., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. In L. Santos (Ed.), *Investigação em Educação Matemática*

2012: Práticas de ensino da Matemática (pp. 255–266).
[https://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/textos/GD1-13\[1\]_COM.pdf](https://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/textos/GD1-13[1]_COM.pdf)

Pereira, C. (2014). O trabalho de grupo como fator potenciador de integração curricular no 1.º Ciclo do Ensino Básico.
<https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/2809/1/relat%3%b3rio%20vers%3%a3o%20final.pdf>

Núcleo de Segurança (2016). Manual de Segurança para laboratórios. Técnico Lisboa.
<https://nshs.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/10/manual-de-seguranca-para-laboratorios.pdf>

Anexos

Anexo 1 – Grelha de Verificação – Propriedades das Rochas

Grelha de Verificação – Estudo do Meio – Propriedades das Rochas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Responde à questão em estudo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Segue os procedimentos	O	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	O	✓	✓	✓	O	✓	✓	✓	O
Consegue descobrir a rocha em estudo através da chave dicotómica	O	✓	O	O	O	O	O	✓	✓	O	O	O	O	✓	O	✓	✓	O	O
Coopera no trabalho de grupo	O	✓	✓	✓	O	✓	O	✓	✓	✓	✓	✓	O	✓	✓	O	✓	O	O

Legenda

✓ - Responde/Segue/Consegue/Faz/Coopera

X – Tem dificuldade/ Não consegue/ Revela dificuldades

O – Consegue com alguma dificuldade/ Tem alguma dificuldade

APÊNDICE 2 - REFLEXÃO INDIVIDUAL ESCRITA 14.^a SEMANA PP 1.º CEB I

A presente reflexão diz respeito à décima quarta semana de Prática Pedagógica do 1.º CEB I, especificamente ao dia 9, 10 e 11 de janeiro e incide na minha atuação, enquanto aluna interveniente, ao longo dos três dias.

A planificação da presente semana, teve como base os temas propostos pela docente cooperante e, nesse sentido, estruturámos atividades que permitissem abordar a época festiva da Passagem de Ano, a tabuada do 2 e a Segurança do Corpo. Não considero que a planificação necessitasse de alterações, no entanto, na área de português, alguns alunos não concluíram o exercício de escrita acerca da passagem de ano, tendo este sido realizado na quarta-feira de manhã no momento no qual estava planificado um ditado. Os alunos que já tinham terminado o exercício de escrita, realizaram uma atividade extra (preparada previamente), que consistia



Figura 1 - Desenho Livre pelos alunos com recurso a aguarela

na redação de um texto escrito partindo da ideia “Se eu fosse uma rainha/ um rei”. Devido às condições meteorológicas, a atividade de educação física não se realizou, pelo que, em conversa com a minha colega surgiu a ideia de os alunos realizarem uma atividade de educação artística, na qual recorriam a aguarelas para fazer desenho livre sobre o “Dia do Obrigado”. Em conversa com a professora cooperante, a mesma sugeriu ainda a ideia de mostrar uma imagem como ponto de partida para o desenho dos alunos.

De modo a proporcionar atividades e experiências diferentes aos alunos, partindo da temática “Segurança do Corpo”, realizámos um jogo com recurso ao computador, no qual foi solicitado aos alunos o seu computador pessoal e proporcionámos à turma, um momento de partilha através de uma ação de sensibilização no âmbito do Programa Escola Segura - "Prevenção e Segurança Rodoviária", por parte da Polícia de Segurança Pública. É de salientar que esta ação de sensibilização foi organizada por mim e pela minha colega, quando observámos a temática que tínhamos de abordar começámos por pensar o que seria interessante para os alunos, pesquisámos na internet e surgiu o Programa Escola Segura. Após a análise do programa e das diferentes ações de sensibilização, deslocámo-nos ao posto da Polícia de Segurança Pública de Leiria,

solicitámos informações, explicámos o que pretendíamos e obtivemos a resposta de que seria possível uma ação de sensibilização na turma na qual nos encontrávamos.

Ao longo dos três dias, os alunos apresentaram maiores dificuldades no recurso ao computador e na escrita. Relativamente ao computador, existe muita logística a ter em conta antes da sua utilização para o pretendido, neste caso, a realização do jogo através do website “Quizziz”.

Primeiramente, é necessário que todos os alunos liguem o computador e o seu *hotspot* pessoal e, seguidamente, é necessário que todos abram o seu email pessoal, inicialmente são dadas instruções à turma acerca de cada procedimento, auxiliando os alunos nos mesmos. O facto de alguns alunos apresentarem dificuldades na execução dos procedimentos anteriores, gerou alguma agitação na turma. Relativamente ao jogo “Quizziz” (Figura 2), previamente a este, os alunos visualizaram um vídeo acerca da temática “Segurança do Corpo”, este vídeo não constava na planificação, no entanto, em conversa com a minha colega, considerámos que a sua visualização seria uma mais-valia para os alunos.

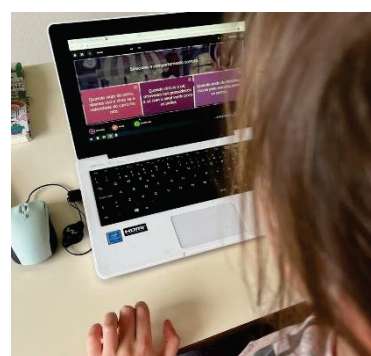


Figura 2- Aluna a realizar o jogo através do website “Quizziz”

No meu ponto de vista, a atividade correu como esperado, cada aluno respondeu às questões consoante o tempo que necessitava e, observando as respostas dadas às questões, grande parte dos alunos, compreendeu a temática abordada. Posteriormente, a professora cooperante solicitou aos alunos um exercício de escrita de um email (Figura 3), no qual foi possível observar algumas dificuldades dos alunos nesse parâmetro, tendo a mesma redigido o email em conjunto no quadro de giz e os alunos redigido em simultâneo no computador.



Figura 3- Aluno a escrever o email

Apesar das dificuldades dos alunos, é fundamental continuar a investir neste tipo de atividades, visto que, tal como refere Cardoso (2013), atualmente, é necessário preparar os alunos para a sociedade do futuro, ou seja, desenvolver as suas capacidades de autonomia, comunicação e cooperação, de forma que estes saibam lidar com as tecnologias que os rodeiam. Nesse sentido, a escola, os professores, têm a função de facilitar essa aprendizagem, proporcionando aos alunos contactar diretamente com o computador.

No que concerne à ação de sensibilização, de modo a conseguir compreender quais as aprendizagens dos alunos, distribui um bilhete de entrada e de saída. O bilhete de entrada consistia num pequeno cartão, onde se encontrava uma questão, na qual os alunos tinham de escrever os seus conhecimentos prévios face ao tema e, o bilhete de saída, era idêntico ao de entrada, no entanto este apresentava três questões nas quais os alunos tinham de mencionar o que aprenderam, o que não perceberam e a coisa mais importante que aprenderam. Através da leitura e análise dos bilhetes, consegui perceber as aprendizagens realizadas pelos alunos. Considero fundamental o registo das observações dos alunos, uma vez que, “Quando os professores fazem da avaliação formativa uma prática integrada no trabalho diário da sala de aula, o rendimento escolar é visto não

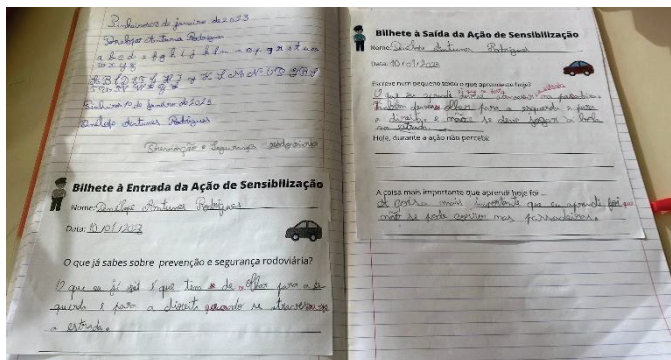


Figura 4 - Bilhete de Entrada e Saída da Ação de Sensibilização

como um número baseado em resultados ..., mas como o crescimento mensurável do aluno ao longo do tempo.” (Lopes e Silva, 2020, p. VIII).

Enquanto aluna atuante, senti maior dificuldade na abordagem do conteúdo de Matemática – “Tabuada do 2”, apesar de ter aprofundado os meus conhecimentos através da leitura de alguns documentos, sentia-me um pouco insegura face à abordagem do mesmo. Porém, após a abordagem do conteúdo com a turma, percebi que a estratégia que tinha utilizado resultou, uma vez que os alunos compreenderam o processo da multiplicação.

Inicialmente, questionei a turma acerca do conceito de par, dupla e dobro.

Prof: “O que significa a palavra pares?”

Aluno X: “Um par de sapatos.”

Prof: “O que significa um par de sapatos?”

Aluno Y: “São dois sapatos.”

Prof: “E um par de meias?”

Aluno Q: “Conjuntos de dois.”

Prof: “O que é uma dupla?”

Através do diálogo estabelecido com os alunos, compreendi que a maioria tinha conhecimento acerca do conceito de par, dupla e de dobro. À medida que fomos dialogando, foi realizado o registo escrito destes conceitos no quadro e, posteriormente, no caderno dos alunos.

Prof: “E quem é que sabe o que é que quer dizer a palavra dobro?”

Alunos: “Dobro? Dobro é...”

Prof: “Sim, o que significa a palavra dobro?”

Partindo do conceito de dobro, estabeleci uma relação entre este e a tabuada do 2, coloquei no quadro o dobro de 1, 2, 5 e 10, os alunos registaram no caderno e resolveram individualmente, não revelando grandes dificuldades.

Seguidamente, os alunos visualizaram um vídeo que abordava a tabuada do 2/ dobro e resolveram um exercício do manual acerca do mesmo. Posteriormente, distribui por cada aluno uma folha na qual se encontrava a tabuada do 2 através da adição sucessiva de parcelas e não com o dobro como tinham resolvido anteriormente. Uma vez que a estratégia de resolução era diferente, os alunos manifestaram algumas dúvidas, nas quais foi necessário explicar que, apesar de $2 \times 1 = 1 \times 2$, a estratégia pela qual se calcula é diferente. Os alunos resolveram individualmente o exercício, pelo que através da análise das respostas dadas pelos mesmos, compreendi que a maioria dos alunos realizou aprendizagens referentes à temática.

Esta semana, na qual tive a oportunidade de presenciar uma ação de sensibilização, por parte de uma entidade de segurança e, um momento no qual os alunos recorriam à tecnologia com o intuito de realizarem aprendizagens, foi uma mais-valia, na medida em que me permitiu contactar com esta dimensão do ensino, perceber a sua importância e, futuramente, a repetição de atividades desta tipologia.

No último dia, realizámos um lanche partilhado com a turma, no qual foi possível perceber a relação que criámos com cada aluno, tendo a certeza de que conseguimos cumprir com os nossos objetivos, tornando o mundo daquelas crianças melhor.

Referências Bibliográficas

Cardoso, E. (2013). *A Utilização das TICE/Computador numa Escola do 1º Ciclo do Ensino Básico*. [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior de Educação]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Castelo Branco. <https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/1998/1/relat%C3%B3rio%20de%20est%C3%A1gio%202013~-%20202.pdf>

Lopes, J. & Silva, H. (2020). *50 Técnicas de Avaliação Formativa* (2.ª ed.). PACTOR

APÊNDICE 3 – ENUNCIADO TESTE DIAGNÓSTICO



PRÉ TESTE – CIÊNCIAS NATURAIS – 5.º ANO



Nome: _____ Nº: _____ Turma _____ Data: ____/____/2024

Lê atentamente o texto e responde às perguntas.

Na natureza, a flora e a fauna estão profundamente conectadas, formando uma rede de biodiversidade que sustenta a vida na Terra. A flora, composta por uma vegetação diversa, desempenha um papel crucial no equilíbrio ecológico. As plantas não só produzem oxigénio através da fotossíntese, vital para a respiração da maioria dos seres vivos, mas são também a base da cadeia alimentar. Sem elas, a vida, tal como a conhecemos, não poderia existir.

Por outro lado, a fauna, que inclui todas as espécies de animais, depende diretamente da flora para alimentação e habitat.

Esta dependência mútua surge para além da nutrição; animais específicos são, em alguns casos, essenciais para a reprodução de certas espécies de plantas. Por exemplo, insetos polinizadores, como as abelhas, dependem de flores específicas para a sua alimentação, mas também transportam o seu pólen, o que é essencial para a reprodução dessas plantas.

No entanto, em muitos locais, a interligação entre a fauna e a flora e a sua diversidade estão sob ameaça devido às atividades humanas. A destruição de habitats, a poluição, as alterações climáticas e a introdução de espécies invasoras estão entre os principais fatores que comprometem a biodiversidade.

Nesse sentido, é imperativo que reconheçamos e valorizemos a fauna e a flora. A proteção da biodiversidade não é apenas uma questão de conservação ambiental, mas uma necessidade para a sustentabilidade da própria vida humana.

Nota: Texto criado por inteligência artificial


1. Com base no texto diz o que entendes por fauna e flora.

2. Identifica o problema apresentado no texto.

3. Indica duas razões enunciadas no texto pelas quais as plantas são importantes para os animais.

4. Indica uma solução para o problema apresentado anteriormente. Defende a solução que identificaste e explica a razão que te levou a escolhê-la.

5. Com base no texto, identifica a conclusão que podes retirar sobre a relação entre a fauna e a flora.

Bom Trabalho! 

Ciências Naturais 5.º Ano - Protocolo Experimental

Nome: _____ Data: ____/____/2024



Observa a influência dos fatores abióticos no crescimento do cebolinho

Atividade 1

Questão problema

1. Em grupo, redige uma questão problema à qual deverás ser capaz de responder no final da realização da atividade experimental. Não te esqueças do objetivo da atividade experimental e de analisar todos os procedimentos.

2. Lê atentamente o enunciado e segue corretamente os procedimentos.

Material:

- 3 vasos iguais, com a mesma quantidade de terra e com cebolinhos no mesmo estágio de desenvolvimento e com a mesma altura
- Caneta
- Etiquetas
- Régua
- 1 gobelé de 200 ml
- 1 gobelé de 100 ml
- Água

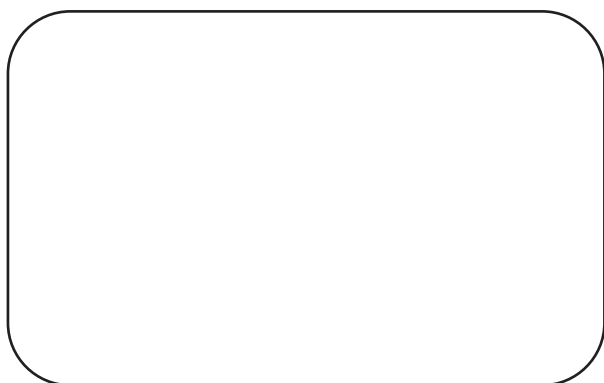
Procedimentos:

1. Identifica os vasos com as letras A, B e C, utilizando as etiquetas.
2. Coloca os três vasos junto à janela da sala de aula e certifica-te de que as plantas recebem igual quantidade de luz.
3. Rega a planta do vaso A, à 2.^a feira e à 5.^a feira com 200 ml de água, durante 20 dias.
4. Rega a planta do vaso B, à 2.^a feira e à 5.^a feira com 100 ml de água, durante 20 dias.
5. Nunca regues a planta C.
6. Observa atentamente as plantas no dia que efetuares a rega e regista as tuas observações.

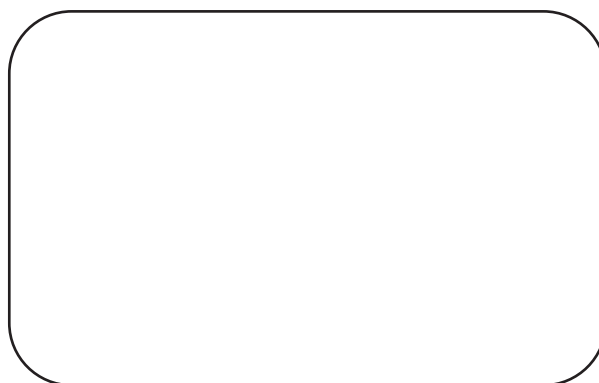
Nota: poderás ter de realizar medições para que as tuas observações sejam o mais rigorosas possível.

Antes da Experimentação

O que vamos mudar ...



O que vamos medir e como ...



O que vamos manter entre os 3 vasos...



Registo de Observações:

Regista os resultados das tuas medições na tabela seguinte e regista outras observações que consideres pertinentes abaixo ou no teu caderno, se o espaço não for suficiente.

Medida da _____ (cm)						
Planta	Data: ___/___/___	Data: ___/___/___	Data: ___/___/___	Data: ___/___/___	Data: ___/___/___	Data: ___/___/___
A						
B						
C						

Data: ___/___/___

Observações:

Data: ___/___/___

Observações:

Data: ___/___/___

Observações:

Data: ___/___/___

Observações:

Data: ___/___/___

Observações:

Data: ___/___/___

Observações:

Interpreta os resultados

1. O que aconteceu a cada uma das plantas dos vasos A, B e C? (Descreve o que aconteceu a cada cebolinho ao longo dos 20 dias).



2. Compara o que aconteceu a cada uma das plantas dos vasos A, B e C ao longo dos 20 dias. Que diferenças identificas?



3. Pensa no que se manteve igual entre as plantas A, B e C e no que fizeste de diferente a cada uma ao longo dos 20 dias. O que poderá ter causado as diferenças identificadas?



4. O que podes concluir com a realização da atividade experimental?



5. Responde agora à questão problema que redigiste no início da atividade.



Atividade 2

Questão problema

1. Em grupo, redige uma questão problema à qual deverás ser capaz de responder no final da realização da atividade experimental. Não te esqueças do objetivo da atividade experimental e de analisar todos os procedimentos.

2. Lê atentamente o enunciado e segue corretamente os procedimentos.

Material:

- 3 vasos iguais com a mesma quantidade de terra e cebolinhas no mesmo estágio de desenvolvimento e com a mesma altura
- Caneta
- Etiquetas
- Régua
- 1 gobelé de 250 ml
- 2 caixas de cartão sem tampa
- Tesoura
- Água

Procedimentos:

1. Identifica os vasos com as letras A, B e C, utilizando as etiquetas.
2. Coloca os três vasos junto a uma janela da sala de aula bem iluminada.
3. Numa das caixas de cartão, com a tesoura, faz um orifício retangular, com cerca de 2 cm de largura e 8 cm de altura.
4. Cobre o vaso B com essa caixa de cartão, com o orifício virado para a janela.
5. Com a outra caixa de cartão, tapa o vaso C.
6. Rega as plantas com 200 ml de água, à 2.^a feira e à 5.^a feira, durante 20 dias.
7. Observa atentamente as plantas no dia que efetuares a rega e regista as tuas observações.

Nota: poderás ter de realizar medições para que as tuas observações sejam o mais rigorosas possível.

Antes da Experimentação

O que vamos mudar ...

O que vamos medir e como ...

O que vamos manter entre os 3 vasos...

Registo de Observações:

Regista os resultados das tuas medições na tabela seguinte e regista outras observações que consideres pertinentes abaixo ou no teu caderno, se o espaço não for suficiente.

Medida da _____ (cm)						
Planta	Data: _/_/___	Data: _/_/___	Data: _/_/___	Data: _/_/___	Data: _/_/___	Data: _/_/___
A						
B						
C						

Data: ___/___/___

Observações:

Data: ___/___/___

Observações:

Data: ___/___/___

Observações:

Data: ___/___/___

Observações:

Data: ___/___/___

Observações:

Data: ___/___/___

Observações:

Interpreta os resultados

5. O que aconteceu a cada uma das plantas dos vasos A, B e C? (Descreve o que aconteceu a cada cebolinho ao longo dos 20 dias).



6. Compara o que aconteceu a cada uma das plantas dos vasos A, B e C ao longo dos 20 dias. Que diferenças identificas?



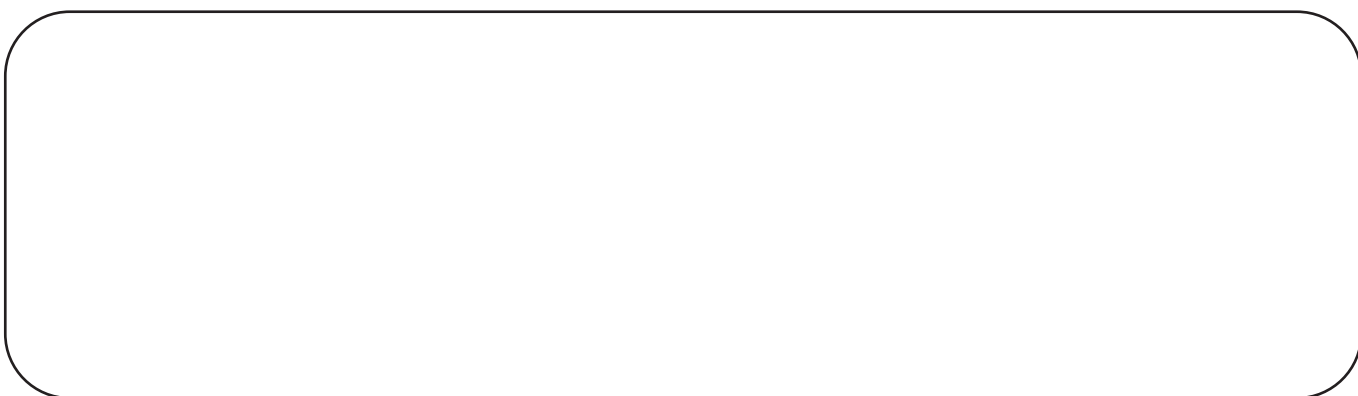
7. Pensa no que se manteve igual entre as plantas A, B e C e no que fizeste de diferente a cada uma ao longo dos 20 dias. O que poderá ter causado as diferenças identificadas?



8. O que podes concluir com a realização da atividade experimental?



9. Responde agora à questão problema que redigiste no início da atividade.



APÊNDICE 5 – ENUNCIADO/ GUIÃO ORIENTADOR DO TRABALHO DE PESQUISA

Em conjunto com o teu grupo, faz uma pesquisa com recurso ao computador de modo a responderes às questões apresentadas a seguir.

Nome da espécie da flora invasora: _____

1. Qual a sua origem?

2. Indica características acerca da espécie.

3. Identifica os locais em Portugal onde esta espécie é invasora e qual o motivo da sua introdução nesse local.

4. Identifica os impactes provocados pela espécie invasora na biodiversidade local.

5. Regista duas medidas de controlo da espécie invasora.

6. Identifica a seguir as vantagens/ benefícios da introdução da espécie invasora na região e as desvantagens/ impactes negativos a introdução da espécie invasora na região.

Benefícios	Impactes negativos

7. Completa a tabela apresentada a seguir com aspetos a favor da introdução da espécie invasora e com aspetos contra a introdução da espécie invasora na região.

Aspetos a favor da introdução da espécie invasora	Aspetos contra a introdução da espécie invasora na região

APÊNDICE 6 – TRANSCRIÇÃO DA ASSEMBLEIA DE TURMA

Transcrição da Gravação de Áudio da Assembleia de Turma

Prof: “Se interligarmos aqui com o nosso país, com Portugal porque é que acham que os nossos governadores se reúnem em Portugal qual é que é o intuito dessas reuniões? Debater sobre o quê? Ninguém tem ideias?”

3: “sobre a segurança do país”

Prof: “A segurança do país, os interesses, mais o quê?”

3: “As ameaças”

Prof: “Acham que se o país tivesse 100% bem eles reuniam? Era necessário haver essa reunião? Não, então há preocupações e interesses que têm de ser discutidos certo. Então porque é que acham que os deputados vão à assembleia?”

3: “Para protestar e dizer coisas a favor, sobre o assunto”

Prof: “ou seja, eles podem apresentar uma solução e estarem a favor dessa solução. E o que é que pode acontecer? Depois de uma pessoa apresentar essa solução o que é que pode acontecer”

3: “Podem aceitar ou rejeitar isso.”

Prof: “Então o que é que nós vamos fazer aqui nós vamos discutir acerca do que?”

Alunos: “Da mimosa”

Prof: “Da mimosa só

Alunos: “ou acácia?”

Prof: “e só sobre isso?”

6: “Chorão das praias”

Prof: “Exatamente, chorão das praias. E o chorão das praias é o quê? O que é que vocês estiveram a falar na aula passada?”

10: “Plantas invasoras”

Prof: “Sim, exatamente! E as plantas invasoras, são o quê nativas ou exóticas?”

Alunos: “Exóticas”

Prof: “Então nós primeiro vamos começar por discutir acerca desta planta aqui tendo em conta a notícia que acabámos de ver e eu vou começar por fazer uma questão: O governo decidiu introduzir esta planta em Portugal porquê?”

3: “Para fixar os solos”

10: “Porque cresce mais rápido

2: “fixa o solo”

Prof: “Então é uma coisa a favor porquê?”

Prof: “o que é que foi discutido aqui na notícia? Quero mais pessoas a falar não quero só eles os dois. Vamos lá 9, fixa o quê? Era só os solos ou era uma coisa em específico?”

9: “Dunas móveis”

Prof: “onde é que vocês podem encontrar estas plantas?”

3: “Dunas”

11: “Na praia”

Prof: “Quando vão à praia não observam estas plantas? Por exemplo alguém já olhou para o Pinhal de Leiria neste momento? O que é que aconteceu?”

3: “tem muitas destas plantas”

Prof: “Tem muitas destas plantas porquê se o Pinhal arde?”

7: “Porque estas plantas são resistentes ao fogo”

Prof: “Diz 6”

6: “São resistentes ao fogo”

Prof: “Então eu e a professora Filipa, nós presidentes achamos que é importante sim senhora esta espécie. Então se ela fixa as nossas dunas e se é resistente ao fogo o que queremos melhor? Não são boas? O que é que vocês têm a dizer sobre isto meus deputados? Vamos lá temos de dar a nossa opinião.”

3: “Elas são prejudiciais para a saúde.”

Prof: “São prejudiciais para a saúde? em que aspeto?”

4: “Provocam alergias.”

Prof: “Todos concordam com isto? Deputados vocês estão divididos em grupos temos vários partidos aqui, vamos lá discutir. São prejudiciais à saúde, este grupo aqui acha a mesma coisa? Estas plantas são prejudiciais à saúde ou não? São contra o que aquele grupo disse ou não? Sem vergonha vamos lá! Aqui ninguém erra estamos todos a discutir sobre um bem maior que são as espécies invasoras. Então outro grupo que queira ajudar este grupo? Diz 5, vamos lá são prejudiciais à saúde estas espécies?”

5: “São!”

Prof: “Então porque é que nós como presidentes achámos bem introduzir estas espécies em Portugal?”

4: “Porque são resistentes ao fogo.”

3: “Fixam o subsolo”

Prof: “Mas acham que nós como presidentes queríamos prejudicar a nossa população?”

Alunos: “Nãoooo!”

Prof: “Então, há aqui alguma coisa que não está a bater certo meus deputados, então?”

3: “Foi um erro.”

Prof: “Ainda não concluímos aqui se são ou não prejudiciais. Foi um erro, um erro de quem?”

3: “Dos seres vivos que levaram esta planta.”

7: “Da pessoa que o trouxe.”

Prof: “Da pessoa que o trouxe quem? De um modo geral, do?”

7: “Do ser humano.”

12: “O Homem.”

Prof: “Do ser Humano, exatamente, todos concordam?”

Alunos: “Simmm!”

Prof: “Então, mas até agora, nós só percebemos que ela fixa as nossas dunas, é uma vantagem, ela cresce rápido o que é que nós queremos melhor?”

7: “ter muitas”

Prof: “Ela é prejudicial à saúde acham que o governo ia pôr em causa a nossa sociedade? Mas se provocar alergia não tem haver com o facto de ser completamente prejudicial à saúde, tem haver com o pólen que esta planta liberta certo? Então a mimosa não é prejudicial à saúde ela causa irritações, certo? Então até agora eu e a professora Filipa decidimos continuar com esta espécie não queremos extingui-la nem por nada do nosso país e os nossos deputados não estão nada contra esta espécie. Diz 7”

7: “Ela vai roubar o espaço a outras árvores.”

Prof: “Então já estamos a falar de uma coisa contra, mas que árvores é que ela vai roubar? Eu não me importo que ela roube a qualquer árvore. O que é que vai acontecer? Diz, 11.”

11: “vai roubar espaço às plantas nativas.”

Prof: “Professora acho que já temos de repensar sobre esta espécie. E como é que nós podemos fazer a extinção desta espécie aqui do nosso país? Grupo que falou sobre esta espécie tem alguma opinião sobre isto? Então como é que poderemos combater esta espécie? Já sabemos que ela é o quê?”

Alunos: “resistente ao fogo”

Prof: “resistente ao fogo, sabemos que ela fixa as dunas, provoca irritações, mas também sabemos que asfalto contra é o quê?”

Alunos: “ocupa espaço”

Prof: “mas como é que ela ocupa esse espaço? Ela elimina as plantas ao seu redor e as plantas ao seu redor são o quê?”

Alunos: “Plantas nativas.”

Prof: “A maior parte delas são plantas nativas e nós não queremos isso. Então como é que nós podemos fazer para que consigamos extinguir esta espécie do nosso país?”

16: “Para proteger as espécies nativas podíamos por grades à volta da espécie nativas para essas espécies invasoras não as matar.”

Prof: “E achas que essas grades digamos iriam proteger as plantas? O que é que os deputados acham?”

3: “Elas iam atravessar as grades por cima.”

4: “Ou por baixo”

3: Ou entre as grades”

7: “Mas de lado elas vão passar.”

Prof: “E como é que é esse transporte, vamos lá pensar.”

19: “O vento.”

Prof: “Com o vento, mais?”

3: “O mar, os contentores.”

Prof: “Outra ideia sem ser isso. Agentes erosivos. Quem é que costuma andar na floresta?”

19: “O humano”

Prof: “Tu costumavas andar assim na floresta?”

19: “Nãooo”

Prof: “Então?”

14: “Os animais”

Prof: “Temos aqui dois grandes agentes, o vento e os animais fazem o transporte. Então essa barreira se calhar este governo não concorda muito, vocês concordam?”

Alunos: “Nãoooo!”

Prof: “O grupo que explorou sobre esta planta vamos lá, medidas para nós controlarmos, como é que nós poderíamos controlar?”

3, 4, 13, 7: “Por veneno. Por ácido.”

Prof: “Por ácido onde? como?”

3, 4, 13, 7: “Nas plantas.”

Prof: “Então já vimos que elas são bastante resistentes ao fogo”

7: “Mas não são resistentes ao ácido, nem ao veneno.”

Prof: “Okay, outra ideia?”

3: “Cortar elas”

7: “Elas vão voltar a nascer.”

Prof: “Então, mas como é que tem de ser esse corte para não voltar a nascer? Diz 5.”

5: “Cortar pela raiz”

Prof: “Exatamente! Então nós já vimos aqui vários aspetos sobre esta espécie e a minha questão é: Que outra espécie nós poderíamos considerar invasora? Alguém tem mais alguma espécie que possa apresentar a este governo visto que é o nosso tema de debate? Vamos lá partilhar mais algumas... ninguém tem? Ninguém explorou mais nenhuma espécie?”

6: “Chorão das praias”

Prof: “então apresenta lá essa espécie, de onde é que ela vem?”

6: “Vem de África do Sul, da região do Cabo.”

Prof: “Vamos lá discutir sobre esta espécie, onde é que encontram essa espécie? Sabem?”

Prof: “Em Portugal, desculpem, não fui muito clara.”

6: “Minho, Trás os montes, Douro, Estremadura, Baixo Alentejo, Alto Alentejo, Algarve, depois nos Açores é em todas as ilhas e na Madeira é na ilha da Madeira e em Porto Santo.”

Prof: (aponta para o projetor, onde se encontram todas as espécies estudadas e questiona o grupo) “De todas estas espécies, qual é a que vocês estudaram? Conseguem identificar pela imagem qual é?”

6: “É a de cima, do lado direito.”

Prof: “Canto superior direito, certo. Alguém já viu esta espécie aqui?”

Alunos: “Já.”

Prof: “Onde?”

Alunos: “Na praia.”

Prof: “Na praia e você alguma vez pensaram que esta espécie poderia ser invasora? É que eu e a professora Filipa, como governadoras, consideramos que esta espécie é importante. Então olhem ali é tão bonita, trata problemas da pele, não é grupo? O que é que vocês descobriram sobre esta inserção. Vamos lá ouvir o grupo esperem um bocadinho vá. Qual é que foi o motivo da vinda destas plantas para o nosso país? A sua introdução? 6 ou 19 vamos lá, porque é que os governadores decidiram trazer esta espécie para o nosso país?”

6: “Porque segura as raízes e os taludes.”

Prof: “Porquê?”

6: “Porque as raízes seguram os terrenos e os taludes.”

Prof: “Que estão onde? Junto a quê? Maioritariamente quando vocês veem estas plantas elas estão junto a quê?”

4: “À areia.”

Prof: “Então estão ao pé da praia, normalmente das arribas, certo? Então até agora, são bonitas. Então porque é que elas vieram para Portugal alô vocês também têm isso registado. Para fins que? Já vimos fins para elas sustentarem movimento das dunas mais? Só havia esse motivo?”

6: “E para benefícios ornamentais.”

Prof: “Então e o que é que são os benefícios ornamentais? É isso que eu quero perceber. Alguém que estudou outras espécies também verificou este fim? Grupo da 15 verificaram também isto ou não? Estes nossos deputados não estão a participar. Isso quer dizer que podemos manter todas estas espécies no nosso país!”

7: “Aquela ali não!”

Prof: “Só a acácia? Aquela ali não e agora estamos a ver se aquela ali (aponta para a espécie que se encontra projetada no quadro) para saber se nós podemos manter esta espécie no nosso país. Nós já vimos que ela fixa as dunas e já vimos que é para fins ornamentais. Alguém tem alguma noção do que é que são estes fins ornamentais?”

Alunos: “Nãooo”

4: “O que significa?”

Prof: “Então se observar esta planta o que é que vocês acham que a planta é?”

10: “Bonita”

Prof: “Então ornamentais também está ligado a esta parte estética da planta certo, ou seja, para embelezar o nosso território. Então ela embeleza o nosso território, fixa as nossas dunas. Eu e a professora também vimos que ela tem fins medicinais porque trata a pele.”

7: “Trata a pele? Como é que aquele coiso trata a pele?”

3: “Tem lá o líquido”

4: “Tens de tirar, abrir.”

Prof: “Como é que os cremes de argila tratam a pele? Há cremes e outros materiais que utilizamos na rotina diária que são feitos de diversas plantas, não?”

Alunos: “Não.”

Prof: “Então o creme Aloe Vera, é feito de que?”

7: “De Aloe Vera!”

4: “De um cacto.”

Prof: “Então e o que é Aloe Vera?”

7: “É uma planta”

Prof: “Então aqui acontece a mesma coisa. Então vamos lá recapitular é para fins ornamentais porque embelezam nosso país e é verdade é muito bonita nós olharmos para ali e realmente é muito bonita. Ela fixa as nossas dunas, nós conseguimos tratar a pele, controla a erosão do solo então nós podemos manter esta espécie no nosso território! “O que é que vocês acham?”

5: “Não.”

Prof: “Não porquê, 5?”

Prof: “Podemos manter ou não podemos manter? Todos concordam que podemos manter?”

4: “Não, não, nós não podemos.”

8: “Porque ela cresce sem controlo.”

3: “Elimina as plantas.”

Prof: “Já temos uma ideia. Mais? Grupo o que é que vocês viram sobre os impactes desta planta? Vamos lá”

2: “Forma tapetes impedindo o desenvolvimento da vegetação.”

Prof: “Então elas vão formar o que? Alguém ouviu o que o Ari disse? Conseguiram ouvir todos? Então o que é que é isto formar tapetes? Diz.”

19: “Fazem como se fosse um tapete e depois ficam todas “juntinhas” e impedem o crescimento de outras plantas.”

Prof: “Outras plantas exatamente e mais? Alguém tem mais alguma ideia? Então agora vou-vos fazer pensar. Se elas formam estes tapetes para a remoção delas o que é que vai acontecer, 17? Acham que vai ser uma fácil remoção?”

3, 7: “Não, vai ser uma difícil.”

Prof: “E isso exige o quê?”

7, 4: “Muito dinheiro.”

3: “Muito cash, cash”.

Prof: “Então se calhar nós temos de repensar também sobre esta espécie, porque pelos vistos não é assim tão boa, nós já vimos que fixava, que era para fins medicinais e ornamentais, mas também vai acabar porquê?”

4: “Por eliminar as plantas.”

Prof: “Por eliminar o quê? As espécies nativas!”

3: “Ó professora, só se vendermos as raízes. É só arrancarmos as raízes, dizermos que elas são muito boas.”

Prof: “Diz”

3: “É só arrancar algumas dessas plantas, e depois vender aos outros países e dizer que elas são muito boas.”

Prof: “Este senhor deputado não é fiel, este senhor deputado quer enganar outros, mas não pode ser!”

16: “Assim elas iriam crescer e seria a mesma coisa.”

Prof: “Exatamente achas que é vantajoso? Diz.”

16: “Podíamos, já que aquela planta tem fins medicinais, os médicos podiam arrancar e levar para o laboratório e estudar a planta.”

Prof: “Então, mas aquele grupo estudou e viu que ela formava tapetes, como é que nós arrancávamos essas plantas todas?”

19: “Com tesouras.”

Prof: “Com tesouras? Todos concordam em arrancar a planta com tesouras?”

16: “Não, cortar a planta pela raiz”

Afonso: “Uma escavadora”

Prof: “Pela raiz, mas ela formava tapetes enormes, como é que eu ia arrancar a planta pela raiz? Como é que eu ia arrancar todas as raízes? Será que não ia escapar nenhuma raiz?”

17: “Com um trator.”

3: “Com a escavadora.”

Prof: “Outra medida que conseguíssemos eliminar as plantas?”

3: “Ácido”

4: “Elas são venenosas?”

Prof: “Não, elas não são venenosas, elas se tratam para fins medicinais também não podiam ser venenosas, certo? Se não acabavam por nos matar quando utilizássemos estas plantas. Certo? Então acho que este governo tem de tomar uma decisão relativamente a esta planta, certo? Então vamos debater acerca de outra planta mais outra planta não há mais plantas invasivas em Portugal? Este é o momento exato! Diz lá Inês”

7: “Arrancava-se e depois tirava o tapete e vendia-se.”

Prof: “A questão é quando falamos em tapetes, não é um tapete com a medida do tapete da porta, é um campo extenso, por exemplo, uma área maior que o vosso campo de futebol. Vocês quando forem à praia, têm de observar o caminho até chegarem e eu quero que vocês observem do lado esquerdo e do lado direito e vão observar a quantidade absurda desta espécie na nossa costa.”

3: “Em qual praia?”

Prof: “Em qualquer praia que tu vás.”

3: No pinhal D. Dinis, está tudo com essas plantas, que ardeu.”

Prof: “Eu acho que no pinhal tu não encontras muito, porquê? Esta planta é o quê? Características destas plantas? Grupo? Informação sobre esta planta”

Prof: “Como são as suas folhas?”

6, 1, 2, 19: “arbustos, folhas carnudas”

Prof: “Então são folhas carnudas, o que são folhas carnudas.”

7: “Caules”

Prof: “Vamos pensar nos cactos, os cactos têm folhas carnudas isso significa o quê? Como é que são as folhas dos cactos? Têm muito que dentro das suas folhas?”

7: “Muito líquido.”

4: “Muita água.”

Prof: “Exatamente, então significa que esta planta também tem folhas carnudas, então ela precisa de estar junto a quê?”

Alunos: “Junto à água!”

Prof: “Vamos só fazer aqui uma pausa que penso que vocês não estão a perceber. Num debate é suposto argumentarmos e contra-argumentarmos, não é suposto este lado argumentar e o outro lado ficar a olhar, certo? Temos de argumentar, se somos a favor apoiamos, se formos contra apresentamos o nosso argumento, a nossa opinião, certo? Quero todos a falar.”

Prof: “Relativamente a esta planta o governo vai tomar uma decisão, visto que os nossos deputados já disseram que elas têm muitos aspetos contra, talvez... certo? Vamos lá, que coisas contra tem esta planta?”

10: “Ocupa espaço para as outras plantas.”

Prof: “Ocupa espaço para as outras plantas, mais?”

16: “Mata as outras plantas com o espaço que ocupa.”

Prof: “Exatamente, mais? Que outras plantas?”

16: “As plantas nativas.”

Prof: “Exatamente, que medidas podemos usar para prevenir?”

14, 15, 5: “Aplicação de ácido.”

5: “Ácido”

Prof: Aplicação de ácido, mais? 17 Já falaram, os vossos colegas já disseram tantas.”

15: “Veneno.”

Prof: “Só existe o controlo com químicos? Não existe outra forma”

18: “Arrancar.”

Prof: Se bem que arrancar iria ser muito dispendioso”

17: “Agora há máquinas para arrancar”

4: “Abate de árvores.”

Prof: “O quê 4? Abate de árvores? O que isso tem haver com estas plantas? Nós queremos remover estas plantas e tu falas de abate de árvores?”

3: “Mas eles não são árvores, são plantas, são flores.”

4: “Ah flores, pensava que eram árvores.”

Prof: “Vamos prosseguir para a próxima planta, já vimos o chorão das praias que é aquela ali (aponta para o projetor) e a mimosa e o governo vai já repensar sobre estas espécies. Vamos lá para as próximas.”

10: “Gramão.”

Prof: “Estejam atentos para contraporem os nossos colegas.”

Prof: “De onde é que essa planta é?”

10: “E.U.A, do Equador, da África, da Ásia e da Austrália.”

Prof: “Estados Unidos da América, do Equador, da África, da Ásia e da Austrália. O que é que vocês têm a dizer sobre esta planta? Têm de apresentar a planta.”

8: “Qual é?”

Prof: “O gramão.”

16: “É o último ali de baixo” (aponta para o quadro).

Prof: “Onde é que ela se encontra em Portugal?”

8: “Minho, Douro Litoral, Beira Litoral, Beira Alta, Estremadura, Ribatejo, Baixo Alentejo, Algarve e Açores.”

Prof: “Ou seja, por quase todo o nosso Portugal. E porque é que ela foi trazida para aqui? Qual foi o motivo?”

10: “É responsável por modificar os regimes hidrológicos.”

Prof: “Não, isso é o quê? Eu quero um motivo pelo qual a espécie apareceu em Portugal.”

7: “Através de sementes provavelmente misturadas com sementes do gramão.”

Prof: “Então aqui provavelmente já foi outro tipo de introdução, já não foi quem, quem é que não trouxe a espécie, já não foi quem?”

8: “O humano”

Prof: “O humano que introduziu diretamente a espécie, ela já veio por engano digamos. Então e esta espécie o que é que ela faz? Porque é que é importante ou não? Quais os seus benefícios ou impactes, precisamos de debater sobre isso.”

Prof: “Por exemplo, esta espécie é boa ou não? Tem benefícios? Encontraram benefícios sobre esta espécie?”

Alunos: “Não.”

Prof: “Não, então percebemos que esta espécie não é boa, surgiu em Portugal devido a um engano, um acidente, então qual foi o impacte desta espécie em Portugal?”

Prof: “Como é que vocês acham que foi o impacte desta espécie em Portugal? O que é que vai acontecer? Outros grupos vamos lá, enquanto aquele grupo pensa.”

3: “Vai reproduzir-se por todo o lado.”

Prof: “Vai reproduzir-se por todo o lado. Boa! Mais?”

6: “Vai eliminar as plantas nativas.”

Prof: “Elimina as plantas nativas, mais?”

16: Tem um grande impacte negativo a nível económico e como invasora de arrozais.”

Prof: “O que é que são os arrozais?”

10: “Um campo cheio de arroz.”

Prof: “As plantações de?”

10: “Arroz”

Prof: “Então ela invade as nossas plantações de arroz, isso é bom para o nosso país?”

Alunos: “Não!”

Prof: “Não, porquê 12?”

12: “Porque precisamos de produzir arroz.”

Prof: “Porque precisamos de produzir arroz, certo? Então mais ideias? Só têm esse impacte? Custos elevados e invadem os nossos arrozais? Não tem mais impacte nenhum??

10: “É responsável por modificar os regimes hidrológicos, regulação da água, purificação e qualidade e humidade do solo.”

Prof: “Todos perceberam?” (ninguém respondeu)

Prof: “10 vamos lá apresentar outra vez, mais alto.”

10: “Responsável por modificar os regimes hidrológicos, regulação da água, purificação e qualidade e humidade do solo.”

Prof: “Diz 15.”

15: “Causa danos em áreas agrícolas.”

Prof: “Esta planta?”

15: “Não.”

Prof: “Então e estamos a debater sobre qual?”

Prof: “Mas também causa impactes agrícolas porque na plantação dos arrozais é verdade. E tu és a favor do impacte que a tua colega disse, concordas ou achas que este impacte é assim um bocadinho obscuro, não faz sentido? A tua colega disse que era responsável por modificar os regimes hidrológicos e a purificação da água, achas que isso vai alterar não vai? O que é que vocês têm a dizer sobre isso?”

14: “Não vai alterar.”

Prof: “Não vai alterar nada, acham que não vai alterar. Então como é que nos vamos defender? O que é que ela vai alterar? Onde é que ela se localiza? Esta planta?”

10: “Portugal.”

Prof: “Mas em que sitio de Portugal em específico?”

3: “Zonas”

Prof: “Em zonas, quais zonas?”

10: “Zonas: norte”

Prof: “Só?”

10: “algumas no Sul.”

Prof: “Então este grupo não defendeu a introdução desta espécie. Quer dizer que nós (governo) podemos continuar com esta planta no nosso país, certo?”

Alunos: “Não.”

Prof: “Esta planta tem benefícios ou não?”

3: “Não, porque a produção de arroz é importante para Portugal.”

Prof: “Então se a planta não tem benefícios, o que é que nós temos de fazer?”

3: “Eliminar.”

Prof: “Certo, temos de eliminar a planta e para eliminar precisamos do quê?”

Alunos: “Medidas.”

Prof: “De medidas, quais é que são as medidas? Já falámos da aplicação de herbicidas, de químicos, mais?”

3: “Escavar um buraco onde fiquem essas plantas.”

Prof: “Arranque manual. Como a 5 disse há pouco, arranque, mas arranque como? Arrancar o quê?”

3: “A raiz da planta.”

Prof: “E uma coisa muito importante que podemos fazer em sociedade. Que é o que nós estamos a fazer basicamente aqui hoje.”

7: “Fazer uma assembleia.”

Prof: “E o que é que fazemos na assembleia? Para que serve? Fazemos o quê?”

3: “Fazemos protestos”

Prof: “Nós não estamos a protestar, estamos a debater. O que é que nós podemos fazer na sociedade?”

7: “Melhorá-la”

Prof: “Melhorá-la como? Como é que nós podemos fazer essa melhoria?”

16: “Reduzir a quantidade dessa espécie.”

Prof: “Como é que tu reduces a quantidade dessa espécie?”

16: “Arrancando a espécie à mão.”

Prof: “Ou seja, é o que nós estamos a fazer hoje, vocês já conheciam esta espécie?”

Alunos: “Não.”

Prof: “Então o que é que nós fazemos? Nós apresentamos a espécie e vamos dizer às pessoas o quê?”

Alunos: “Que ela é invasora.”

Prof: “Que ela é invasora e que podem plantar?”

Alunos: “Não.”

Prof: “Então sensibilizamos as pessoas para o facto de esta espécie ser?”

Alunos: “invasora”

Prof: “Invasora. E não podemos o quê?”

Alunos: “Continuar a poder transportá-la.”

Prof: “Exatamente, vamos então para a última planta. Eu julgo que existe mais uma planta para o nosso debate. Qual é a próxima planta?”

12: “É a *ludvigia peploide*”

Prof: “Defendam a vossa planta”

12: “O nome da espécie é *Ludvigia peploide*”

Prof: “Aqui no projetor qual é a vossa planta?”

12: “Aquela ali amarela”

Prof: “Esta aqui, está aqui por detrás (professora aponta). Defendam a vossa planta ou contraponham, digam o que vocês acham sobre a mesma.”

11: A sua origem é na América Latina Central

Prof: “Mais, o motivo da sua inserção? Porque foi introduzida em Portugal?”

12: “Para ajudar na estabilização das margens dos rios e lagos e controlo de erosão.”

Prof: “Ou seja, esta espécie foi introduzida, para estabilizar as margens dos rios e lagos, acham que é um aspeto positivo?”

7, 19: “Sim”

3: “Não.”

Prof: “Sim porquê? Não porquê?”

19: “Estabiliza as margens.”

Prof: “Estabiliza as margens e o que vai acontecer? Se se vão dispor nas margens dos rios e dos lagos o que é que vai acontecer? Vamos pensar, o que é que está nos rios e lagos?”

3: “Estão lá animais.”

14: “Eliminar as plantas nativas.”

Prof: “Ou seja, leva à redução do quê?”

3: “De espécies de árvores.”

Prof: “Quer das espécies de animais quer das espécies de plantas que lá existam. Então é uma boa planta ou não? Devemos manter ou não?”

Alunos: “Nãooo!”

Prof: “Como é que podemos eliminar esta espécie?”

3: “Com ácido.”

12: “Com ácido, com venenos.”

Prof: “Não é só com ácidos, é com químicos no geral. Mais?”

4: “Com fogo.”

Prof: “Pois esta planta realmente o grupo não apresentou que era resistente ao fogo, mas é. E acham que o fogo era uma boa maneira de remover?”

Alunos: “Nãooo!”

Prof: “Não, porquê?”

9: “O fogo ia-se espalhar e ia fazer um incêndio.”

Prof: “Se não houvesse controlo. Mas além disso, o que é que o fogo provoca?”

3: “Incêndio.”

Prof: “Tirando isso, um incêndio é um tipo de fogo.”

13: “Fumo.”

Prof: “Fumo! E o fumo é o quê?”

Alunos: “Prejudicial à saúde.”

Prof: “Então o fumo é prejudicial à saúde, ao ambiente, a tudo, certo? Já vimos que não podemos ter esta espécie no nosso país. Então, vamos lá para a última espécie. Qual é a espécie.”

15: “*Phytolacca amaricana* – Tintoreira”

Prof: “Qual é o nome vulgar e qual é a aqui a imagem que corresponde (aponta para o quadro)”

15: “Aquela à esquerda.”

Prof: “Então porque é que ela foi trazida para Portugal? Qual é que é o motivo?”

15: “Para fins medicinais e utilização em tinturaria.”

Prof: “Sendo assim, podemos mantê-la... fins medicinais, tinturaria.”

3: “Não, é porque o alimento é venenoso.”

Prof: “Todos concordam que é uma planta tóxica?”

Alunos: “Siiiiim”

Prof: “Porquê?”

16: “Ainda sobre a planta anterior, nós não devíamos usar herbicidas e químicos porque se ela habita perto dos lagos e dos rios iríamos intoxicar as espécies.”

Prof: “Um aspeto muito importante, nós temos de controlar o uso de herbicidas, nós não podemos chegar e depositar tudo aquilo que nós queremos, certo? Porquê? Porque vai matar o quê? Se estão junto às margens dos lagos e rios?”

7: “Os animais e poluição do rio.”

Prof: “Só os animais? Vai acabar por matar toda a?”

3: “A biodiversidade”

Prof: “A biodiversidade, exatamente, muito bem.”

Prof: “Passando à tintureira, quais os impactes negativos? Disseram que não podíamos continuar a ter esta espécie, porquê?”

15: “Porque impede o desenvolvimento da vegetação nativa, causa danos em áreas agrícolas.”

Prof: “Porque impede o desenvolvimento da vegetação nativa, causa danos em áreas agrícolas, mais? Já dissemos que algumas partes da planta são tóxicas, ou seja, são nocivas para os animais. E mais?”

Prof: “É uma espécie que influencia, liberta um químico, uma substância química no ambiente, denominado alelo químicos que vai influenciar o desenvolvimento e o crescimento do que?”

Alunos: “Das plantas nativas.”

Prof: “Exatamente, das plantas nativas que se encontram à volta, então podemos ou não manter esta espécie?”

Alunos: “Nãooooo”

Prof: “Então agora, de tudo o que estivemos a debater e a dialogar, o que é que vocês acham que as espécies invasoras, até que ponto é que afetam os ecossistemas?”

7: “Até ao ponto que se espalham muito rápido.”

Prof: “Qual é a sua interferência no ecossistema? Já falámos que se espalham muito rápido, mais?”

7: “Leva à extinção de espécies nativas.”

Prof: “Mais? O que acabámos de falar, nos rios, o que acontece?”

3: “Poluição dos rios.”

13: “Poluição”

4: “Morte das plantas nativas”

14: “Estraga a biodiversidade.”

Prof: “Não devemos dizer estraga a biodiversidade, devemos dizer que tem impacto negativo na biodiversidade.”

Prof: “Mais alguém quer dizer alguma coisa?”

(silêncio)

Prof: “Então agora, nós como governo vamos reunir para perceber as medidas que foram apresentadas, bem como os impactes das espécies invasoras e tomaremos uma decisão que será partilhada numa próxima assembleia. Contudo, antes de encerrarmos o debate, solicitamos a elaboração de cartazes apelativos sobre cada espécie abordada hoje. Damos assim por terminado o debate, agradecemos a todos os participantes a sua presença.”

APÊNDICE 7 – CARTAZES ELABORADOS PELOS ALUNOS

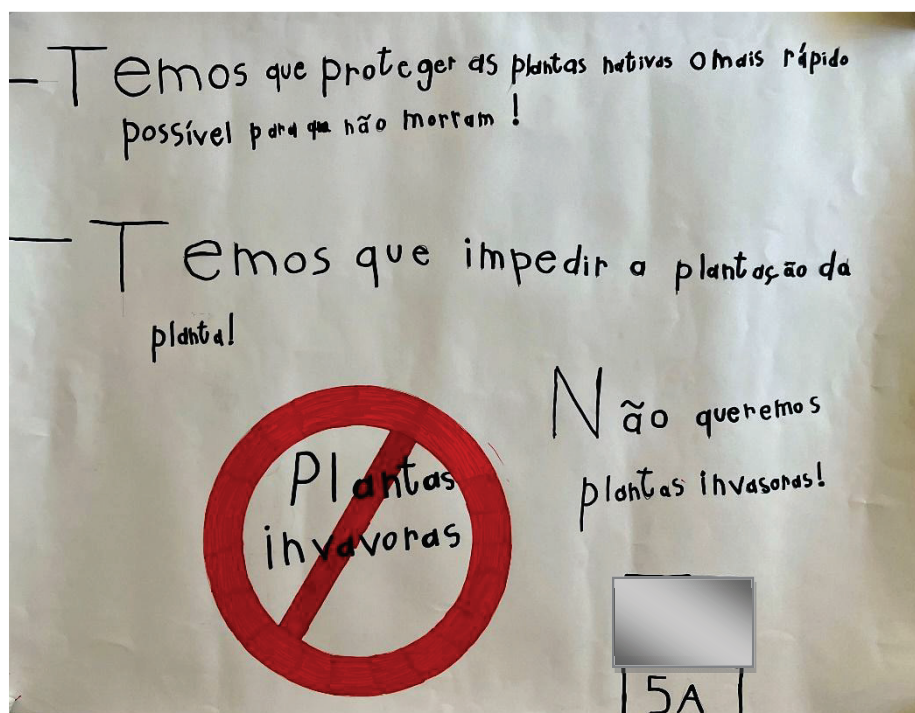
- Temos que proteger as plantas nativas o mais rápido possível para que não morram!

- Temos que impedir a plantação da planta!

Plantas invasoras

Não queremos plantas invasoras!

5A

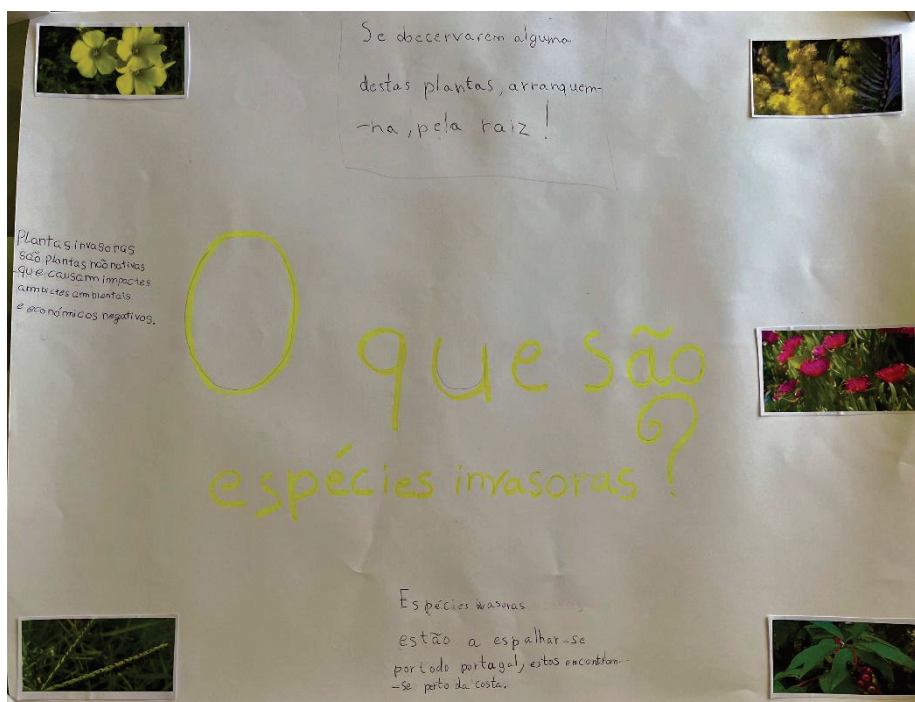


Se observarem alguma destas plantas, arranquem-na, pela raiz!

Plantas invasoras são plantas não nativas que causam impactos ambientais e económicos negativos.

O que são espécies invasoras?

Espécies invasoras estão a espalhar-se por todo Portugal, estas encontram-se perto da costa.



Plantas Invasoras

As plantas invasoras têm mais impactos negativos do que benefícios, por isso são:

- Veneno
 - ou
 - Acido e se tiver uma raiz fixa
 - Arranque

Com a sua ajuda vamos limpar Portugal.

O que são as Plantas Invasoras?

Plantas invasoras são plantas não-nativas que causam impactos ambientais e económicos negativos.



- Temos de retirar as plantas invasoras.
- Podem prejudicar a vida humana, porque é tóxico.

MEdidas

- Escavar para retirar os raízes.
- Meter herbicidas nas plantas invasoras.
- Dar preparos para chegar-me a uma conclusão



Como podemos sensibilizar os cidadãos

- Falamos pelas redes sociais
- Que o governo pode adotar um dron para controlar as plantas invasoras.

Grupo III - Biodiversidade

A invasão do jacinto-de-água

O jacinto-de-água é a planta invasora aquática que mais danos causa em Portugal, pois é capaz de formar verdadeiros tapetes sobre a água que cobrem completamente a sua superfície e dificultam a sua circulação. Ao impedirem a entrada de luz na água, provocam a morte de todas as outras plantas aquáticas e o desaparecimento dos peixes e de outros seres vivos.

Trazida da América do Sul, por volta de 1930, esta planta não tem inimigos naturais nos rios e lagos portugueses, suporta grandes alterações do ambiente, reproduz-se com rapidez e facilidade e, como flutua, é facilmente transportada para outras zonas.

A obstrução dos cursos de água por esta planta invasora impede a navegação, diminui o uso recreativo e a prática de desportos aquáticos, e impede a irrigação e a pesca. Com menos oxigénio dissolvido, a qualidade da água diminui. A reprodução de mosquitos portadores de doenças aumenta.

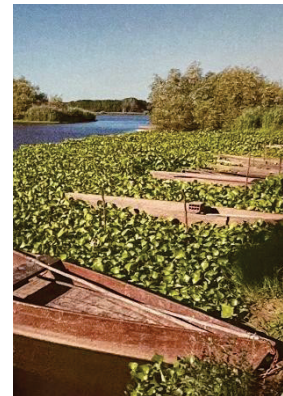


Figura 1660 - Invasão por jacinto-de-água



Figura 1910 - Consequência da invasão por jacinto-de-água

Baseado em <https://lifeinvasaqua.com> [consult. out 2023]
(Retirado de Manual– CienTIC 5 – Ciências Naturais 5.º Ano – Parte 2)

1. Indica três características enunciadas no texto que fazem do jacinto-de-água uma planta invasora.

2. Indica a causa da presença da planta em Portugal.

3. Refere três consequências, enunciadas no texto, da invasão dos cursos de água pelo jacinto-de-água.

4. Sugere duas medidas para limitar a propagação do jacinto-de-água nos rios e lagos portugueses.

Justifica a tua resposta, explicando a razão que te levou a escolher essas medidas.

5. Com base no texto, identifica a conclusão que podes retirar sobre o impacto da invasão do jacinto-de-água na biodiversidade.

APÊNDICE 9 – PROPOSTAS DE AÇÃO – CARTAZES

Grupo	Proposta de Ação/Medidas	Como transmitir a mensagem
1	<ul style="list-style-type: none"> - “Arrancar a raiz da planta e transportá-la para outro local.” - Temos que proteger as plantas nativas o mais rápido possível para que não morram.” - Temos que impedir a plantação da planta.” 	- Realizar uma ação de sensibilização através de muitos placares em Portugal.”
2	<ul style="list-style-type: none"> - “Se observarem algumas destas plantas arrancam pela raiz.” - “Espécies invasoras estão a espalhar-se por todo o Portugal, esta espécie está a espalhar-se.” 	- “Como podemos sensibilizar os cidadãos? – Jornal.”
3	<p>“Se vires esta planta - põem-lhe ácido ou põem-lhe veneno” “Ele elimina as plantas nativas, mas também usada para fundos medicinais e fundos decorativos.”</p>	- Anúncio de tv “Alerta CMTV, notícia de última hora.”
4	<ul style="list-style-type: none"> - “Temos de retirar as plantas invasoras porque podem prejudicar a vida humana.” - “Podem prejudicar a vida humana porque é tóxica.” <p>Medidas: “Escavar para retirar as raízes.” “Meter herbicidas nas plantas invasoras.” “Dar propostas para chegarmos a uma conclusão.”</p>	<p>Como podemos sensibilizar os cidadãos?</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Falarmos pelas redes sociais.” - “O governo pode adotar um drone para controlar as espécies invasoras.”
5	<ul style="list-style-type: none"> - “Elimina o espaço para o crescimento das plantas nativas.” - “Arrancar as plantas invasoras até à raiz, usando uma pá para escavar e as mãos para puxar a raiz.” 	- “Proibir as plantas invasoras no país, avisando pelas redes sociais.”

ANEXOS

ANEXO 1 – TAXONOMIA DE ENNIS

Promover o Pensamento Crítico dos Alunos

Apêndice A

Definições de pensamento crítico

Definição de pensamento crítico de Ennis: lista de capacidades e disposições de pensamento crítico

I. O pensamento crítico é uma forma de pensar reflexiva e sensata com o objectivo de decidir em que se deve acreditar ou fazer.

II. Assim definido, o pensamento crítico envolve tanto disposições como capacidades (designadas no original por *dispositions* e *abilities*, respectivamente).

A. DISPOSIÇÕES

1. Procurar um enunciado claro da questão ou tese
2. Procurar razões
3. Tentar estar bem informado
4. Utilizar e mencionar fontes credíveis
5. Tomar em consideração a situação na sua globalidade
6. Tentar não se desviar do cerne da questão
7. Ter em mente a preocupação original e/ou básica
8. Procurar alternativas
9. Ter abertura de espírito
 - a) Considerar seriamente outros pontos de vista além do seu próprio
 - b) Raciocinar a partir de premissas de que os outros discordam sem deixar que a discordância interfira com o seu próprio raciocínio

- c) Suspender juízos sempre que a evidência e as razões não sejam suficientes
- 10. Tomar uma posição (e modificá-la) sempre que a evidência e as razões sejam suficientes para o fazer
- 11. Procurar tanta precisão quanta o assunto o permitir
- 12. Lidar de forma ordenada com as partes de um todo complexo
- 13. Usar as suas próprias capacidades para pensar de forma crítica
- 14. Ser sensível aos sentimentos, níveis de conhecimento e grau de elaboração dos outros

B. CAPACIDADES

Clarificação elementar

- 1. Focar uma questão
 - a) Identificar ou formular uma questão
 - b) Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas
- 2. Analisar argumentos
 - a) Identificar conclusões
 - b) Identificar as razões enunciadas
 - c) Identificar as razões não enunciadas
 - d) Procurar semelhanças e diferenças
 - e) Identificar e lidar com irrelevâncias

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

Suporte básico

4. Avaliar a credibilidade de uma fonte – critérios:
- a) Perita/conhecedora/versada
 - b) Conflito de interesses
 - c) Acordo entre as fontes
 - d) Reputação
 - e) Utilização de procedimentos já estabelecidos
 - f) Risco conhecido sobre a reputação

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

Inferência

6. Fazer e avaliar deduções
- a) Lógica de classes
 - b) Lógica condicional
 - c) Interpretação de enunciados
 - Dupla negação
 - Condições necessárias e suficientes
 - Outras palavras e frases lógicas: só, se e só se, ou, etc.

7. Fazer e avaliar induções

a) Generalizar – preocupações em relação a:

- Tipificação de dados
- Limitação do campo-abrangência
- Constituição da amostra
- Tabelas e gráficos

b) Explicar e formular hipóteses – critérios:

- Explicar a evidência
- Ser consistente com os factos conhecidos
- Eliminar conclusões alternativas
- Ser plausível

c) Investigar

- Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efectivo de variáveis
- Procurar evidências e contra-evidências
- Procurar outras conclusões possíveis

8. Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre:

- a) Relevância de factos antecedentes
- b) Consequências de acções propostas
- c) Dependência de princípios de valor amplamente aceitáveis
- d) Considerar e pesar alternativas

- d) Decidir, por tentativas, o que fazer
- e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir
- f) Controlar o processo de tomada de decisão

12. Interactuar com os outros

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

Clarificação elaborada

9. Definir termos e avaliar definições

a) Forma da definição

- Sinónimo
- Classificação
- Gama
- Expressão equivalente
- Operacional
- Exemplo – não exemplo

b) Estratégia de definição

- Actos de definir
 - Relatar um significado
 - Estipular um significado
 - Expressar uma posição sobre uma questão
- Identificar e lidar com equívocos
 - Ter em atenção o contexto
 - Formular respostas apropriadas

10. Identificar assunções

a) Assunções não enunciadas

b) Assunções necessárias

Estratégias e táticas

11. Decidir sobre uma acção

a) Definir o problema

b) Seleccionar critérios para avaliar possíveis soluções

c) Formular soluções alternativas

- d) Decidir, por tentativas, o que fazer
- e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir
- f) Controlar o processo de tomada de decisão

12. Interactuar com os outros

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