

Refletindo sobre a Prática Pedagógica do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Contributos de uma sequência pedagógico-didática com enfoque CTS, sobre benefícios e perigos da radiação solar, para o desenvolvimento de competências por alunos do 4.º ano de escolaridade.

Relatório de Prática de Ensino Supervisionado

Tatiana Sofia Gaspar Magalhães

Trabalho realizado sob a orientação de
Professora Doutora Isabel Sofia Godinho da Silva Rebelo
Professora Doutora Susana Alexandre dos Reis

Leiria, novembro de 2020
Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

Intervenientes na Prática de Ensino Supervisionada

Professora Doutora Susana Alexandre dos Reis – Professora Supervisora da Prática Pedagógica do 1.º CEB I, da Prática Pedagógica do 2.º CEB I e da Prática Pedagógica do 2.º CEB II;

Professora Doutora Marina Rodrigues – Professora Supervisora da Prática Pedagógica do 1.º CEB II.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais por me inculcaram todos os valores que considero importante e que me permitiram ser quem hoje sou. Obrigada por sempre acreditarem em mim e por estarem sempre ao meu lado.

Agradeço ao meu namorado por sempre me motivar a lutar pelos meus sonhos, por me ajudar a ultrapassar todos os desafios e me mostrar que nunca devemos parar de aprender. Obrigada por me fazeres acreditar nas minhas capacidades.

Agradeço ao meu irmão e à minha cunhada que sempre acompanharam o meu percurso. Obrigada por me lembrarem que esta etapa da minha vida deve ser vivida intensamente.

Agradeço às minhas colegas de curso pelas várias horas passadas a aprender mutuamente. Obrigada por todos os momentos inesquecíveis.

Agradeço à Professora Doutora Susana Reis, à Professora Doutora Isabel Rebelo e à Professora Doutora Marina Rodrigues por todo o apoio ao longo desta caminhada.

Agradeço aos professores cooperantes que sempre me auxiliaram no meu percurso e confiaram em mim e no meu trabalho e aos meus professores da ESECS que me proporcionaram várias aprendizagens ao longo do meu percurso.

Muito obrigada.

Resumo

O presente relatório foi realizado no contexto 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, apresenta-se dividido em duas partes: dimensão reflexiva e a dimensão investigativa.

Na dimensão reflexiva apresenta-se uma reflexão crítica e fundamentada acerca do desenvolvimento profissional, social e pessoa nos diferentes contextos de Prática Pedagógica em contexto do 1.º Ciclo do Ensino Básico e 2.º Ciclo do Ensino Básico, nas áreas de Matemática e Ciências Naturais, salientando as principais dificuldades e aprendizagens desenvolvidas enquanto professora em formação.

Na dimensão investigativa é apresentado um estudo de caso desenvolvido com uma turma de 4.º ano de escolaridade do ensino básico com a questão de investigação: *De que modos pode a participação numa proposta pedagógico-didática com enfoque CTS, centrada nos benefícios e perigos da radiação solar, contribuir para o desenvolvimento de competências por alunos de uma turma do 4.º ano do 1.º CEB?* Esta investigação tem carácter qualitativo e insere-se na metodologia de Investigação Baseada em Design (IBD), na medida em que configurou um projeto de intervenção e investigação sobre a prática, através da implementação de uma sequência pedagógico-didática

Os dados recolhidos evidenciam que a implementação da sequência pedagógico-didática contribuiu para o desenvolvimento de competências por parte dos alunos, havendo igualmente uma evolução, tanto no que concerne às ideias destes sobre a radiação solar e os benefícios desta como relativamente aos malefícios da radiação solar e às formas de proteção contra a radiação solar. A sequência permitiu ainda o desenvolvimento profissional da investigadora, através das reflexões sobre cada atividade.

Palavras chave

Ciência Tecnologia e Sociedade; Interdisciplinaridade; Práticas Pedagógicas; Radiação Solar; Reflexão.

Abstract

This report was carried out in the context of the master's in teaching of the 1st Cycle of Basic Education (CEB) and of Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education, it is divided into two parts: reflective dimension and the investigative dimension.

In the reflective dimension, a critical and well-founded reflection about professional, social and personal development is presented in the different contexts of Pedagogical Practice in the context of the 1st Cycle of Basic Education and the 2nd Cycle of Basic Education, in the areas Mathematics and Natural Sciences, highlighting the main difficulties and learning developed as a teacher in training.

In the investigative dimension, a case study developed with a class of 4th year of basic education with the research question is presented: How can participation in a pedagogical-didactic proposal with a CTS focus, centered on benefits and dangers of solar radiation, contribute to the development of skills by students in a class of the 4th year of the 1st CEB? This research is qualitative and is part of the Design-Based Research (IBD) methodology.

The data collected show that the implementation of the pedagogical-didactic sequence contributes to the development of competences on the part of the student, and there is also an evolution, both with regard to the students' ideas about solar radiation and the benefits of it as relatively the harms of solar radiation and the forms of protection against solar radiation. The sequence also allowed the professional development of the researcher, through the reflections of each activity.

Keywords

Interdisciplinarity; Pedagogical Practices; Reflection; Science, Solar radiation; Technology and Society.

Índice Geral

Intervenientes na Prática de Ensino Supervisionada	ii
Agradecimentos	iv
Resumo	v
Abstract	vi
Índice Geral	vii
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Tabelas	x
Abreviaturas	xi
Introdução	1
Parte I - Dimensão Reflexiva.....	2
1. Refletindo sobre o contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	2
1.1– Aprendizagem da leitura e escrita	3
1.2 – Avaliação para a aprendizagem dos alunos	7
1.3 – Ambiente em sala de aula	12
1.4 – Planificar, Atuar e Refletir	15
2. Refletindo sobre o contexto de 2.º ciclo do Ensino Básico.....	21
2.1 - Ciências Naturais.....	22
2.1.1 - Atividades práticas.....	22
2.2 - Matemática	26
2.2.1 - Comunicação Matemática	26
2.2.2 - Ensino exploratório.....	28
2.3 – Fundamentação científico-didático e diversificação de estratégias	31
2.4 – Jogo como estratégia de aprendizagem.....	33
2.5 - Diferenciação Pedagógica	35
3. Meta-reflexão.....	38
Parte II – Dimensão investigativa	40
1 - Introdução.....	40
1.1- Contextualização do Estudo	40
1.2- Questões de Investigação e Objetivos do Estudo.....	42
1.3 - Relevância do Estudo	42
2. Enquadramento Teórico.....	45
2.1 -Perspetiva Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS	45
2.2 - Interdisciplinaridade	47
2.3 - Ideias das crianças	49
2.4- A radiação solar	51

3.– Metodologia de investigação	53
3.1 - Natureza da investigação.....	53
3.2 - Participantes no estudo	55
3.3 - Descrição geral do estudo.....	56
3.4 - Técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados.....	57
3.5 - Descrição da proposta pedagógico-didática	59
3.6 - Formas de tratamento de dados	66
4 - Apresentação e análise de resultados.....	68
4.1 – Análise das respostas dos alunos antes e após a implementação de uma sequência pedagógico-didática sobre a radiação solar.	68
4.2 - Análise da implementação da sequência pedagógico-didática com enfoque CTS sobre a temática da radiação solar.....	72
5 – Conclusões.....	82
5.1 - Conclusões do estudo	82
Parte III – Conclusão do relatório	85
Parte IV. - Bibliografia.....	87
Parte V – Apêndices.....	1

Índice de Figuras

Figura 1- tarefa de cópia de frases do aluno A	7
Figura 2- Tarefa de cópia de frases do Aluno B	7
Figura 3- Escala Classificada da tarefa matmatrix	9
Figura 4 - apresentação dos dados recolhidos pelos alunos sobre a utilização de chapéu/boné dos alunos da turma.....	73
Figura 5 - Apresentação dos dados recolhidos pelos alunos sobre as horas preferidas dos alunos da turma para estar na praia.....	77
Figura 6 - Panfleto realizado pelos alunos sobre a radiação solar, benefícios perigos proteções contra a radiação solar	78

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Níveis de desempenho da tarefa matmatrix	9
Tabela 2 - Resumo da sequência pedagógico-didática implementada.....	61
Tabela 3 - Descrição das categorias e subcategorias de análise das respostas dos alunos aos questionários sobre radiação, benefícios, perigos e cuidados.	67
Tabela 4 - Síntese da análise de dados das ideias dos alunos sobre a radiação solar, os perigos, benefícios e as formas de proteção contra a radiação solar, apresentadas no questionário antes e após a implementação da sequência pedagógico -didática.	69

Abreviaturas

CEB – Ciclo do Ensino Básico

CTS– Ciência-Tecnologia-Sociedade

DGE – Direção Geral-Educação

EE - Efeito de Estufa

IBD – Investigação Baseada em Design

NEE – Necessidades Educativas Especiais

PASEO – Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória

UV – Ultravioleta

Introdução

O presente relatório surgiu no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências no 2.º CEB, da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria, nos anos letivos 2017/2018 e 2018/2019. Este tem como principal objetivo a apresentação do meu percurso ao longo das Práticas Pedagógicas nos contextos de 1.º CEB e em Matemática e Ciências no 2.º CEB, assim como o estudo investigativo realizado no 1.º CEB.

O relatório encontra-se dividido em duas partes – dimensão reflexiva e dimensão investigativa.

Na dimensão reflexiva é apresentado uma reflexão crítica e fundamentada sobre o meu percurso vivenciado ao longo das diferentes Práticas Pedagógicas salientando os aspetos mais significativos nomeadamente algumas aprendizagens e dificuldades sentidas. A dimensão reflexiva encontra-se dividida em dois pontos: refletindo sobre o contexto de 1.º CEB e refletindo sobre o contexto de 2.º CEB. Para a elaboração da dimensão reflexiva teve-se em consideração os seguintes referentes: aprendizagem da leitura e escrita; avaliação para a aprendizagem; ambiente em sala de aula, planificação, atuação e reflexão; dinâmicas interdisciplinares, no ponto do 1.º CEB. Atividades práticas, nas Ciências Naturais; Comunicação Matemática; Ensino Exploratório, na Matemática; fundamentação científico-didática e diversificação de estratégias; jogo como estratégia de aprendizagem; diferenciação pedagógica, no ponto do 2.º CEB

Na Dimensão Investigativa, apresenta-se um estudo com os alunos de uma turma do 4.º ano de escolaridade cujo objetivo é compreender de que modo a participação numa sequência pedagógico-didática com enfoque CTS contribuiu para o desenvolvimento de competências por parte dos alunos. Esta encontra-se organizada em cinco pontos: introdução, enquadramento teórico, metodologia de investigação, apresentação e análise de dados e conclusões.

No final do relatório são apresentadas as conclusões do relatório.

Parte I - Dimensão Reflexiva

A presente reflexão tem por base o meu percurso, enquanto aluna no Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências da Natureza no 2.º CEB ao longo dos anos letivos 2017/2018 e 2018/2019.

Durante o meu percurso enquanto estudante deste Mestrado, tive a oportunidade de realizar a Prática Pedagógica do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) I a Prática Pedagógica do 1.º CEB II em duas escolas distintas e, as Práticas Pedagógicas de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB I e II, numa escola do 2.º Ciclo do Ensino Básico, todas pertencentes ao distrito de Leiria.

Neste sentido a dimensão reflexiva encontra-se dividida em dois pontos: refletindo sobre o contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico e refletindo sobre o contexto de 2.º Ciclo do Ensino Básico.

1. Refletindo sobre o contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico

Neste tópico, procuro refletir sobre as vivências decorridas ao longo das Práticas Pedagógicas do primeiro ano do Mestrado, realizadas em contexto de 1.º CEB, procurando evidenciar o meu percurso de desenvolvimento profissional, pessoal e social através da reflexão sobre as minhas aprendizagens e dificuldades sentidas neste contexto, mobilizando autores de referência que conduziram a uma prática reflexiva e teoricamente sustentada.

No que concerne ao primeiro semestre, do primeiro ano do curso, tive a oportunidade de realizar a minha prática pedagógica com uma turma de 1.º ano. Esta turma era constituída por 22 alunos, 10 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 6 e os 7 anos. No segundo semestre, realizei a minha prática pedagógica com uma turma de 4.º ano com 23 alunos, sendo 14 do sexo feminino e 9 do sexo masculino, cujas idades eram compreendidas entre os 9 e os 11 anos.

Nesta reflexão procurei identificar aspetos positivos e negativos decorrentes das minhas intervenções durante a Prática Pedagógica, bem como as facilidades e dificuldades sentidas enquanto aluna atuante, numa perspetiva de desenvolvimento profissional pessoal e social. Neste sentido, esta dimensão apresenta um olhar crítico sobre o meu percurso,

as opções de melhoria no futuro, e evidências do contributo da reflexão para a melhoria contínua da minha prática pedagógica.

Para tal, a dimensão reflexiva no contexto de 1.º CEB encontra-se organizada de acordo com os seguintes referentes: i) Aprendizagem da leitura e escrita, ii) avaliação para a aprendizagem, iii) ambiente em sala de aula, iv) planificação, atuação e reflexão, v) dinâmicas interdisciplinares.

A seleção dos diferentes referentes deveu-se à importância que estes assumiram no meu desenvolvimento profissional, pessoal e social bem como no impacto que, estes referentes têm no desenvolvimento de competências por parte dos alunos. Destaco que como as minhas práticas se realizaram em dois anos de escolaridade, tão díspares em termos de idades, em que na turma os 1.º ano os alunos estão a iniciar o 1.º CEB e a outra turma do 4.º ano está a finalizar este mesmo ciclo, do 1.º CEB, senti necessidade de refletir sobre alguns referentes que apenas se centram num dos contextos de prática pedagógica como é o referente “Aprendizagem da leitura e da escrita” que se foca na turma do 1.º ano. De facto, este exemplo de referente assume uma especificidade na minha reflexão, uma vez que, foi nesta prática pedagógica na turma do 1.º ano, que denotei mais dificuldades e que foram evidentes no âmbito da aprendizagem da leitura e da escrita por parte dos alunos e que importa refletir.

Quanto aos restantes referentes estes irão incidir na turma onde as dificuldades ou facilidades foram mais evidentes.

1.1– Aprendizagem da leitura e escrita

Quando soube que a minha primeira Prática Pedagógica iria decorrer num contexto de 1.º ano experienciei um misto de emoções. Primeiramente, uma grande alegria, por fazer parte de uma das etapas tão importantes e tão esperada por muitas crianças, a aprendizagem da leitura e escrita. Por outro lado, um grande nervosismo e ansiedade, por não saber se seria capaz de orientar os alunos nesta tarefa, uma vez que tal como Freitas, Alves & Costa (2007) referem “[n]ão é difícil imaginar o elevado grau de complexidade inerente à tarefa de fazer corresponder um som da fala a um grafema (...)” (p. 7).

Uma das minhas maiores dificuldades, ao longo desta Prática Pedagógica, foi a utilização de estratégias facilitadoras da aprendizagem de leitura por parte das crianças. Partindo desta dificuldade necessitei de aprofundar os meus conhecimentos a este nível, de

modo a poder utilizar o maior número de estratégias e orientar os alunos, uma vez que, tal como Sim-Sim (2009) afirma,

[a]o contrário do que acontece com a linguagem oral, aprender a ler não é um processo *natural*, na medida em que um sistema de escrita alfabética não é aprendido pela simples exposição ao material escrito. Aprender a decifrar significa percorrer um caminho de apropriação de estratégias que requerem um ensino explícito, consistente e sistematizado por parte de quem ensina (p.15)

Durante o processo de aprendizagem de leitura e escrita, por orientação do professor titular de turma, o método de ensino de leitura e escrita foi o sintético. Este “centra-se em efetuar sínteses sucessivas a partir dos elementos mais simples (letras e sons) até às combinações mais complexas” (Fernandes, 2016, p. 14), subdividindo-se em três tipos: fónico, alfabético e silábico.

Após uma vasta pesquisa e com o auxílio do professor titular de turma, aprofundei os meus conhecimentos acerca do método sintético fonético e partindo da exploração das letras através dos sons, os alunos aprenderam a ler. Deste modo, procurei que os alunos explorassem todos os possíveis sons que uma letra pode ter, isto é a leitura dessa mesma letra em determinada palavra, como por exemplo, nas palavras “rosa” e “gota”, que apesar de ambos apresentarem a letra “o”, não se pronunciam da mesma forma. Com este método os alunos puderam explorar os diferentes sons das letras e associar palavras a esses mesmos sons.

Um dos princípios pedagógicos fundamentais defendido por Pereira & Azevedo (2005) é o de que não há ensino da leitura e da escrita por parte do professor, mas sim aprendizagem por parte dos alunos, sendo deste modo o papel do professor o de orientar nesta mesma aprendizagem. Neste sentido, o objetivo do docente é fazer com que o aprendiz tenha condições para que goste de ler, devendo o professor, para tal, perceber qual o ponto de partida de cada um dos seus alunos, interceder de modo a facilitar as aprendizagens por parte dos aprendizes e avaliar para uma melhoria constante da prática pedagógica (Pereira & Azevedo, 2005).

Durante a aprendizagem da leitura por parte dos alunos, fui diversificando as minhas estratégias de modo a poder auxiliar todos os alunos nesta aprendizagem. Estas atividades tinham em vista o desenvolvimento da consciência fonológica nos alunos. A consciência fonológica refere-se à capacidade de identificar e manipular unidades orais. Esta pode ser dividida em consciência silábica, quando o aprendiz consegue isolar sílabas de uma palavra, consciência intrassilábica, quando o aluno consegue isolar as unidades de

uma determinada sílabas e consciência fonémica quando consegue isolar os sons da fala (Freitas, Alves & Costa, 2007).

Tal como referido por Freitas *et al.* (2007), a consciência fonológica é fundamental para a aprendizagem da leitura e escrita sendo decisiva para o sucesso da aprendizagem da leitura e escrita. Neste sentido, o docente deverá proporcionar atividades onde os alunos possam trabalhar a sua consciência fonológica de forma gradual.

Para tal, ao longo desta prática fui promovendo atividades de forma a desenvolver a consciência fonológica dos alunos, como é o exemplo, o coro dos sons. Esta atividade consistia na divisão da turma em dois grupos, onde cada um dos grupos ficava com um som de uma sílaba, de uma palavra dissílaba, sendo-lhes pedido que lessem o mesmo som quando a interveniente lhes solicitasse. Neste sentido, por exemplo uma parte da turma tinha de ler a sílaba “pa” e a outra metade da turma lia a sílaba “ta”. O objetivo seria que os alunos fossem lendo de forma ritmada e passando rapidamente de um grupo para o outro até que eles conseguissem identificar a palavra “pata”.

Para além desta atividade, também propus jogos de palavras, de divisão silábica e o quadro silábico utilizado no início de cada dia, sendo solicitado a um aluno aleatoriamente que lesse uma ou mais sílabas. Estes jogos mostraram ser uma mais valia na aprendizagem da leitura e da escrita, pois “[a] realização diária de exercícios com estruturas similares, mas com conteúdos distintos, consistentes e promotores de um determinado resultado ajudam à indução, à instalação, à consolidação e, finalmente, à automatização do processamento (...)” (Freitas, Alves & Costa, 2007, p. 31).

Uma das propostas educativas que mais envolveu os alunos foi a construção do dicionário da turma. Este consistia na elaboração de um dicionário mediante as palavras “novas” que iam sendo exploradas ao longo da semana. Quando era mencionada uma palavra cujo significado era desconhecido pela turma, o mesmo era explorado. Juntamente com o significado da palavra era igualmente explorada a sua grafia e imagem correspondente. Esta atividade para além de permitir o alargamento do léxico da turma, permitia igualmente a descodificação das palavras por reconhecimento do seu todo.

Tal como Reis & Adragão (1992) explicam, o léxico é para a grande maioria dos falantes a manifestação linguística com maior importância. É de facto possível compreender tal importância, uma vez que se pode considerar a língua como um conjunto de pala-

vras, sendo estas armazenadas na nossa memória e que pronunciamos quando necessário.

Foi possível compreender o empenho e a motivação da turma no dicionário, tendo sido o grupo turma, muitas vezes, a tomar a iniciativa de acrescentar novas palavras neste recurso, um exemplo dessa mesma motivação ocorreu durante a exploração da letra V. Enquanto interveniente, solicitei aos alunos, tal como vinha a ser hábito, aquando da exploração de uma letra, nomes iniciados com a letra em questão. Uma vez que os alunos não tinham referido nenhum nome masculino questionei:

Interveniente: Victor! Ninguém conhece?

Alunos: sim

Interveniente: E mais nomes? Lembram-se de mais algum?

Como as crianças não se estavam a recordar de mais nenhuma, perguntei: Virgínia, alguém conhece?

Alunos: Não!

Interveniente: Virgínia é também um nome do sexo feminino.

Aluno 4: mais uma palavra nova para o nosso dicionário! Podíamos pôr a imagem de uma menina.

(Registo de observação naturalista do dia 8 de janeiro de 2018)

Focando-me agora sobre a aprendizagem escrita, uma das dificuldades dos alunos, que influenciava a sua aprendizagem relacionava-se com o desenvolvimento da motricidade fina. Os alunos possuíam algumas dificuldades em utilizar a sua pinça digital, sendo, para tal necessário planificar e implementar tarefas onde os alunos pudessem melhorar a sua motricidade fina. Para colmatar tal dificuldade dos alunos, ao longo desta Prática Pedagógica, fui implementando atividades onde estes eram convidados a moldar plastilina, pintar com os dedos, realizar dobragens entre outras, para assim trabalharem a sua motricidade fina. Neto (2002) e Ozmun & Goodway (2013, citados por Costa & Neto, 2019) explicam que a motricidade fina diz respeito à capacidade de controlo sobre um conjunto de movimentos de segmentos do corpo específicos, empregando uma força mínima, isto é, a capacidade de controlo sobre os músculos pequenos do corpo, como é o caso dos músculos das mãos. Canfield (1981, citado por Costa & Neto, 2013) refere ainda que o desenvolvimento da motricidade fina está interligado com a coordenação óculo-manual e que esta requer uma grande precisão no movimento para o desempenho da atividade.

A criança ao longo do seu desenvolvimento vai aperfeiçoando os seus movimentos, tornando-os cada vez mais controlados. Este controlo deve-se tanto ao amadurecimento

das estruturas neuronais, como ao amadurecimento dos músculos das mãos. Fonseca (2005, citado por Vieira & Condessa 2017), explica que é através da manipulação de instrumentos manuais que a criança desenvolve aquisições finas, fazendo com que, assim, a sua mão se torne numa ferramenta eficaz e adequada para concretizar as ações pensadas.

Durante a aprendizagem da escrita, as dificuldades que foram demonstradas mais frequentemente, pelos alunos, para além da motricidade fina, foram o espaçamento a ser deixado entre as palavras,

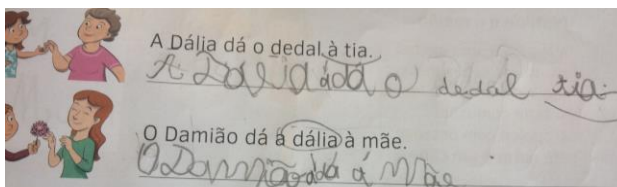


FIGURA 1- TAREFA DE CÓPIA DE FRASES DO ALUNO A

a utilização da letra maiúscula e minúscula dos grafemas, e o uso da linha como suporte. Estas dificuldades podem ser observadas através da Figura 1, onde o aluno A, mostra não respeitar o espaço entre as palavras nem as linhas como suporte da escrita, bem como dificuldades na motricidade fina.

Esta dificuldade foi sendo ultrapassada pelos alunos que através dos feedbacks que iam dando, iam tomando consciência das suas dificuldades e estratégias para as ultrapassar como se pode verificar na Figura 2, onde o aluno B, depois de lhe ter sido pedido que verificasse a frase escrita no manual e a sua, de modo a compará-las, identificou os seus erros.

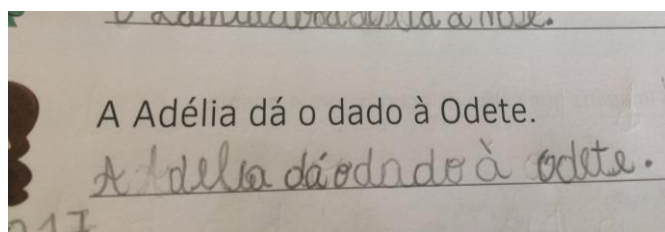


FIGURA 2- TAREFA DE CÓPIA DE FRASES DO ALUNO B

1.2 – Avaliação para a aprendizagem dos alunos

Ao longo de todo o meu percurso das diferentes práticas pedagógicas recorri à avaliação formativa, de forma a recolher informações acerca do desenvolvimento das aprendizagens dos alunos, procurando proporcionar e implementar estratégias e processos que contribuíssem para uma aprendizagem de qualidade, através de um *feedback* contínuo, tal como a Direção Geral de Educação (DGE), (s.d) preconiza.

A avaliação, segundo Gomez (2006, citado por Lopes & Silva, 2012), é um indicador fundamental para o professor, que lhe permite compreender o desenvolvimento do pro-

cesso de ensino-aprendizagem, refletir acerca do seu trabalho e tomar decisões acerca deste, para o desenvolvimento de aprendizagens significativas por parte dos alunos. Neste sentido, questionei-me sobre o papel e a importância da avaliação. Segundo Tyler, (1974 citado por Kliebard, 2011), o processo de avaliação visa compreender se as competências estão a ser desenvolvidas pelo aluno. Neste sentido, é necessário recolher informações relativas ao processo de ensino-aprendizagem, as dificuldades e facilidades dos alunos (Souza, 2012).

A elaboração constante de instrumentos de avaliação que fossem ao encontro das necessidades que se iam verificando foi uma das dificuldades sentidas. Ao longo deste experiência recorri a inúmeros instrumentos, de modo a compreender qual se adaptaria melhor a determinada aprendizagem a avaliar, mas também ao contexto, e à natureza da proposta educativa. Avaliar é uma tarefa árdua para o professor e esta tarefa tem de ser constante para poder acompanhar o aluno e compreender a sua evolução. A identificação de aprendizagens a avaliar foi igualmente uma tarefa difícil e de constante análise e reformulação pois, tal como Ribeiro (1999) explica, para a formulação destas, o professor deverá ter em conta três grandes fontes: universo do conhecimento disponível; o sujeito e o processo de aprendizagem; sociedade, isto é, o professor deverá compreender os conhecimentos que os alunos detêm, os próprios alunos, como seres individuais e diferentes dos demais bem como o meio em que os alunos estão inseridos.

Both (2011, citado por Hermes & Soligo 2014) refere que o docente deverá ter a capacidade de perceção de possíveis potencialidades que uma atividade possa despertar na criança. Para tal perceção, o professor não poderá apenas utilizar um instrumento de avaliação, mas sim uma vasta variedade de instrumentos que permitam planear uma avaliação tendo por base o desenvolvimento de competências por parte dos alunos. Tal como é referido por Vasconcellos (2003 citado Rampazzo 2011), na elaboração de um instrumento de avaliação o docente deverá ter em consideração que os critérios utilizados deverão ser contextualizados, reflexivos, claros, e compatíveis com o trabalho realizado entre professor e turma/aluno.

Para proceder à avaliação formativa, recorri ao questionamento, e à troca de respostas, ou seja, os alunos trocavam as respostas com o colega do lado de modo a proceder à sua avaliação. Também recorri a instrumentos como as escalas classificadas de avaliação, como se pode observar através da Figura 3. Nesta constava a área, bem como os aspetos a observar e os níveis de desempenho. Para ajudar a descrever cada um dos níveis de desempenho, eram também elaborados descritores como se pode observar no Tabela 1

Área disciplinar	Aspetos a observar	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Matemática: Matmatrix	Escreve o seu raciocínio e responde ao problema.			>
	Executa a estratégia escolhida.			x
	Indica a resposta adequada ao problema.	x		

FIGURA 3- ESCALA CLASSIFICADA DA TAREFA MATMATRIX

Tabela 1

TABELA 1 - NÍVEIS DE DESEMPENHO DA TAREFA MATMATRIX

Área disciplinar	Aspetos a observar	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Matemática: Matmatrix	Escreve o seu raciocínio e responde ao problema.	Não escreve o seu raciocínio nem responde ao problema.	Responde ao problema, mas não escreve o raciocínio.	Escreve o seu raciocínio, mas não responde ao problema.
	Executa a estratégia escolhida.	Não conclui a tarefa e comete erros.	Não conclui a tarefa ou comete erros.	Não comete erros e conclui a tarefa.
	Indica a resposta adequada ao problema.	Não responde ou apresenta uma resposta desadequada.	Apresenta uma resposta coerente com a estratégia usada.	Apresenta a resposta indicada para o problema

Refletindo sobre o meu percurso, considero ainda que deveria ter diversificado mais os instrumentos de avaliação, que fui utilizando, uma vez que “(...) a diversidade de instrumentos enriquece o processo e melhora a avaliação possibilitando tanto ao professor, quanto ao aluno diferentes formas de expressarem seus conhecimentos, métodos e dificuldades” (Hemes & Solido, 2014, p. 10).

A avaliação é uma prática complexa, sendo a avaliação baseada nas observações do professor sobre as crianças, uma mais valia, de modo a acompanhar o que se passa com o grupo turma e as trocas de informação entre os alunos. Contudo, o que é observado nem sempre é de fácil interpretação, sendo, portanto necessário a recolha de evidências sobre competências através de uma combinação entre observação, questionamen-

to/discussão e análise do trabalho escrito. Neste sentido é necessário existir diversificação de técnicas de avaliação (Martins *et al.* (2007), permitirá também dar igual oportunidade aos alunos de mostrarem as suas competências.

Apesar de nem sempre ser fácil para mim realizar uma avaliação formativa, acho que esta procura constante me fez compreender melhor a dificuldade existente na prática avaliativa, algo que anteriormente considerava tratar-se de um fator simples para o professor. Apesar de todos os contratempos e dificuldades inerentes a esta prática, a avaliação, permitiu-me conhecer e compreender melhor os meus alunos, de modo a adequar a minha prática pedagógica às suas dificuldades e facilidades. Permitiu ainda que os alunos reconhecessem igualmente os aspetos que deveriam melhorar, e como poderiam melhorar. Para tal, tentei sempre dar feedback aos alunos das suas aprendizagens, para que estes pudessem compreender as suas dificuldades assim como a forma de a ultrapassar.

O *feedback*, tal como McGown (1991, citado por Arruda, Chrisóstomo & Rios, 2010), é a informação que é recolhida depois de uma dada resposta, sendo vista como uma variável imprescindível para determinar a aprendizagem seguinte. Este é um processo rotineiro que consiste em recolher e dar informações aos alunos sobre o seu trabalho e o trabalho dos outros, à medida que vão ocorrendo as interações. A avaliação formativa permitiu-me assim avaliar o desenvolvimento de competências, tratando-se, neste sentido, de uma condição fundamental para que ocorram aprendizagens. Sem esta troca de informações, entre professor e aluno, não existe a consciência do erro, fazendo com que haja a continuação de um mesmo erro (Godinho, Mendes & Barreiros, 1995, citado por Arruda *et al.*, 2010). Neste sentido, tentei sempre que se proporcionassem momentos de feedback, de modo a que os alunos pudessem tomar consciência das suas dificuldades bem como encontrar, com estes, estratégias para as ultrapassar.

Tal como Beurlen, Coelho e Kenski (2006, citados por Arruda *et al.*, 2010) explicitam podemos dar *feedback* aos alunos recorrendo a quatro tipos: *feedback* informal, *feedback* formal, *feedback* direto e *feedback* indireto. O feedback informal é normalmente dado oralmente através do diálogo entre professor e o aluno, não requer um momento específico, sendo, portanto, um processo contínuo. O feedback formal ocorre num determinado momento avaliativo, e pode ser escrito após a observação de uma tarefa previamente agendada. Relativamente ao feedback direto e o feedback indireto, estes distinguem-se pela sua direccionalidade. Enquanto o feedback direto é um feedback direci-

onado apenas a um aluno acerca do seu desempenho, o feedback indireto direciona-se para o grupo no geral, não sendo mencionados nomes, sendo explorado o desempenho de um modo geral do grupo turma.

A utilização dos diferentes tipos de *feedback* dependerá do estímulo que se pretenda fornecer e do trabalho que se pretende realizar com os alunos. Durante o meu percurso utilizei muitas vezes o feedback informal e o feedback direto, por permitirem um acompanhamento mais personalizado ao aluno, fazendo deste modo que cada aluno tivesse percepção das suas aprendizagens de forma contínua.

Uma aprendizagem baseada na partilha contínua de *feedback* aos alunos proporciona uma aprendizagem ativa dos alunos, sendo este um elemento fundamental na aprendizagem. Este permite ao professor compreender as dificuldades dos alunos e adequar estratégias para ajudar os alunos a ultrapassá-las, assim como permite ao aluno ter consciências das suas dificuldades ajudando-o a ser crítico com o seu trabalho com vista a ultrapassar as dificuldades.

Neste sentido, durante todo o meu percurso fui dando *feedback* indireto e *feedback* informal de modo a facilitar o processo de aprendizagem. O *feedback* permitiu que os alunos refletissem acerca da sua aprendizagem, identificando os aspetos que detinham mais facilidade e dificuldade a fim de superar as dificuldades. De igual forma, permiti-me avaliar o meu desempenho e as minhas escolhas relativas às estratégias utilizadas. Tal como Sadler (1989 citado por Fonseca *et al.* 2015) explica “[o] feedback é sempre uma consequência da nossa atuação e a sua finalidade pedagógica é fornecer informações relacionadas com a tarefa ou processo de aprendizagem, a fim de melhorar o desempenho (...)” (p. 172).

Tentei sempre dar feedback aos alunos, quer através de comentários escritos quer através de conversas informais, onde lhes colocava questões de modo a que refletissem acerca da sua resposta, como por exemplo ocorreu na atividade “Era uma vez...”. Nesta atividade era pedido aos alunos que elaborassem uma história, individualmente, tendo por base, um mesmo herói, e desfecho/solução, que foram escolhidos pela turma anteriormente. Na realização desta atividade, os alunos omitiram alguns momentos/pormenores que seriam importantes explicitarem no texto, para que este pudesse ser compreendido na totalidade pelo leitor. Neste sentido, após uma primeira fase da escrita da sua história, as produções foram recolhidas de modo a tecer feedback em forma de questões, para que, assim, os alunos através dos meus comentários, ou questões que lhe

coloquei, pudessem refletir e melhorar o seu texto. Os alunos, partindo dos comentários conseguiram melhorar os textos podendo no final partilhar as suas histórias.

Contudo, considero que o feedback tenha de ser de ambas as partes, não fazendo sentido que apenas o docente faça comentários acerca do trabalho do aluno, mas que os alunos também nos possam dar as suas opiniões acerca do nosso trabalho. Deste modo, tanto eu como a minha colega de Prática Pedagógica considerámos que faria todo o sentido, guardarmos os últimos 5/10 minutos de cada dia, para que os alunos em conjunto com a interveniente pudessem refletir acerca do seu trabalho, explicitando os momentos de aprendizagem que melhor funcionaram a seu ver e referindo o porquê. Esta reflexão permitiu-nos compreender melhor o nosso trabalho de forma a que o pudéssemos melhorar e ir ao encontro das necessidades e interesses das turmas que íamos acompanhando, percebendo as dificuldades dos alunos e criando momentos para que as dificuldades fossem trabalhadas com vista à superação das mesmas.

1.3 – Ambiente em sala de aula

Picado (2009) refere que é necessário que o professor observe os comportamentos da sala de aula de modo a que nesta haja sempre um bom ambiente.

Neste sentido tentei sempre que os alunos tivessem um papel ativo em todo o seu percurso de aprendizagem, fazendo com que a gestão de comportamentos em sala de aula fosse por vezes um desafio para mim. Uma vez que os alunos eram um elemento fundamental em todo o seu percurso sendo convidados a participar, discutir ideias, comunicar com os colegas e trabalhar em grupo, nem sempre foi fácil gerir os seus comportamentos de modo a que as regras de sala de aula, combinadas anteriormente com os alunos, fossem cumpridas na sua totalidade. Neste sentido senti a necessidade de identificar os comportamentos que contribuía para momentos de destabilização do comportamento da turma e perturbação das regras de modo e perceber o porquê de tais comportamentos dos alunos.

Tal como, Picado (2009), refere é necessário, antes de mais, identificar e observar os comportamentos que pretendemos ajudar a alterar, sendo esta a primeira fase do processo de alteração de comportamentos. Atendendo ao comportamento do aluno é necessário que o professor consiga perceber quais os antecedentes e o contexto do

mesmo. Só assim é que é possível alterar comportamentos, tanto dos alunos como do docente, para que se consiga um ambiente, propício à aprendizagem, em sala de aula. (Picado, 2009).

Picado (2009), afirma ainda, que existem diferentes técnicas sugeridas pela abordagem comportamental sendo estas: o reforço social, que consiste em dar uma resposta positiva após um comportamento positivo de modo a que este aumente a sua frequência, o trabalho suplementar, que consiste na elaboração de trabalhos extra por parte do aluno após um comportamento negativo, de modo a que este não seja repetido; e o contrato comportamental, que consiste num acordo entre alunos e professora, estipulando a responsabilidades de ambas as partes após um determinado comportamento. Assim, tentei identificar a origem do comportamento, apurando que este se verificava sempre que entravam na sala e aquando da realização de trabalho autónomo, e, posteriormente, procurei implementar algumas das estratégias sugeridas pela abordagem comportamental.

A estratégia do reforço social, foi sempre utilizada durante todas as Práticas Pedagógicas, contudo nem sempre surtiu o efeito esperado.

Visto que, desde o início do ano a estratégia do reforço social estava a ser implementada, a mesma continuou a ser decorrente ao longo desta semana, contudo esta só continuava a surtir efeito com os alunos que, desde cedo, compreenderam que o seu comportamento influenciava a ida mais, ou menos, rápida para o intervalo (Apêndice I - Reflexão dos dias 4, 5 e 6 de dezembro de 2017 de Prática Pedagógica do 1.º CEB I).

Outra estratégia implementada ao longo de todo este percurso foi do contrato comportamental. Este contrato foi sendo respeitada pelos alunos, principalmente pelos mais velhos (turma do 4.º ano). Apesar de nesta turma os comportamentos dentro de sala de aula não se equipararem aos alunos do 1.º ano, mostravam algumas dificuldades em esperar pela sua vez para falar. Uma vez que a turma do 4.º ano se tratava de uma turma bastante motivada para realizar qualquer tipo de tarefa que lhes era proposta, acabavam por se desrespeitarem e falarem todos ao mesmo tempo, comprometendo a aprendizagem de todos em sala de aula. Neste sentido, foram elaborados com os alunos contratos comportamentais, que estes tentaram, de imediato, seguir.

Durante os comportamentos que comprometiam a aprendizagem dos alunos ao longo da Prática Pedagógica I e Prática Pedagógica II, tentei sempre procurar que o aluno refletisse acerca da sua atitude/comportamento, geralmente conversando com o mesmo em

particular de modo a compreender o porquê de tal comportamento. Na minha opinião é necessário que os alunos reflitam e possam ter momentos onde tenham a oportunidade de refletir sobre determinado acontecimento ou comportamento, sendo essa estratégia utilizada por diversas vezes. Em diversos momentos, foi necessário sentar-me com o aluno que tinha tido uma atitude desadequada e tentar perceber o que o levou a ter tal atitude, bem como levar o aluno a refletir sobre a sua atitude e as consequências da mesma.

O modo como o professor atua em determinada situação problema é também preponderante para o clima existente em sala de aula, uma vez que “(...) as dimensões da personalidade do professor e da formação relacionada com a profissão docente são fundamentais na aprendizagem cognitiva e afetiva do aluno” (Bullough, 1989, citado por Guimarães, 2016, p. 11). Deste modo, faz todo o sentido proporcionar um ambiente de confiança e bem-estar em sala de aula, de modo a que os alunos se sintam integrados e onde exista uma boa relação entre todos, professor-aluno e aluno-aluno, sendo este um dos meus focos ao longo de toda esta etapa. Para tal, e uma vez que nos primeiros dias eu era um elemento novo no ambiente escolar, tentei sempre que estes me aceitassem e não que eu me impusesse no seu ambiente. Nos primeiros dias, e uma vez que as crianças não nos conheciam e nós começámos por observar as suas dinâmicas na sala de aula, os alunos, apesar da curiosidade típica daquele momento, sentiam-se envergonhadas quando falávamos com eles. Para que este constrangimento não se mantivesse, comecei a ir ter com as crianças nos intervalos e estabelecer pontes, sem nunca me impor no espaço deles, para que o aluno se sentisse bem comigo, criando uma relação.

Um outro aspeto que permitiu que os alunos se sentissem bem no ambiente na sala de aula foi a sinceridade que foi sempre existindo entre nós, intervenientes, e os alunos. Desde o início, e em ambas as turmas que pudemos acompanhar, sentimos a necessidade de partilhar com eles o motivo que nos levava ali, tentando sempre responder às curiosidades que eles iam tendo, acerca do nosso percurso, com sinceridade.

Penso que o facto de eu e da minha colega de estágio transmitirmos que durante aquela etapa iríamos cooperar com a turma e que esta nos estaria também a ajudar, nós na elaboração e criação de momentos de aprendizagem e eles enquanto críticos do nosso trabalho, fez com que se criasse uma ligação ainda mais forte. A ligação foi sempre sendo construída de forma a fortalecer-se, através das atividades, dos diálogos, em aula e fora

desta, e dos momentos que, ambas as partes, foram proporcionando ao longo das Práticas Pedagógicas I e II.

Tanto eu como os alunos sentimos a responsabilidade de estar a fazer parte da vida do outro e de poder ajudar, fazendo com que os alunos sentissem que eram muito importantes naquele processo e que iríamos estar a trabalhar em conjunto. Ao mesmo tempo também foi possível verificar que os alunos se sentiram responsáveis por terem um “cargo” importante e por confiarmos neles para nos ajudar a formarmo-nos como professoras, fazendo sempre que estes fossem honestos connosco e se mantivesse um ambiente de confiança e harmonia em sala de aula.

1.4 – Planificar, Atuar e Refletir

Durante o meu percurso enquanto aluna de Prática Pedagógica uma dificuldade que tive de imediato foi a planificação. Dada a inexperiência sentida, durante o primeiro ano de mestrado, por mim, a planificação dar-me-ia a segurança para que toda a aula seguisse sem contratempos. Neste sentido era necessário realizá-la com todo o cuidado e rigor, definindo sequências didáticas promotoras de aprendizagens, antecipando possíveis estratégias seguidas pelos alunos e promovendo eventuais dificuldades com as quais se confrontariam.

A planificação tem de recair sobre três fundamentos básicos que são a diferenciação, a adequação e a flexibilização. Isto é a planificação terá de ser diferenciada tendo em conta que os alunos não são todos iguais e cada um tem dificuldades e facilidades diferentes, tendo a planificação de contemplar todo o grupo; tem de ser adequada ao grupo turma e ao meio em que estes se encontram e flexível, na medida em que poderá ser alterada sempre que seja pertinente. A planificação deverá recair sobre estes três princípios de modo a que o professor consiga “perspetivar caminhos diferenciados para que a aprendizagens sejam significativas e de definir estratégias que permitam respeitar percursos diferentes dos alunos” (Abrantes, 2002, p. 207).

Foi também essencial criar uma estrutura que se moldasse às necessidades que iam sendo sentidas ao longo das Práticas Pedagógicas. De modo a encontrar uma estrutura adequada, foi preciso realizar diversos “protótipos” até conseguir encontrar um modelo que se ajustasse ao pretendido por mim e pela minha colega.

De acordo com Zabalza (2003, citado por Santos, Cardoso & Lacerda, 2013), a elaboração de uma planificação por parte de um docente requer uma constante reflexão sobre o que se pretende planificar, o porquê de planificar tal atividade e como é que as estratégias poderão/deverão decorrer. Santos *et al.*, (2013), referem ainda que de modo a proporcionar o desenvolvimento de competências por parte dos alunos, o docente necessita de antecipar, através da reflexão, o modo como as poderá desenvolver, isto é o docente deverá prever possíveis dificuldades, e constrangimentos da atividade assim como resoluções para estas. Neste sentido, é imprescindível que, nós, enquanto docentes, tenhamos a capacidade de refletir acerca das propostas educativas de modo a perspetivar se estas vão ao encontro das necessidades dos alunos, bem como compreender quais os pontos fortes e fracos de determinada estratégia e o modo como estas deverão ser implementadas para garantir o sucesso das aprendizagens. Esta reflexão apesar de ser sempre realizada, nem sempre conseguiu dar resposta às dificuldades dos alunos nomeadamente na procura de estratégias facilitadoras de aprendizagem, muito devido à in experiência nesta área, principalmente nos primeiros meses de intervenção.

A planificação permite ainda que o professor consiga adaptar o currículo ao grupo turma em questão e ao meio em que esta se insere. Assim, “[q]uando o professor planifica ele desconstrói o currículo e adapta-o ao meio/comunidade envolvente” (Santos, *et al.*, 2016, p. 1046).

A realização das planificações diárias permitiu-me tomar algumas das principais decisões sobre o que iria ser realizado em aula, uma vez que nesta, são identificadas as aprendizagens esperadas, a descrição das propostas educativas, o tempo e os materiais necessários para a proposta, o modo como as crianças irão ser avaliadas, para que se percecionem se as competências foram alcançadas, e as estratégias que poderá optar, para o grupo de alunos em questão (Santos, *et al.*, 2016).

Apesar de todos os benefícios advindos da planificação esta poderá também apresentar alguns constrangimentos, consoante o modo como é percecionada pelo docente. Uma vez que se trata de um documento realizado anteriormente à implementação, este poderá não antever de forma real, o decorrer da atuação, acontecendo imprevistos que poderão levar à desadequação da planificação pensada, além disso a própria reflexão durante a ação poderá levar a repensar as propostas planificadas. Neste sentido, é necessário que a planificação seja ajustável e aberta, e não um modelo rígido e fechado. Apesar desta ser

um guia para o professor, esta não poderá levar à sua dependência, isto é não se deve focar apenas na planificação seguindo-a de forma rígida. Ao longo de toda a prática tentei que esta fosse um auxiliar, uma vez que, por vezes, devido a imprevistos, a planificação tivesse de ser repensada no momento. Em diversos momentos apercebi-me que, as crianças necessitavam de mais tempo para a realização de determinadas tarefas do que o que eu tinha estipulado, o que fez com que, nem sempre a planificação fosse cumprida na sua totalidade ou senti necessidade de fornecer mais tempo e mais exemplos para que todos, na turma, pudessem desenvolver aprendizagens significativas e terminassem a tarefa. Um exemplo concreto de tal necessidade ocorreu aquando da realização individual da atividade *Matematrix*. Esta atividade já implementada na turma por parte da professora cooperante, acontecia durante a primeira hora e meia da manhã de terça-feira. Esta proposta tinha um momento individual, onde o aluno resolvia autonomamente o problema e um momento em grupo onde os alunos se juntavam aos grupos predefinidos e partilhavam as suas ideias, encontrando uma ou várias respostas dependendo da natureza do problema. As primeiras vezes que planifiquei a tarefa, acabei por planificar a parte individual com menos tempo do que eles realmente necessitavam, acabando por não existir uma partilha de ideias de todos os elementos do grupo, mas sim a aceitação da ideia de um aluno do grupo por parte de todos os outros, uma vez que estes ainda não tinham concluído o seu raciocínio. Neste sentido, e uma vez que a comunicação na matemática permite o desenvolvimento de aprendizagens do aluno sendo esta essencial ao seu desenvolvimento, foi necessário gerir o tempo de uma outra forma de modo a que todos os alunos conseguissem explorar o problema e posteriormente discutir acerca do mesmo.

Tal como Gouveia (2012) explica “(...) a operacionalização dos princípios inerentes a uma filosofia de inclusão exige uma planificação criteriosa e flexível da intervenção, tendo em conta a filosofia educativa da escola (...)” (p. 29). A mesma autora refere ainda que se o currículo for inalterado e fechado poderá levar a que os alunos tenham dificuldades na aprendizagem, devendo o professor optar por realizar uma planificação aberta e flexível permitindo que as necessidades dos alunos sejam satisfeitas no momento, fazendo com que as dificuldades sejam atenuadas. Gouveia, 2012 refere ainda que

A dinâmica de gestão do trabalho desenvolvido na sala de aula com a turma por parte do professor titular de turma revela-se crucial, visto que é a dinâmica implementada que irá

definir o ambiente e o contexto de aprendizagem com repercussões diretas nas aprendizagens dos alunos (p.30).

A maior dificuldade, sentida por mim, na realização das planificações, para além da percepção do tempo necessário para determinada tarefa, numa primeira fase, foi definir estratégias distintas para conseguir que os todos alunos aprendessem, atendendo às suas especificidades, proporcionando assim uma diferenciação pedagógica. Perrenoud (2000, citado por Soares, 2016) refere que

(...) praticar este tipo de pedagogia é permitir que, quando necessário, cada aluno tenha a oportunidade de ser recolocado ou reorientado para uma atividade feita propositadamente para ele. Para chegar até esse 10 ponto, deve compreender-se o que se passa na sua mente, entrando em relação e diálogo entre professor e aluno, de forma a instaurar a relação saber e aprendizagem (p. 9).

Esta dificuldade foi diminuindo com o passar do tempo, uma vez que, ia tomando consciência, através da convivência com os alunos, das suas facilidades e dificuldades, enquanto, ia ganhando experiência e alargava os meus conhecimentos com a leitura de fundamentação didática.

Outro aspeto que tentei ter sempre em conta durante a elaboração do plano de aula foi a interdisciplinaridade.

Tal como Pombo Guimarães e Levy (1993) referem a interdisciplinaridade assenta no pressuposto da “(...) combinação entre duas ou mais disciplinas com vista à compreensão de um objecto a partir da confluência de pontos de vista diferentes e tendo como objectivo final a elaboração de uma síntese relativamente ao objecto comum” (p. 13). Deste modo, e uma vez que o currículo do 1.º CEB assenta no pressuposto da interdisciplinaridade, ao longo de todo o meu percurso tentei realizar experiências educativas interdisciplinares. Deste modo, tentei sempre interligar os diversos conteúdos de modo a que, através desta interligação, fosse possível que os alunos tivessem experiências de aprendizagem das diversas áreas do saber. Os alunos puderam ainda compreender que as diversas áreas do saber se completam de modo a interligar os diferentes conhecimentos que detém (Pacheco, 1996, citado por Marques, 2012). Assim, tal como, Pombo (1994, citado por Marques, 2012) indica,

[a] interdisciplinaridade apresenta-se como uma prática de ensino capaz de promover um cruzamento entre os saberes disciplinares de cada área curricular, suscitando o estabelecimento de pontes e ligações entre os domínios divididos. Isto possibilita o controlo nas repetições monótonas, na análise de dados e na recolha de informação procedente das diversas áreas (p.23).

Quando existe interdisciplinaridade em contexto de sala de aula, o professor deixa de ser o foco, o transmissor de conhecimentos e ter o papel de orientar e provocar aprendizagens significativas. Neste sentido, o professor proporciona “(...) condições ao aluno de mover-se no âmbito das teorias, das diferentes áreas do saber, construindo a teia de relações que vai torná-lo autônomo diante da autoridade do saber” (Tomazetti, 1998, citado por Azevedo & Andrade 2007, p. 259).

Considero uma mais valia possibilitar uma aprendizagem interdisciplinar entre as diversas áreas do saber. Uma das atividades realizadas tendo em conta esta perspectiva foi aliando o Português e a Educação e Expressão Plástica de modo a desenvolver a criatividade e expressão. Neste sentido, foi pedido às crianças, após a leitura de parte de uma história, imaginassem como poderia ser o seu final e desenhassem o mesmo. Apesar da atividade não ter sido completamente realizada como inicialmente previsto, uma vez que a história se revelou de difícil compreensão, sendo necessário um reconto dos acontecimentos lidos para que os alunos a pudessem compreender na sua plenitude e posteriormente imaginar um final para a mesma. O momento de aprendizagem tornou-se um sucesso, uma vez que as crianças conseguiram realizar a atividade sem dificuldades e explicar as suas ideias aos colegas. Durante a partilha de ideia pode-se ainda discutir acerca das variadas soluções para o problema e de como uma mesma história poderia ter finais tão diferentes

Uma outra atividade proposta interdisciplinar realizada durante a prática pedagógica II e que a meu ver foi uma mais valia, foi a de sequências de sons, onde interligamos a matemática com a música. Uma vez que também a música é composta por sequências, faria todo o sentido iniciar a exploração das sequências e regularidades interligando estas duas áreas. Deste modo tentámos criar momentos onde as crianças pudessem ter contato com a matemática num “(...) sentido mais prático, mais prazeroso e mais lúdico (...)” (Campos, 2009, p. 16), aliando assim a aprendizagem não só da Matemática como a Expressão e Educação Musical. Durante esta atividade os alunos puderam ouvir várias sequências de sons, tendo de seguida de reproduzi-las. À medida que as sequências iam sendo ouvidas e posteriormente reproduzidas pelos alunos, o grau de dificuldade ia aumentando. Um exemplo de uma sequência explorada foi: (1 palma, 1 estalar de dedos, 2 palmas, 1 estalar de dedos, 3 palmas, 1 estalar de dedos, 4 palmas, 1 estalar de dedos). Após a repetição da sequência, era explorada a formação da mesma de modo a encontrar a regra que serviu de base à sua construção. Penso que esta atividade permitiu de-

envolver as aprendizagens delineadas para a mesma, uma vez que, as crianças perceberam o conceito de sequência, conseguiram encontrar padrões, e trabalhar competências como o raciocínio o pensamento crítico e a sensibilidade estética e artística. Apesar da música, ser muitas vezes vista como tendo um papel lúdico na interdisciplinaridade, estas interligações, entre as duas áreas disciplinares, completam-se na medida em que são propostas atividades de forma a fomentar “(...) o ensino e aprendizagem tanto da música como da matemática (...), desenvolvendo competências cognitivas múltiplas” (Campos, 2009, p. 16).

A maior dificuldade na realização de tarefas interdisciplinares, é a exigência do conhecimento do currículo na sua plenitude. Não podemos estabelecer conexões nas diversas áreas do saber se não conhecemos o currículo. Neste sentido, planificar e implementar propostas educativas deste cariz pressupõe que estejamos despertos para todas as conexões possíveis e que conheçamos muito bem os documentos orientadores. Sendo uma estreante neste ramo, todas as propostas interdisciplinares realizadas necessitaram de uma grande preparação anterior e de investigação de modo a fundamentar-me quer cientificamente quer didaticamente. As conexões entre as várias áreas nem sempre foram feitas, tomando apenas noção que poderiam ter sido estabelecidas momentos após a realização da atividade através das reflexões que ia realizando semanalmente com a professora supervisora e com a professora cooperante.

Apesar da interdisciplinaridade poder ser vista como exigente na sua implementação, esta, quando realizada de forma sistemática, permite uma aprendizagem globalizada e significativa. Tal como Valdano (2006) refere, é de conhecimento geral que que o ensino compartimentado em disciplinas dificulta a aprendizagem dos alunos, revelando objetivos cognitivos muito específicos e por vezes limitados não permitindo deste modo que os alunos atinjam finalidades mais complexas como a autonomia intelectual e a atitude democrática. A “interdisciplinaridade (...) não anula a disciplinaridade ou a especificidade; o que se faz é derrubar as barreiras entre a disciplinas e evidenciar a complexidade, a globalidade, (...). Isto é, dá uma visão mais clara da unidade do mundo (...)” (Vaideanu 2006, p. 169).

Apesar de nunca ter tido a possibilidade de utilizar, nos contextos onde realizei as Práticas Pedagógicas, a metodologia de trabalho por projeto, gostaria de a ter utilizado. Tal como Mateus (2011) explica o de trabalho de projeto é uma metodologia que visa a in-

terdisciplinaridade e transdisciplinaridade do saber. “A necessidade de um plano de ação tem como objetivo uma antevisão, um momento de reflexão em grupo, mas este plano será flexível, aberto, sujeito a reajustamentos de conteúdos, de metodologias, calendários. Os objetivos surgirão no desenrolar do projeto, conforme as prioridades que o grupo irá definindo” (Mateus, 2011, p. 5). O trabalho de projeto caracteriza-se ainda por se desenvolver em grupo, dinamizar e relacionar a prática e teoria, num processo aberto de modo a produzir conhecimentos sobre os temas em estudo (Barbier, 1991, citado por Mateus, 2011)

A metodologia de trabalho de projeto é uma mais valia para a aprendizagem da criança, onde o seu interesse e curiosidade são os indutores para todas as experiências desenvolvidas e onde o aluno tem um papel ativo e central na sua aprendizagem. Considero que esta metodologia traz inúmeras mais valias, uma vez que, permite que o aluno tenha a oportunidade de refletir sobre os seus problemas, escolher o “caminho” a seguir para a resolução desses mesmos problemas, questionar-se e cooperar na planificação de atividades e projetos a desenvolver com vista a uma resolução. Esta ainda permite que os alunos trabalhem em grupo, promovendo assim a cooperação, o espírito de equipa e a autonomia da criança.

2. Refletindo sobre o contexto de 2.º ciclo do Ensino Básico

Durante este tópico irei referir-me a aspetos decorridos durante as práticas pedagógicas em 2.º CEB, salientando os aspetos que na minha opinião deveriam de ser melhorados, bem como os aspetos positivos decorrentes na minha prática interventiva relativa ao meu segundo enquanto aluna de mestrado. Estas práticas pedagógicas envolveram duas turmas do 6.º ano, turmas essas, designadas por mim, como turma A e turma B. Desta forma durante estas duas práticas pedagógicas acompanhamos as mesmas turmas ao longo do ano letivo. Este acompanhamento, permitiu-me, pela primeira vez, observar durante o decorrer do ano letivo, o desenvolvimento de competências dos alunos, bem como o seu crescimento pessoal e social enquanto cidadãos. A turma A, onde realizei as minhas práticas pedagógicas na disciplina de Matemática, era composta por 28 alunos, sendo 10 do sexo feminino e 18 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. A turma B, a qual acompanhei e pude intervir na disciplina de Ciências

Naturais era composta por 27 alunos, dos quais 16 eram do sexo feminino e 11 do sexo masculino, cujas idades estavam compreendidas entre os 11 e os 12 anos.

O tópico dois encontra-se dividido em cinco pontos: i) Ciências Naturais, ii) Matemática, iii) estratégias diversificadas, iv) fundamentação científica e didática, v) jogo, e vi) diferenciação pedagógica. Tal como na dimensão reflexiva, a escolha destes referentes não foi aleatória. Esta escolha relaciona-se com as dificuldades sentidas e a superação, através da reflexão sobre a minha prática, bem como com importância que estes referentes têm no desenvolvimento global do aluno, sendo, portanto fundamental estarem incluídos neste documento.

2.1 - Ciências Naturais

2.1.1 - Atividades práticas

É fundamental que o professor proporcione atividade onde o aluno tenha um papel central e ativo durante todo o seu percurso de modo a provocar aprendizagens significativas. Martins *et al.* (2007), explica que o trabalho prático designa toda a atividade ou situação onde o aluno é convidado a participar ativamente. Neste sentido, e uma vez que, para que o aluno tenha uma aprendizagem significativa deverá estar ativo e participar na sua própria aprendizagem, este é uma mais valia, e deverá ser uma constante em todas as aulas de Ciências Naturais. O trabalho prático pode ainda ser classificado como: trabalho prático-laboratorial, quando o aluno é convidado a participar ativamente em atividades que requerem a manipulação de equipamentos próprios de laboratório; e trabalho prático-experimental, sempre que o aluno é elemento ativo nas atividades práticas onde há manipulação de variáveis. O trabalho prático-experimental pode ainda ser do tipo laboratorial ou não laboratorial, consoante haja, ou não, manipulação de equipamentos de laboratório.

Tal como é referido nas Aprendizagens Essenciais (2018) “(...) as atividades práticas devem ser valorizadas e consideradas como parte integrante e fundamental dos processos de ensino e de aprendizagem dos conteúdos programáticos, integrando as dimensões teórica e prática no ensino de todas as temáticas” (p.3). Neste sentido durante o meu percurso enquanto aluna de mestrado tentei por diversas vezes seguir a estratégia do trabalho prático.

Tal como foi referido anteriormente, a planificação é um suporte e a base que auxilia e permite que todo o professor consiga antever e organizar a sua aula, de modo a proporcionar aprendizagens por parte dos alunos. Para a realização de uma atividade prática essa planificação e antecipação é ainda mais fundamental. Tal como Martins *et. al.*, (2007) referem durante a abordagem das atividades práticas um dos principais papéis do professor é a planificar. Esta é de extrema importância uma vez que através desta o professor deverá conseguir orientar as crianças a pensar sobre o que deverão fazer na procura de respostas às questões-problema, clarificar o que se pretende investigar, bem como as etapas a desenvolver de modo a testar as suas ideias. Nas atividades onde há controlo de variáveis é ainda necessário que o professor oriente o aluno de modo a que este identifique a variável a manipular, distinguindo o que é relevante registar e observar e compreenda a importância de manter fatores semelhantes constantes no decorrer da atividade.

A primeira vez que propus a realização de uma atividade prática com a turma B, não correu como tinha planificado. Esta tinha como objetivo que os alunos compreendessem os movimentos da caixa torácica aquando da respiração. Para a realização da atividade era pedido que os alunos realizassem a medição da caixa torácica durante uma inspiração profunda e uma expiração profunda de modo a comparar os perímetros da caixa torácica nos dois momentos. Para a realização da atividade prática, os alunos foram divididos em grupos de 3 ou 4 elementos e distribuído a cada grupo uma fita métrica e um protocolo para cada elemento. A atividade tinha sido pensada de modo a que os alunos conseguissem fazer as medições nos respetivos grupos e discutissem entre eles o porquê da variação de perímetro, para que posteriormente fosse discutido em grande grupo as suas conclusões. Ao contrário do que tinha pensado, a atividade não foi bem conseguida, uma vez que os alunos não conseguiram realizar de forma autónoma a mesma, tendo dificuldades na medição, para tal contribuiu a falta de uma organização e orientação da tarefa, da minha parte. Para que esta pudesse decorrer como tinha planeado, deveria ter dado todas as informações, e exemplificado de que modo poderiam medir o perímetro da caixa torácica, antes de lhes entregar o material, para que pudessem proceder à realização do trabalho de forma autónoma. Apesar desta atividade ter suscitado dúvidas nas medições, no final foi possível discutir os resultados obtidos e discutir o porquê da variação de perímetro. Este episódio fez-me compreender que o professor necessita de planear e antever dúvidas para que consiga orientar os alunos e dar-lhe todas as informa-

ções necessárias de modo a que os alunos consigam realizar todo o trabalho prático autonomamente.

Outro aspeto relativo à tarefa anterior, que penso que deveria ter mudado era permitir que os alunos previssem o que iria acontecer o que não aconteceu. Esta previsão seria importante para que os alunos refletissem sobre os seus conhecimentos anteriores e contrapusessem com as aprendizagens advindas da atividade prática e assim tomassem consciência dessa mesma aprendizagem. Relativamente às previsões, Pereira (2002) refere que esta tem por base “(...) conhecimentos anteriores, em inferências feitas a partir de várias observações semelhantes no passado (...) para a ciência, a precisão de uma previsão é uma das melhores maneiras de testar se uma dada ideia científica é frutuaosa ou não” (p. 50).

Ainda durante esta prática pedagógica tive a oportunidade de realizar outras atividades práticas, nomeadamente a atividade onde os alunos procuravam descobrir quais os órgãos respiratórios do peixe. Esta atividade tinha como objetivo a observação da estrutura das guelras para a compreensão do fluxo de água na respiração branqueal.

Durante esta atividade, e uma vez que até então não tinha sido pedido que os alunos realizassem registos da observação de observações com recurso à lupa binocular, pedi-lhes que retirassem as branquias do peixe e que as observassem à lupa binocular registassem a sua observação. A escolha do registo após a observação, deveu-se às dificuldades organizacionais da sala devido à disposição da mesma. O registo é uma fase fundamental nas atividades práticas, podendo a forma de o fazer diversificar de acordo com a tarefa em questão. É através do registo que as crianças contrapõem as suas ideias originais com os resultados obtidos (Mata s.d)

Durante a Prática Pedagógica I e II em Ciências Naturais pude ainda proporcionar à turma B trabalho experimental. Tal como Figueiroa (2016) refere podemos designar trabalho experimental toda a atividade onde ocorra o controlo e manipulação de variáveis.

Uma vez que, a o currículo remetia para a aprendizagem dos fatores que influenciam o crescimento de uma planta, optei por realizar uma atividade experimental, para que os alunos pudessem de forma autónoma descobrir a influência desses mesmos fatores. Os alunos foram então divididos em grupos e cada grupo tinha um Concept cartoon, com o

intuito de fazer com que estes refletissem sobre se determinado fator poderia ou não influenciar o crescimento da planta. Através deste os alunos deveriam elaborar um protocolo, podendo este ser sobre, por exemplo, a influência da luz no crescimento das plantas. Contudo, a identificação e controlo de variáveis bem como a elaboração do procedimento por parte dos alunos foi algo que ficou aquém do que eu esperava, pois não antecipei aspetos essenciais para a implementação deste tipo de trabalho e durante a implementação do mesmo não tive capacidade para levar os alunos a refletir acerca do rigor que uma tarefa desta natureza exige. Neste sentido, acho que sendo a primeira atividade deste cariz realizada por estes alunos, acho que deveria ter recorrido a uma atividade com grau de abertura mais fechado e eu deveria ter tido um papel mais ativo no que diz respeito à elaboração da planificação por parte dos alunos, para que através do meu questionamento estes identificassem, com rigor, as variáveis a ter em conta e a controlar de forma a obter resposta à questão-problema formulada em cada um dos grupos. Apesar dos constrangimentos que se fizeram sentir ao longo desta atividade, esta foi importante porque foi promotora de competências laboratoriais, como por exemplo a medição de líquidos através de um copo graduado, cognitivas, através da formulação de questões e comunicativas através do relato da observação (Martins *et al.*, 2007).

Ao longo deste meu percurso procurei promover a comunicação em ciências, quer na comunicação de resultados obtidos através de uma atividade prática e/ou experimental, ou mesmo através de pesquisas que eram realizadas, pelos alunos, regularmente no âmbito da atividade *baú das questões*. A atividade *baú das questões* surgiu para dar resposta às inúmeras curiosidades que os alunos tinham acerca das diferentes temáticas exploradas ao longo das aulas, tendo sido acordado com a turma, que quaisquer curiosidades acerca dos assuntos tratados em aula, poderiam ser escritas num papel e colocados no baú que lhes era fornecido no final de cada aula. Em cada sexta feira os alunos poderiam retirar duas dessas curiosidades de forma aleatória de modo a realizar uma pesquisa e partilhar o resultado das suas pesquisas, na aula seguinte.

Essa atividade foi uma mais valia porque para além dos alunos estarem todos envolvidos e motivados a responder a curiosidades que possuíam puderam comparar as suas ideias iniciais com as repostas que encontraram através das pesquisas e verificar se todos obtiveram a mesma resposta ou se existia mais que uma resposta à questão, fazendo deste momento um bom exercício de comunicação em grupo, de questionamento e de pesquisa. Neste sentido, tentei que os alunos desenvolvessem ao longo destas ativida-

des, competências comunicativas fundamentais, tais como relatar uma observação e descrever as dificuldades sentidas na realização de uma atividade e desenvolver o domínio afetivo. O domínio afetivo permite que os alunos se sintam motivados, que estabeleçam comunicação e relações com o outro e desenvolvam uma atitude crítica no trabalho de grupo (Wellington, 1998, citado por Martins *et al.*; 2007).

2.2 - Matemática

2.2.1 - Comunicação Matemática

Tal como aconteceu na disciplina de Ciências Naturais, ao longo da minha intervenção na disciplina de Matemática, a comunicação foi igualmente um foco. Como o NTCM, (1991) explica é a “(...) comunicação que torna visível o raciocínio matemático e que, consequentemente, facilita o desenvolvimento aprofundado da ideia em causa. Encoraja os alunos a refletir sobre os seus próprios conhecimentos e sobre as suas formas de resolver problemas” (p. 148). Tendo em conta esta perspetiva, tentei ao máximo incluir momentos onde os alunos tivessem a oportunidade de comunicar, utilizando, por vezes, para tal a resolução de problemas.

Indo ao encontro do que é afirmado por NTCM (1991), “[r]epresentar, falar, ouvir, escrever e ler são competências básicas da comunicação (...)” (p. 34), sendo de extrema importância estabelecer uma relação entre estas e a resolução de problemas. A resolução de problemas potencia o contexto ideal para o desenvolvimento desta capacidade, uma vez que para resolverem um problema, os alunos, recorrem a representações, podendo estas ser icónicas, ativas ou simbólicas (Bruner, 1962, citado por Boavida, Paiva, Cebo-la, Vale, & Pimentel, 2008). Aliadas a estas atividades estão as discussões em grupo turma, onde os alunos têm a possibilidade de explicar oralmente a sua conjectura.

NTCM (1991) referem ainda que a comunicação na sala de aula permite que os alunos clarifiquem o pensamento, de modo a construir o seu próprio conhecimento tomando consciência das suas próprias dificuldades e potencialidades. Assim sendo, achei que faria todo o sentido incluir a resolução de problemas de modo a promover a comunicação matemática em sala de aula. Um exemplo dessas atividades aconteceu na exploração das figuras geométricas planas: ângulo ao centro e setor circular. Para a exploração do ângulo ao centro e do setor circular propus aos alunos a resolução do seguinte problema: *[n]um canteiro circular, o senhor José pretende criar 4 espaços iguais com plantas distintas, como poderá o senhor José dividir o espaço?*

Após a resolução do problema por parte de todos os alunos seguiu-se o seguinte diálogo:

Tatiana: Aluno 7 podes por favor dizer aos teus colegas como achas que o jardineiro dividiu o canteiro em 4 partes iguais?

Aluno7: Posso ir ao quadro escrever?

Tatiana: Agora não, eu queria que tu explicasses utilizando apenas as palavras de modo a que os teus colegas percebam, pode ser?

Aluno7: Assim é mais difícil!

Tatiana: É mais difícil? Vamos experimentar, pode ser? Vamos fazer o seguinte, o aluno 10 vem ao quadro e vai desenhar aquilo que representaste, mas para isso vais ter de explicar, ok?

(o aluno 10 levanta-se e vai para o quadro)

Aluno 7: Sim! Eu desenhei um círculo e depois tracei um segmento de reta horizontalmente no centro para que ficassem divididos em dois e depois desenhei um segmento de reta verticalmente também ao centro de forma a que ficasse dividido em 4.

Tatiana: (após o aluno 10 ter desenhado no quadro o que o aluno 7 lhe ia dizendo) Então? Foi isto que desenhaste?

Aluno 7: Sim! (entusiasmado)

Tatiana: Muito bem! Conseguiste explicar muito bem e utilizaste uma comunicação diferente, comunicaste matematicamente. Foi assim tão difícil?

Aluno 7: Não.

(Registo de observação naturalista, 30 de outubro de 2018)

NTCM (1991), afirma, que as competências básicas da comunicação são extremamente importantes uma vez que “[é] a comunicação que torna que torna visível o raciocínio matemático e, que, conseqüentemente, facilita o desenvolvimento mais aprofundado da ideia em causa” (p.148). Assim tal como acontecera na atividade transcrita anteriormente, a discussão e a comunicação matemática foram sempre elementos presentes durante as aulas de modo a permitir que os alunos pudessem explicitar o seu ponto de vista e desenvolvendo o seu raciocínio matemático.

Ao longo deste meu percurso onde pude acompanhar a turma A também foi possível constatar que “[a]o escutar os outros, atentamente, os alunos tornam-se conscientes da existência de perspetivas e estratégias alternativas” (NTCM, 1991, p.148). De facto, foi possível verificar que houve uma gradual alteração na comunicação oral dos alunos, fazendo com que estes se sentissem mais à vontade em exprimir as suas ideias e explicar as suas conjecturas oralmente, uma vez que tal como NTCM (1991) nos diz, “[a]o escrever e ao falar com outros, aprendem a usar, com maior precisão, a linguagem matemática e, de forma gradual os símbolos convencionais para exprimir as suas ideias matemáticas” (p. 148), fazendo igualmente que, estes, reflitam acerca dos seus próprios conhecimentos de modo a que a aprendizagem seja significativa.

Apesar de tentar sempre assumir o papel de mediadora no decorrer das atividades, onde se pedia aos alunos que comunicassem, de modo a que se mantivesse um clima propício à aprendizagem na sala de aula, nem sempre foi conseguido. Em certas ocasiões foi-me difícil gerir as intervenções dos alunos, acabando por, ao invés de uma discussão onde os alunos apresentam as suas conjeturas, se tornasse numa confusão onde os alunos falavam ao mesmo tempo, não escutando os colegas. Estas atividades acabaram por não ser gratificantes no ponto de vista da aprendizagem, uma vez que cada aluno estava centrado no seu próprio raciocínio não escutando o dos colegas. Contudo, com o decorrer do tempo, os alunos acabaram por compreender que deveriam de existir regras e que essas regras deveriam ser cumpridas, de modo a que se pudessem fazer ouvir e escutar o outro, sendo mais fácil a gestão de momentos de discussão em grande grupo

2.2.2 - Ensino exploratório

Tal como tenho vindo a referir ao longo desta dimensão reflexiva, durante o meu percurso enquanto aluna interveniente, tentei sempre despoletar o desenvolvimento de aprendizagens significativas por parte dos alunos tendo neste sentido a criança um papel ativo e principal na sua própria aprendizagem, servindo-me para tal do ensino exploratório.

Tal como Ponte (2005 citado por Melo 2015) refere, o ensino exploratório é uma estratégia de aprendizagem onde “o professor não procura explicar tudo, mas deixa uma parte importante do trabalho de descoberta e de construção do conhecimento para os alunos realizarem” (p. 14). Esta prática de ensino permite que o aluno se torne autónomo e ativo na sua aprendizagem. A aprendizagem torna-se assim mais significativa para o aluno, uma vez que este é um elemento ativo na procura de respostas para alcançar um conhecimento. No decorrer das atividades de ensino exploratório, o aluno desenvolve simultaneamente capacidades matemáticas como a comunicação matemática, a resolução de problemas e o raciocínio. Assim, o ensino exploratório diferencia-se do ensino direto, por permitir que os alunos explorem as tarefas e descubram estratégias para as resolver. No ensino exploratório é dada o ênfase à realização de tarefas de exploração e investigação. No ensino exploratório, ao contrário do que acontece com no ensino direto, o aluno primeiro realiza as tarefas e através das aprendizagens advindas desta sistematiza a parte teórica.

Um exemplo de uma atividade onde utilizei um ensino exploratório foi na abordagem das construções de figuras através de rotações. Optei por numa primeira fase fornecer papel vegetal, como material manipulável, para que os alunos pudessem realizar as atividades. O papel vegetal neste caso possibilitou que os alunos conseguissem perspetivar a localização da figura através de diferentes rotações, indo ao encontro do referido pelo ME (2007, citado por Oliveira, Menezes & Canavarro, 2008) “(...) os materiais manipuláveis (estruturados e não estruturados) devem ser utilizados nas situações de aprendizagem em que o seu uso seja facilitador da compreensão dos conceitos e das ideias matemáticas”(p. 559), afirmando ainda que “(...) a simples utilização dos materiais não é suficiente para o desenvolvimento dos conceitos, sendo indispensável registar o trabalho feito e refletir sobre ele”(ME, 2007, citado por Oliveira, Menezes & Canavarro, 2008, p. 559).

A primeira tarefa consistia na visualização dos sentidos da rotação, bem como, na visualização, e posterior construção de isometrias de rotação, com o auxílio do papel vegetal.

Tal como referido por Canavarro, *et. al.*, (2008) durante a primeira fase do ensino exploratório houve o “lançamento” da tarefa matemática onde foi apresentada de modo a que estes se sentissem motivados a realizá-la. Após a apresentação da tarefa a ser trabalhada, foi entregue aos alunos a tarefa de modo a que estes a explorassem. Para a realização da fase de exploração por parte dos alunos, foi distribuído uma figura e sendo-lhes pedido que a desenhassem, colocando a folha de papel vegetal sobre a figura inicial, fazendo-a rodar, $\frac{1}{2}$ volta e $\frac{1}{4}$ de volta no sentido dos ponteiros do relógio e $\frac{3}{4}$ de volta no sentido contrário aos ponteiros do relógio. De modo a compreender se os alunos tinham realizado das rotações com as indicações pedidas, foi solicitado aos alunos que desenhassem os transformados das figuras com as cores indicadas no enunciado. Durante esta fase foi ainda pedido aos alunos uma apresentação para que na fase da discussão, pudessem apresentar as suas descobertas.

Após a realização por parte de todos os grupos seguiu-se a terceira fase, a discussão da tarefa, tendo esta sido iniciada por mim, e gerida de modo a promover a qualidade matemática das explicações dos alunos e as suas explicitações e argumentos.

Tatiana: Se a bandeira realizar uma volta completa, irá corresponder a uma rotação a quantos graus?

Aluno 5: vai fazer 360° que é uma volta completa.

Tatiana: E se fizer $\frac{1}{4}$ de volta, a imagem inicial vai rodar quantos graus?

Aluno 20: Vai rodar 90° .

Aluno 12: Então se $\frac{1}{4}$ de volta é 90° $\frac{1}{2}$ volta é 180° .

Tatiana: Mas vocês repararam, e muito bem, que duas das imagens ficavam sobrepostas. Porque é que isso aconteceu?

Aluno 20: Porque rodamos uma no sentido dos ponteiros do relógio e outra no sentido contrário.

Tatiana: Então se rodarmos a figura 180° no sentido dos ponteiros do relógio e 180° no sentido contrário, vão dar duas figuras em locais diferentes?

Aluno 5: oh, não! como é 180° vai dar sempre ao mesmo sítio.

(Registo de observação naturalista 11 de março de 2019)

Após a discussão em grande grupo a tarefa foi ainda sistematizada, com ajuda dos alunos, no quadro. Durante a discussão foi perceptível que os alunos compreenderam que para a realização de uma dada rotação deverão ter consciência de que poderá ser feita com recurso a dois sentidos, o positivo e o negativo. Apesar de neste primeiro momento não ter sido especificado os conceitos sentido positivo e sentido negativo, quando estes foram explorados, os alunos mostraram-se bastante à vontade com os mesmos.

A utilização do ensino exploratório a meu ver foi uma mais valia, uma vez que permitiu que os alunos fossem um elemento ativo na própria aprendizagem, fazendo com que esta fosse significativa para eles. Possibilitou igualmente, uma maior predisposição do aluno para a aprendizagem e uma maior motivação.

Apesar de realizar tarefas exploratórias com os alunos, nem sempre realizei tarefas com contexto, nomeadamente contextos que fossem familiares para os alunos. Este contexto familiar é de extrema importância uma vez que permite que os alunos compreendam a utilização real do conteúdo em exploração, indo ao encontro de que Ponte & Quaresma (2012) afirmam “(...)mais do que saber apenas onde está o ponto de partida e qual a ênfase a dar ao trabalho com referência à Matemática ou à realidade extra-matemática, é importante analisar a relação que se estabelece entre os dois universos e que papel podem ter na aprendizagem da Matemática” (p. 199)

Uma das minhas principais dificuldades ao longo do ensino exploratório foi o questionamento. Apercebi-me por diversas vezes que ao invés de colocar as questões aos alunos acabava simplesmente por começar a frase de modo a que estes a completassem. Fazendo com que colocasse a questão de forma incorreta como por exemplo “mais opiniões há?” ao invés de “há mais opiniões?”. Também deveria ter realizado questões mais abertas de modo a que o aluno pudesse ter a liberdade de descrever e opinar numa forma mais ampla, ao invés da utilização de questões fechadas que propiciam respostas

curtas como e que não dão espaço para que o aluno reflita sobre a questão. Tal como Hayashi (2012 citado por Silva & Lopes 2014)

(o) questionamento é uma estratégia poderosa para aumentar e melhorar a aprendizagem, porque potência a interação social na sala de aula. Fazer perguntas é uma atividade social que possibilita aumentar a interação entre professor e aluno e entre alunos (...) (s. p.)

Tal como Galhardi & Azevedo (2013) afirmam é necessário existir uma natureza progressiva da compreensão de modo a conduzir o pensamento de ordem superior. Deste modo, tal como Vockell, (2001 citado por Galhardi e Azevedo 2013) afirma “(...) a Taxonomia de Bloom pode ajudar os alunos a entender como navegar em direção ao entendimento do assunto, por meio dessa estrutura conceitual concebida para auxiliar a definição de objetivos de aprendizagem” (p. 238)

Uma das estratégias que coloquei em prática de modo a conseguir superar esta minha dificuldade foi a de definir previamente questões bem estruturadas de modo a conseguir realizar as mesmas ao longo da prática. Esta antecipação de questões bem estruturadas acabou por surtir o efeito pretendido, uma vez que, como já tinha idealizado uma lista de possíveis questões a serem colocadas, conseguindo-as pôr em prática quando necessárias ou pertinente. Fez-me igualmente sentir mais segura uma vez que, como as questões tinham sido definidas anteriormente foi mais fácil para mim colocá-las da forma correta.

2.3 – Fundamentação científico-didático e diversificação de estratégias

Apesar de no primeiro ano, enquanto interveniente no 1.º CEB, a fundamentação teórica fazer parte de toda a planificação e atuação foi no 2.º CEB que demonstrou a sua importância, uma vez que me transmitiu a segurança a nível científico-didático.

É através de uma fundamentação científica e didática regular e detalhada que o professor se sentirá seguro durante as suas aulas e poderá implementar estratégias diversificadas e novas. Enquanto professor considero que devemos estar sempre em constante aprendizagem de modo a mantermo-nos a par de ideias e estratégias novas e não acabarmos numa monotonia.

Tal como Lopes da Silva (2013) explica, a prática da docência não requer apenas um “saber fazer” exige igualmente uma fundamentação teórica, assim como uma “(...) arti-

culação coerente entre teoria e prática, exige um confronto permanente entre teoria e prática (...) (p. 295).

Oliveira *et al.*, (2009), referem ainda que a leitura é um imprescindível elemento formador de docente, uma vez que é através da leitura que o professor se apropria de conhecimentos construídos pela humanidade e consegue se posicionar criticamente sobre os mesmos, de modo a construir ou reconstruir conhecimentos. Neste sentido, durante toda esta etapa foi imprescindível uma boa fundamentação uma vez que me permitiu compreender os conteúdos a explorar, bem como me posicionar acerca destes conteúdos de modo a encontrar as estratégias que, no meu entender, facilitariam a aprendizagem por parte dos alunos.

Tal como foi mencionado anteriormente esta fundamentação didática nem sempre foi bem conseguida, fazendo com que não me sentisse tão segura nem escolhesse a estratégia que mais se adequava ao conteúdo explorado. Considero, contudo, que ao longo do meu trajeto esta fundamentação foi um suporte em todas as minhas atuações, de modo a aprofundar os meus conhecimentos tanto a nível científico como didático para que pudesse proporcionar aos alunos momentos de aprendizagem significativa.

Apesar de durante estes dois anos tentar ao máximo diversificar as estratégias de ensino-aprendizagem nem sempre foi uma tarefa fácil para mim, tornando-se mesmo uma grande dificuldade a procura de estratégias distintas. Essa dificuldade foi visível na procura de estratégias de cálculo, aquando, por exemplo, da exploração da área do polígono regular. Esta exploração mostrou-se confusa, existindo dúvidas na resolução de tarefas, uma vez que não antevi dificuldades que os alunos poderiam ter e, por conseguinte, encontrar estratégias de exploração de modo a explicitar e ultrapassar as dificuldades dos alunos, nomeadamente estratégias de cálculo. Sendo essa uma estratégia que tentei implementar posteriormente, de modo a preparar-me melhor possível e ajudar os alunos nas suas dificuldades. Tal como Mendes, Brocardo & Oliveira (2011 citado por Santana 2017) afirmam, o professor deverá

(..) prever modos de resolução com graus de sofisticação diversos, de acordo com diferentes níveis de aprendizagem e maneiras de raciocinar distintas. Esta antecipação ajudá-lo-á, na sala de aula a reconhecer e a compreender as estratégias usadas e a perceber quais as que se relacionam com os seus objetivos de ensino, ou seja, com ideias matemáticas que pretende que os alunos aprendam (p. 23).

Para ultrapassar esta dificuldade procurei preparar-me cada vez melhor, antecipar possíveis dificuldades e estratégias de auxílio para as mesmas. Sendo uma turma, constituída por diferentes alunos, que possuem características distintas, o docente deverá procurar estratégias distintas. Uma vez que todos os alunos são diferentes entre si irão pensar, também, de formas distintas e uma estratégia que se adequa a um aluno poderá não se adequar aos restantes, sendo portanto fundamental que o professor antecipe tais dificuldades/facilidades.

Bordenave e Pereira (2002 citados por Moreira 2015) salientam a importância das estratégias de ensino diversificadas uma vez que estas permitem ao aluno uma aquisição de inúmeras formas de construção de conhecimento tendo em conta as suas experiências individuais na interpretação de informações e conhecimentos prévios.

Cunha (1988 citado por Oliskovicz & Piva 2012) refere que o professor tradicional é um “homem feliz”, uma vez que não precisa de escolher qual a melhor estratégia/atividade que se adequa a determinado assunto, ao contrário do professor “moderno” em que a escolha adequada de uma estratégia é uma etapa muito importante na sua atividade de docência, uma vez que “(...) a idoneidade profissional do professor se manifesta na escolha das estratégias adequadas para o que se espera atingir, entre eles: aos objetivos educacionais, os conteúdos da matéria e aos alunos propriamente ditos” (Oliskovicz & Piva, 2012, p. 114).

Neste sentido, considero que a procura e implementação de estratégias deve ser um foco na planificação de qualquer atividade, uma vez que a escolha de uma estratégia desadequada pode implicar a incompreensão de um dado conteúdo por parte dos alunos, além de que, a utilização de uma mesma estratégia poderá provocar desmotivação por parte dos alunos.

2.4 – Jogo como estratégia de aprendizagem

O jogo é uma estratégia motivadora e facilitadora de aprendizagem por parte das crianças, indispensável num contexto educativo. Tal como Lambem & Jesus (2018) referem é através do jogo que a criança consegue desenvolver autonomia, raciocínio e a linguagem. Promove igualmente o desenvolvimento cognitivo, motor, social e afetivo. Deste modo, tentei integrar o jogo como parte constante nas minhas atuações, podendo este diversificar de acordo com os conteúdos a explorar.

Um dos jogos por mim implementado ao longo deste ano letivo foi o “bingo dos sistemas digestivos”. Este jogo foi pensado na perspectiva de proporcionar aos alunos um momento de sistematização das aprendizagens acerca dos sistemas digestivos do Homem, das aves granívoras e dos ruminantes. Neste jogo era pedido aos alunos que escolhessem 10 conceitos de uma lista de 20 relacionados com os sistemas digestivos em estudo e que as escrevessem no cartão previamente fornecido. Tal como o jogo do bingo original o objetivo era completar o cartão em primeiro lugar. Para tal iam sendo lidas, por mim, frases relativas aos conceitos dados. Sempre que era lida uma frase relativa a um conceito os alunos tinham de pensar qual seria o conceito referido e verificar se o mesmo estava contemplado no seu cartão. Se o aluno tivesse o conceito no seu cartão, este era sublinhado e o aluno colocava o dedo no ar de modo a referir o conceito que estava implícito na frase.

A motivação e o empenho dos alunos foram notórios ao longo de toda a aula, onde foram tecidos comentários como: “estou mesmo quase acabar” “Ai professora diz por favor a que me falta!”, “ Só me falta uma!”. Tal como Condessa, (2009 citado por Costa, 2012) refere

O jogo pode ter uma utilização pedagógica com uma linguagem universal e um poder robusto de significação nas estratégias de ensino-aprendizagem. A existência de ambientes lúdicos em situações de aprendizagem escolar permite que as crianças obtenham mais facilidade em assimilar conceitos e linguagens progressivamente mais abstratos. Os estudos de investigação têm demonstrado que as crianças que foram estimuladas a partir de contextos lúdicos obtêm maior sucesso e adaptação escolar de acordo com os objetivos pedagógicos perseguidos. (p. 35)

O jogo traz ainda inúmeras vantagens tais como a boa relação aluno-professor, promoção do trabalho em equipa, prática de resolução de problemas, a autonomia, atividade prazerosa e o ensino (Costa, 2012).

Ao longo do meu percurso pude ainda utilizar a aplicação *Plickers*. Esta para além de permitir uma componente lúdica no decorrer das aulas ainda permite que o docente tenha acesso às respostas dos alunos permitindo-lhe assim fazer uma avaliação de todos os alunos durante as suas aulas, podendo esta ser diagnóstica, formativa ou sumativa.

A prática de jogo possibilita a realização pessoal e a expressão de emoções e sentimentos, proporcionando a aprendizagem de comportamentos adaptativos. “A motivação do

aprendiz acontece como consequência da abordagem pedagógica adotada que utiliza a exploração livre e o lúdico” (Hopf *et al.*, 2005, citado por Aguiar, 2008, p. 66).

A utilização de ambientes onde os alunos puderam utilizar recursos lúdicos como o jogo permitiu que os alunos se sentissem motivados, trazendo-me conseqüentemente segurança no meu percurso.

2.5 - Diferenciação Pedagógica

Quando ambicionamos ajudar uma turma a aprender, devemos ter em conta que, essa mesma turma, é constituída, por crianças diferentes, com percursos diferentes, com dificuldades e facilidades diferentes. Partindo desse pressuposto o professor terá de compreender que não pode existir uma única estratégia de ensino ao longo da sua aula, uma vez que, o que para um aluno pode ser a estratégia facilitadora de aprendizagem, para o outro pode não o ser. Assim é necessário que exista diferenciação pedagógica por parte do professor nas suas aulas. Santos (2008) refere que a diferenciação pedagógica não pretende baixar níveis de dificuldades, como muitas vezes é entendido, mas sim “(...) procurar ajustar as práticas de ensino aos alunos que se têm, às suas características pessoais e colectivas, aos seus pontos fortes e menos conseguidos. Tal, requer, evidentemente, um conhecimento profundo sobre os alunos e o conhecimento e domínio de múltiplas estratégias de ensino” (s.p.).

Benavente (1995 citado por Gonçalves 2016) refere ainda que “diferenciar não significa individualizar o ensino: significa que as regulações e os percursos devem ser individualizados num contexto de cooperação educativa que vão desde o trabalho contratado ao ensino entre pares” (p. 13).

Podemos deste modo compreender que a diferenciação pedagógica requer um grande à vontade por parte do professor em termos de conhecimentos de estratégias distintas. Essa foi uma dificuldade durante o meu percurso na diferenciação pedagógica, contudo, apesar das limitações que detinha procurei promover momentos de diferenciação pedagógica, partindo primeiramente do conhecimento profundo das dificuldades e facilidades dos alunos que acompanhava.

Uma atividade que promovi, de modo a conseguir compreender e conhecer melhor os alunos da turma que acompanhava foi a reflexão dos alunos sobre as suas dificuldades e sobre as dificuldades dos colegas, nomeadamente do colega de mesa. Esta reflexão tinha

não só o objetivo de promover a reflexão por parte dos alunos de modo a tomarem consciência das suas próprias dificuldades como também ajudar-me a perceber quais as dificuldades mais enunciadas pelos alunos e quais os alunos que detêm determinada dificuldade para assim promovermos uma diferenciação pedagógica. Pedi que durante esta atividade os alunos realizassem as tarefas a pares, uma vez que, segundo Perrenoud (1995, citado por Santos 2008) “(...) o funcionamento em equipa não só poderá trazer benefícios para as aprendizagens dos alunos como torna a intervenção do professor mais exequível e produtiva” (s.p).

Tal como Santos (2009) afirma, atualmente, ao contrário do que se fazia anteriormente, o professor reconhece que os alunos não são todos iguais, que são seres únicos, com características distintas, com diferentes formas de aprender e sendo a aprendizagem um direito de todos, nós enquanto professores temos a responsabilidade de construir experiências de aprendizagens distintas, realizando uma gestão do currículo tendo em conta essas diferenças. Contudo para que o professor consiga realizar uma diferenciação de sucesso é necessário que este conheça bem os seus alunos e perceba quais as dificuldades de cada um de modo a adaptar materiais para que este consiga ultrapassar essas dificuldades.

Tendo por base este pensamento optei por realizar tarefas distintas onde propunha que os alunos não só as resolvessem a pares, como também que no final refletissem e escrevessem quais as dificuldades que apresentaram ao longo da mesma. Sendo esta a primeira vez que os alunos faziam uma atividade deste género, achei pertinente iniciar a tarefa apontando algumas dificuldades no quadro que estes poderiam apresentar, tais como: compreensão do problema; cálculo, compreensão da fórmula e explica como pensaste. Com esta atividade consegui perceber que os alunos apesar de conseguirem criticar o colega e serem rígidos para com este não o conseguem fazer consigo próprios, como se pode comprovar no seguinte diálogo.

Tatiana: Então aluno 5, já terminaste?

Aluno 5: Sim já!

Tatiana: E identificaste as dificuldades?

Aluno 5: Não, porque eu não tive nenhuma dificuldade!

Tatiana: E o aluno 12 (colega de mesa), também não teve?

Aluno 5: Sim ele teve dificuldades

Aluno 12: E tu também tiveste dificuldades! Estava com a mesma dificuldade que eu!

Tatiana: Aluno 5 reflete melhor, e tenta perceber se não tiveste nenhuma dificuldade mesmo pode ser?

No final da aula

Tatiana: então conseguiste identificar alguma dificuldade ao longo das tarefas que foste realizando?

Aluno 5: Sim e foi em quase todos a mesma! A compreensão do que era para fazer no problema.

(Registo de observação naturalista 4 de dezembro 2018)

Penso que esta troca de ideias entre os colegas sobre as dificuldades, que ia ouvindo aquando circulava pela sala, fez com que estes tomassem consciência das suas próprias dificuldades e as conseguissem identificar. Estas dificuldades identificadas foram posteriormente tidas em consideração de modo a que durante as semanas seguintes fossem trabalhadas.

Neste sentido, diferenciação em sala de aula deve ser uma prática comum durante todo o processo de aprendizagem. O professor atualmente tem vindo a ser confrontados com uma grande diversidade de alunos, que possuem aprendizagens diversificadas, mas também formas de pensar e de aprender distintas (Santos, 2009).

A diferenciação pedagógica pode desenvolver-se a vários níveis de acordo com as dificuldades apontadas, podendo este ser diferenciação institucional, externa e interna. A diferenciação institucional caracteriza-se por ser um nível macro, isto é uma diferenciação a nível do sistema educativo, exemplo disso é a oferta de um ensino secundário via profissionalizante. Relativamente à diferenciação externa pode ser encarada como uma alteração do currículo, mas que se enquadra no plano de estudos em vigor, é o caso das turmas com currículo alternativo. Por fim, a diferenciação interna, sob a qual tenho vindo a falar, refere-se a um processo de ensino e aprendizagem que se desenvolve com vista a adequá-lo às características dos alunos, devendo ser desenvolvida de forma inter-relacionada com o trabalho quotidiano em sala de aula (Santos, 2009).

A diferenciação pedagógica pode ser feita a partir de três dispositivos de diferenciação: processos, produtos e conteúdos, sendo a escolha de cada dispositivo a utilizar dependente das necessidades dos alunos, dificuldades reveladas e dos interesses que estes revelam ter (Santos, 2009). Posto isto, considero que apesar de tentar diferenciar o processo de ensino aprendizagem, a diferenciação pedagógica é algo que deve ser utilizado sistematicamente pelo professor, de modo a poder dar ferramentas a todos os alunos a para que possam usufruir dos momentos de aprendizagens, alcançando aprendizagens significativas.

3. Meta-reflexão

Ao longo desta etapa foram muitas as aprendizagens recebidas e conquistas, foram dois anos em que compreendi o quão importante é um trabalho bem pensado e adaptado a todos os alunos do grupo turma, por parte do professor e o que este poderá influenciar na vida das crianças. Foram muitas as dificuldades que senti e que tentei superar, umas com mais facilidade outras com menos, mas sempre pronta para aprender e nunca desistir de alcançar aquilo que me tinha proposto ser/fazer ensinar. Foram momentos em que tive de por de parte tudo o que pensava saber e procurar novos conhecimentos a fim de me conseguir tornar uma melhor professora, em que grande parte do tempo fora da sala de aula, foi despendido na procura incessante de me fundamentar a nível científico e didático na procura de novas estratégias, novos jogos, novas atividades, sempre no sentido de proporcionar aos alunos, que tive o prazer de acompanhar, verdadeiros momentos de aprendizagem, onde eles próprios eram elementos centrais e ativos.

Penso que a minha evolução e crescimento enquanto docente foi constante, apesar dos receios iniciais sempre tentei ultrapassar as minhas dificuldades, procurando auxílio quer ao nível de bibliografia, quer ao nível dos professores que me foram acompanhando, cooperantes e supervisoras. Foram anos de paixões em que me revivi e em que pude constatar que tinha escolhido bem o meu percurso.

Estes dois anos foram vividos com intensidade, com a procura de ser sempre melhor e de saber que nem sempre se consegue. De refletir sobre o porquê de determinada tarefa não correr da forma como era esperado ou mesmo de refletir sobre se determinada tarefa foi a mais adequada ao momento, ao conteúdo ou mesmo à turma em questão, tentando sempre ser uma professora reflexiva, que, tal como Rodrigues (2012) refere “(...) é aquele que pensa constantemente sobre a sua prática, pensa e repensa os seus sucessos e os seus fracassos, aproveitando a reflexão para ajustar estratégias e melhorar/alterar o processo ensino aprendizagem” (p. 2).

Para esta minha aprendizagem foi igualmente preponderante o acompanhamento quer das professoras supervisoras, quer dos professores cooperantes que sempre me deram *feedback* para que conseguisse sempre melhorar as práticas pedagógicas, e sempre me orientaram no caminho a seguir. Sempre fui muito recetiva à crítica pois considero que só assim conseguimos ultrapassar as nossas barreiras e tornarmo-nos melhores profissionais.

Penso que em todas as turmas que acompanhei deixei um pouco de mim, tentei sempre que a relação entre mim e os alunos fosse a melhor de modo a que os alunos se sentissem à vontade de questionar e sem receios, uma vez que uma criança com receios de questionar, irá ter sempre dúvidas por esclarecer o que dificultará a sua aprendizagem. Apesar de trabalhar com alunos de idades tão díspares durante estes dois anos, a minha relação com os alunos foi a mesma, quer na turma do 1.º ano, quer na turma do 4.º ano e quer nas turmas do 6.º ano.

Foram as dificuldades que fui enfrentando neste percurso que me fizeram sempre tentar ser melhor, me tornaram crítica acerca de tudo, em especial em relação ao meu trabalho, pois como futura docente tenho a responsabilidade de proporcionar aprendizagens significativas a um grupo de crianças, e só se consegue se tentarmos ser sempre melhores e adaptar as nossas práticas ao grupo turma.

Apesar de considerar que a minha formação não termina por aqui, pois um professor tem de estar em constante aprendizagem e evolução de modo a proporcionar aos alunos momentos de aprendizagens significativas, certamente levarei comigo, sempre, as aprendizagens que adquiri, tanto a nível profissional como pessoal e social, ao longo destes anos.

Parte II – Dimensão investigativa

1 - Introdução

Na segunda parte do presente relatório de mestrado apresenta-se a dimensão investigativa, referente a um projeto de intervenção e investigação sobre a prática. Desenvolveu-se e implementou-se uma proposta de uma sequência pedagógico-didática com enfoque CTS com uma turma de 4.º ano de uma escola nos arredores de Leira com a finalidade de ajudar as crianças a compreender e a atuar face aos perigos e benefícios da radiação solar. Procuraram-se identificar contributos da proposta implementada ao longo de duas semanas, para o desenvolvimento e/ou alteração de ideias por parte dos alunos, acerca dos perigos e cuidados a ter com a radiação solar e analisaram-se contributos adicionais da proposta para o desenvolvimento de competências como por exemplo o saber científico, a informação e comunicação e raciocínio e resolução de problemas. Por último, refletiu-se sobre a proposta e as atividades de modo a compreender os contributos da implementação da mesma na formação da investigadora.

Neste capítulo faz-se uma contextualização do estudo, a apresentação da questão de investigação e dos objetivos em estudo, bem como a explicitação da relevância do estudo.

1.1- Contextualização do Estudo

Tal como mencionado no capítulo anterior, durante o meu primeiro ano, enquanto estudante de mestrado, tive a oportunidade de observar e intervir numa turma do 4.º ano de escolaridade. Durante a fase de observação, pude perceber que a escola possuía um sistema de disponibilização de “bonés” com o logotipo da escola, aquando das visitas de estudo e saídas do recinto escolar. Contudo, quando questionados os alunos sobre a importância da utilização deste material, estes, apenas referiam, o facto de estarem identificados nas visitas, sendo, portanto desnecessário a utilização correta deste, desde que o tivessem visível, por exemplo na mão.

Também foi nesta fase que verifiquei que, apesar da utilização do chapéu/boné ser obrigatória nas saídas do recinto escolar, esta não era uma prática recorrente durante os intervalos, no recreio, quando os alunos brincavam ao sol. Pude constatar, ao longo dos dias de intervenção, que os alunos apesar de possuírem alguns conhecimentos relativos

às práticas de segurança acerca desta temática, não eram significativos ao ponto de transformarem esse conhecimento em ação, isto é, apesar do conhecimento, este não era transferido para os contextos reais, não se traduzindo, portanto, na ação espontânea de colocarem o chapéu/boné de modo a se protegerem.

Tal como é referido nas Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio (2018), os alunos deverão ter a oportunidade de “[r]efletir sobre comportamentos e atitudes, vivenciados ou observados, que concorrem para o bem-estar físico e psicológico, individual e coletivo”(p. 6) bem como conseguir “[i]dentificar situações e comportamentos de risco para a saúde e a segurança individual e coletiva, propondo medidas de prevenção e proteção adequadas” (p. 6), fazendo portanto todo o sentido compreender quais as ideias que os alunos detinham acerca do que é a radiação solar, os benefícios e os riscos desta, bem como regras e comportamentos de segurança. Também naquele documento se defende a implementação de “um conjunto de ações estratégicas de ensino orientadas para as áreas de competências definidas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), que visam promover as aprendizagens essenciais estipuladas, compatíveis com o desenvolvimento de abordagens de ensino de enfoque CTS. À data da realização do presente estudo aqueles documentos não tinham ainda sido publicados nas suas versões finais, mas estas eram orientações já desenvolvidas no contexto da Didática das Ciências , pelo que informaram a conceção e a implementação da proposta de unidade didática interdisciplinar, desenvolvida no presente estudo e que orientou o trabalho com os alunos no sentido de desenvolverem conceções, atitudes e capacidades, designadamente de questionamento, investigação, raciocínio crítico, resolução de problemas, que progressivamente contribuam para a sua autonomia enquanto aprendentes e cidadãos.

A utilização de uma proposta pedagógica interdisciplinar, com enfoque CTS, para o estudo desta temática, na minha opinião fazia todo o sentido, uma vez que o 1.º CEB deve ser orientado numa perspetiva de articulação horizontal, tal como referido nas Aprendizagens Essenciais (2018), onde todas as áreas de conhecimento se interligam e se completam, contextualizada em situações do mundo próximo e mais longínquo que as crianças vivenciam e vão conhecendo à medida que crescem e se desenvolvem. Sendo esta uma perspetiva que pretendo adotar enquanto futura professora do 1.º CEB, fazendo todo o sentido aprofundar modos de projetar e idealizar em sala de aula, desenvolvimento de conhecimentos, atitudes e capacidades, pelos alunos, de modo integrado. Neste sentido pretendia que os alunos tomassem consciência de alguns riscos e benefí-

cios da radiação, que, na medida do adequado à faixa etária, os compreendessem e que compreendessem que todas as áreas disciplinares podem contribuir para melhor estudar este assunto.

1.2- Questões de Investigação e Objetivos do Estudo

O presente estudo investigativo, contextualizado no trabalho de sala de aula com alunos do 4.º ano de escolaridade, visou responder à questão: *De que modos pode a participação numa proposta pedagógico-didática com enfoque CTS, centrada nos benefícios e perigos da radiação solar, contribuir para o desenvolvimento de competências por alunos de uma turma do 4.º ano do 1.º CEB?* Para a realização deste estudo, foram formulados os seguintes objetivos de investigação:

- Conceber uma proposta didática com enfoque CTS sobre os benefícios e perigos da exposição solar destinada a crianças do 4.º ano de escolaridade.
- Identificar as ideias sobre os benefícios e perigos da exposição solar, que os alunos de uma turma do 4.º ano possuem antes e após a participação de uma proposta pedagógico-didática com enfoque CTS.
- Avaliar a evolução das ideias sobre os benefícios e perigos da radiação solar ao longo da proposta pedagógico-didática.
- Refletir sobre a proposta pedagógico-didática e sobre outros eventuais contributos para o processo de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.
- Refletir sobre o contributo da conceção e implementação da proposta pedagógico-didática com enfoque CTS para o desenvolvimento profissional da investigadora.

1.3 - Relevância do Estudo

Todos os verões, enquanto espetadores, somos inundados com conselhos sobre a exposição solar e sobre o crescente número de casos de cancro de pele, mas nem sempre esses conselhos chegam de forma clara para as crianças em idade escolar. Tal como Domingues & Gomes (2016) referem, no nosso país tem-se registado “(...) um aumento do número de casos de todas as formas de cancro de pele, especialmente nas pessoas mais jovens (...) segundo dados da Associação Portuguesa de Cancro de Pele, estima-se que o melanoma atinja cerca de 1000 novos casos por ano (...)”(s.p). Contudo, há também benefícios inequívocos da exposição solar para a saúde. Neste sentido, enquanto

docentes deveremos trabalhar com as crianças de modo a que estas percebam que existem malefícios da exposição solar também benefícios, pelo que se torna preponderante conhecerem e adotarem bem como atitudes de segurança relativamente à exposição solar de modo a se protegerem para se manterem saudáveis.

Apesar de poderem ser transmitidas às crianças normas e regras para que se protejam, estas só irão realmente cumpri-las (ou decidir em consciência se o devem fazer), se souberem as razões da importância dessas regras, e as consigam integrar num conhecimento mais amplo da sua saúde, do meio que as rodeia e das possibilidades que a ciência e a tecnologia lhes facultam para o efeito, em diversos contextos de vivência e convivência social. Trata-se assim de extrema relevância trabalhar com a criança de forma a que esta possa ser mais consciente sobre o mundo que a rodeia e sobre as formas como se podem proteger de alguns perigos em benefício da sua saúde.

Mata, Bettencourt Lino & Paiva (2004) referem que todos os dias os cidadãos são confrontados com situações que só podem ser ultrapassadas com uma boa cultura científica, sendo a escola a oportunidade ideal para que os conceitos “(...) básicos essenciais para permitir a compreensão de um conjunto de situações do quotidiano e simultaneamente estimular o interesse do maior número possível de crianças”(p. 170) sejam adquiridos. É igualmente imprescindível referir que ao trabalhar com as crianças conceitos básicos é possível atingir objetivos mais amplos aquando, através das crianças, a informação chega às famílias.

Mata *et al* (2004) referem ainda que “(...) desta forma a escola estará a preparar as crianças para a sociedade em que vão crescer e viver e permitirá formar cidadãos mais intervenientes, esclarecidos e responsáveis e com competências profissionais mais adaptadas ao mundo actual” (p. 170).

Estes foram alguns dos princípios que enquadram a tomada de decisão relativamente ao tipo de trabalho a desenvolver com as crianças e que justificaram o desenvolvimento de uma unidade didática com enfoque CTS para o contextualizar e orientar.

A sequência pedagógico-didática implementada insere-se, portanto no âmbito do tema radiação solar, focando-se nos benefícios e perigos que desta advêm. Para a realização desta sequência foram pensadas atividades interdisciplinares de modo a que a temática

fosse trabalhada nos contextos de vivências plausíveis das crianças, e mobilizando análises contextualizadas nas várias áreas disciplinares.

2. Enquadramento Teórico

A investigação foi sustentada pela revisão bibliográfica que é apresentada de seguida, estando este capítulo dividido em cinco pontos. O primeiro centra-se na Perspetiva Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino das Ciências, o segundo diz respeito à importância da interdisciplinaridade, na aprendizagem, o terceiro foca-se no pensamento crítico, o quarto na radiação solar e o quinto se nas ideias das crianças.

2.1 -*Perspetiva Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS*

Tal como é defendido por Bomfim & Guimarães (2015), o ensino das ciências nos primeiros anos deverá estar articulado com questões do seu quotidiano, tendo em conta o contexto social dos alunos de modo a contribuir para o desenvolvimento de valores sociais e humanos, pelas crianças.

O movimento CTS no ensino das ciências teve origem na década de 80, com o objetivo de promover a literacia científica da população, isto é, atribuir à Educação em Ciências o papel essencial na preparação dos alunos para enfrentarem o mundo socio-tecnológico em constante mudança, bem como promover competências, envolvendo capacidades, valores e conhecimentos (Viera, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011).

A educação em ciências de orientação CTS defende uma visão crítica da ciência e da tecnologia, e dos seus temas e conceitos, em contextos sociais (e ou ambientais), reais ou imaginados, em que sejam relevantes. Sendo as grandes finalidades da educação CTS a promoção de formação de cidadãos capazes de participar no processo democrático e de tomadas de decisão informada, bem como de promover ações de cidadania na resolução de problemas referentes à Ciência, à tecnologia e à sociedade (Tavares, Talaia & Marques, 2006 & Martins, 2020).

Tavares *et al.*, (2006) referem ainda que a Educação com uma abordagem CTS promove o desenvolvimento de capacidades, atitudes e competências.

Martins (2003 citado por Torralho *et. al.*, 2007) explica que nesta abordagem, as temáticas devem ser contextualizadas de modo a que o tratamento de temas tenha:

(...) significado pessoal e social em detrimento de visões fragmentadas assentes nos conceitos por si mesmos; o debate de aspetos éticos da Ciência, princípios e valores do conhecimento científico, contrapondo a Ciência como interpretação do mundo a outras

formas de conhecimento; a discussão da relação Ciência-Cultura, da natureza da Ciência, das controvérsias científicas e das implicações sociais do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico (p. 21).

Uma característica que marca a educação em ciência com orientação CTS é a abordagem interdisciplinar, de modo a proporcionar o desenvolvimento de um conjunto de competências que auxiliam a vida contribuindo para o entendimento da Ciência e da Tecnologia na Sociedade e para a realização de aprendizagens socialmente enquadradas

Deste modo a Educação CTS ao explorar assuntos em contexto (real ou simulado) promove o desenvolvimento de atitudes e capacidade de pensamento, bem como a construção, aplicação e/ou desenvolvimento de conceitos científicos relacionados com assuntos significativos para o aluno dando-lhe ferramentas para a aquisição de aprendizagens úteis no seu dia-a-dia.

Cruz e Zylbersztajn (2001, citados por Bonfim e Guimarães 2015) salientam ainda que:

quando se considera a forma cada vez mais poderosa através da qual a ciência e a tecnologia influenciam a vida cotidiana, torna-se clara a necessidade de uma educação científica que permita o envolvimento com temas decorrentes dessa influência, possibilite julgamentos, sugira ações práticas e aplicações locais, e que seja mais rica em valores (...) (p.3733).

A educação científica de orientação CTS deve ter início logo nos primeiros anos, recorrendo a materiais didáticos cuidadosamente construídos ou selecionados, adequando, temas de acordo com os contextos das crianças e pertinentes ao desenvolvimento de conteúdos relevantes socialmente e recorrendo a metodologias diversificadas (Tavares *et al.*, 2006).

Para a implementação desta perspetiva é necessário que o docente, desde os primeiros anos: selecione temas relevantes quer para o contexto em que os alunos se encontram, quer para a sociedade; confronte os alunos com situações-problema (ou os coloque em situações em que formulem) de modo a suscitar a sua curiosidade e interesse para que estes se envolvam, (re)construam conhecimento e desenvolvam capacidade e atitudes referentes a processos da Ciência, à compreensão e uso da Tecnologia e às suas inter-relações com a Sociedade; fomente a procura de informações para a resolução das situações-problema; proponha abordagens das situações-problema a partir de contextos interdisciplinares e envolva ativamente os alunos nos processos de resolução dos problemas (Vieira & Viera, 2014).

Neste sentido, uma abordagem CTS proporciona o envolvimento do aluno e assim a promoção do gosto pela Ciência, promove o estabelecimento de relações entre os conteúdos e o quotidiano, a consciencialização para os problemas sociais. A compreensão de interações entre dimensões da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade na vida pessoal e do indivíduo em sociedade, contribuído para a formação de sujeitos autónomos, capazes de procurar informação para aprenderem e tomarem decisões informadas, considerando aspetos políticos, económicos e éticos, e usando, no processo, competências de pensamento crítico (Viera, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011).

É fundamental trabalhar desde cedo competências de pensamento crítico com as crianças, uma vez que constitui uma forma de pensar focada no decidir racionalmente no que acreditar e no que fazer, envolvendo um grande número de ferramentas intelectuais tais como: valores, disposições, atitudes, capacidade de pensamento, normas e conhecimentos. Neste sentido preparam-se as crianças para que sejam racionais nas suas decisões sobre o que fazer e no que acreditar, no contexto da resolução de problemas, tanto de modo individual como na de interação com o outro, fazendo uso, para tal, de um conjunto de recursos intelectuais que lhe serão úteis ao longo da vida.

No que concerne às questões metodológicas, a abordagem CTS sugere uma diversidade de atividades e estratégias tais como o trabalho cooperativo, a resolução de problemas, debates, exposições dialogadas, recolha de informações em diversas fontes, pesquisa documental, visita de peritos entre outros (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011).

2.2 - Interdisciplinaridade

Fazenda (1994, citado por Teixeira 2016) explica que a interdisciplinaridade surgiu através de movimentos estudantis, em França e em Itália no início da década de 60, onde os alunos exigiam um ensino mais ajustado às grandes questões sociais políticas e económicas que se viviam na época.

Não existe uma definição unívoca do conceito de Interdisciplinaridade. Por exemplo, para Piaget (1978, citado por Pombo, 1993) a interdisciplinaridade é um intercambio e integração recíproca entre várias disciplinas com o resultado de um enriquecimento mútuo. Marion (1978, citado por Pombo, 1993), por sua vez refere que a interdisciplinaridade é a cooperação de várias disciplinas com um mesmo objetivo. Poderá compreender-se então esta como “(...) qualquer forma de combinação entre duas ou mais disci-

plinas com vista à compreensão de um objeto a partir da confluência de pontos de vista diferentes e tendo como objetivo final a elaboração de uma síntese relativamente ao objecto comum” (Pombo, 1993, p. 13).

A interdisciplinaridade é neste sentido uma relação entre o entendimento das disciplinas nas suas várias áreas, permitindo abranger temáticas e conteúdos, utilizando recursos inovadores e dinâmicos de modo as que as aprendizagens sejam ampliadas.

Esta não pretende eliminar as disciplinas, mas sim torná-las comunicativas entre si, tendo como necessidade a articulação entre as várias disciplinas (Banatto *et al.* 2012). Nesta perspectiva, não se pretendem criar disciplinas novas, mas sim utilizar os diferentes conhecimentos das várias áreas disciplinares de modo a resolver ou compreender um determinado fenómeno através de diferentes pontos de vista.

Deste modo a interdisciplinaridade foi integrada no ensino de forma a inovar o ensino padronizado e segmentado, uma vez que “(...) a fragmentação do conhecimento contribui para a redução e a simplificação do seu carácter complexo, para o distanciamento do mundo experimental dos alunos e para a sua descontextualização” (Sebarroja 2001 citado por Teixeira 2016 pp. 5-6).

A interdisciplinaridade permite assim,

[a] visão de mundo, pautada na relação entre o todo e as partes, dão o respaldo necessário ao conceito de interdisciplinaridade que concebemos. Este conceito está apoiado na complexidade, no objetivo de alcançar uma visão global de mundo, na abordagem de um tema ou tópico que esteja acima das barreiras disciplinares, isto é, na tentativa de abordar o tema como um todo (em sua relação com as partes) e com as disciplinas que o compõe (Augusto *et al.*, 2004, p. 279).

Borboni (2002 citado por Teixeira 2016) refere que a interação entre as disciplinas e os sujeitos, faz com que haja uma procura da totalidade do conhecimento, deixando de lado as divisões disciplinares em detrimento de um trabalho coletivo e reflexivo na procura de repostas aos problemas.

Veiga-Neto (1994 citado por Terradas 2011), refere que a interdisciplinaridade permite um maior diálogo entre alunos e professores acerca das diferentes áreas de conhecimento, uma preparação profissional e integrada como cidadão, uma Ciência mais responsável, o desenvolvimento de uma visão holística da realidade contrapondo a visão especializada, e a criação de novos conhecimentos, através do enriquecimento mutuo de áreas que se mantinham estagnadas.

Neste sentido, a prática interdisciplinar, na educação, é extremamente importante para que possam existir momentos de articulação e integração das diferentes áreas disciplinares, uma vez que esta procura desenvolver o pensamento e a curiosidade do aluno quebrando as estruturas disciplinares, como individuais, de modo a construir uma visão unitária e rica de conhecimento (Pombo 2004).

A interdisciplinaridade está implícita na abordagem CTS para o ensino das ciências, uma vez que esta contempla distintas “(...) áreas de conhecimento, a fim de ampliar e propagar a visão de construção social da ciência e da tecnologia. (...)” (Silveira, *et al.*, 2019 p. 3) Esta abordagem aparece como forma de trabalho interdisciplinar, permitindo deste modo a formação de cidadãos conscientes (Silveira, *et al.*, 2019).

2.3 - Ideias das crianças

A aprendizagem é um processo de natureza construtivista que se realiza com base na atividade da criança, sendo esta atividade do cariz físico e/ou intelectual. Deste modo é exigido que o professor proponha atividades de modo a que a criança se possa envolver ativamente com as tarefas, mobilizando e confrontando as suas ideias e a informação que lhe chega por diversas fontes, de modo a construir as novas aprendizagens.

Se por um lado a aprendizagem é um processo que depende do aprendiz por outro depende dos procedimentos e das ideias que este possui sobre como enfrentar dada situação. Assim, segundo Pereira, 2002,

(...) os conhecimentos e as ideias anteriores da criança, ou aluno, determinam sempre a forma como interpreta as sugestões do professor e como procura resolver dada tarefa. Cabe ao professor justamente procurar saber quais os conhecimentos da criança e tomar esses conhecimentos como ponto de partida para a construção e aquisição de novos conhecimentos (p. 76)

A identificação das concepções dos alunos é uma etapa crucial no desenvolvimento de atividades de aprendizagem estruturantes. Contudo é também necessário que o professor compreenda a relevância das concepções alternativas dos alunos de forma a decidir sobre qual o tratamento a dar-lhes, “Tais decisões podem envolver resposta a questões como: “Evitá-las ou rodeá-las?”; “Refutá-las ponto por ponto?”. Não havendo receitas de como proceder, muitos autores defendem que “tê-las em conta pontualmente pode ser útil” (Astolfi, 1999, citado por Martins *et al.* 2007, p. 33)

A alteração de uma ideia anterior não ocorre logo após a apresentação da ideia do professor. A criança, perante uma ideia diferente da sua, necessita de

(...) interpretá-la de acordo com a ideia anterior sobre situações semelhantes, ou seja, de acordo com a sua estrutura cognitiva no momento. Se a ideia não se adapta completamente à situação, o mais provável é que essa ideia seja ligeiramente modificada de forma a dar conta da situação. (Pereira, 2002, p. 76)

Tal como Martins *et al.* (2007) referem é necessário que os professores (re)conheçam a importância das concepções alternativas dos alunos e as implicações para a aprendizagem sobre os conceitos com elas relacionados, bem como as características dessas concepções e suas possíveis origens, ligadas ao foro social e pessoal dos alunos.

Numa perspectiva construtivista está assente a ideia de que o aluno possui conhecimento anterior sendo este um fator crítico que afeta a aprendizagem futura, neste sentido a aprendizagem deve ser um processo educativo centrado no aluno. Para tal é necessário assumir como pressupostos que: a aprendizagem de conceitos acontece desde cedo, isto é a criança começa desde cedo a desenvolver, de forma progressiva as suas próprias ideias sobre o mundo que a rodeia; as concepções acerca de determinados assuntos são comuns a um grande número de pessoas e encontram-se por vezes bastante enraizadas na forma de pensar e de agir dos indivíduos afetando as suas aprendizagens. (Martins *et al.*, 2007).

2.4- A radiação solar

O tema da radiação solar é mencionado em vários blocos da área de Estudo do Meio, nomeadamente na *Saúde do Seu Corpo*, cujo objetivo é reconhecer a importância do sol para a saúde, *Segurança do seu Corpo*, tendo este o objetivo identificar alguns cuidados a ter com a exposição solar, nos *Astros*, sendo o objetivo reconhecer o sol como fonte de luz e calor, e na *Descoberta dos materiais e objetos*, cujo objetivo é observar a interação da luz com objetos opaco e transparentes. O presente tema será tratado tendo em conta as noções que se pretendia que as crianças desenvolvessem ao longo da sequência pedagógico-didática (Ministério da Educação, 2004)

A radiação solar é uma transferência energética que não necessita de suporte, intermédio (material) ou contato com o corpo radiante. É uma emissão de energia sob a forma de ondas eletromagnéticas oriundas do sol.

Tal como é referido pela Direção-Geral da Saúde (2020) as emissões oriundas do sol que atingem a superfície da terra incluem a luz visível, infravermelha e a Radiação Ultravioleta (UV). A radiação ultravioleta pode ser dividida em três faixas A, B e C. A radiação Ultravioleta A, é a menos energética, atravessa a maioria dos vidros comuns e é responsável por efeitos fisiológicos na pele. “A UVA exerce ação direta sobre os vasos da derme, determinando vasodilatação e eritema gradual. Nas células epidérmicas, promove quebra das cadeias do DNA que, posteriormente, sofre reparos por mecanismos enzimáticos” (Purim & Leite, 2010 p. 225). A UVA pode ainda causar pigmentação imediata e tardia, envelhecimento cutâneo e desenvolvimento de doenças como fotoalergias, dependendo do tempo de exposição e da espessura da pele. Relativamente à radiação UVB, esta, é absorvida pelo vidro comum e é responsável pelos danos solares, provocando lesões de células epiteliais com formação de substâncias vasodilatadoras, podendo causar pigmentação tardia e eritema. A UVB participa ainda no metabolismo da vitamina D. A radiação UVC é a mais energética e praticamente não chega à superfície terrestre, sendo absorvida pelas camadas superiores da atmosfera terrestre rica em ozono (Purim & Leite, 2010 & Lima, 1992).

A luz visível, por sua vez, excita a retina através da absorção da radiação pela rodopsina permitindo ao cérebro a distinção entre cores. Por último a radiação infravermelha, é responsável pelo transporte de calor, esta é absorvida pelas camadas superiores da pele provocando aumento da temperatura (Purim & Leite, 2010 & Lima, 1992).

A atmosfera terrestre apresenta uma função imprescindível para a existência de vida na terra, uma vez que age como barreira e filtro contra a energia vinda do espaço e regula a temperatura, controlando a radiação que atinge a superfície terrestre. O gás ozono, apesar de se encontrar em quantidades pequenas na atmosfera, funciona como filtro solar impedindo que a radiação mais energética chegue à superfície terrestre e consequentemente evitando danos nos seres vivos (Moio, 2014). A atmosfera terrestre permite ainda capturar radiação, formando assim o chamado Efeito de Estufa (EE). O Efeito de Estufa é

(...) um processo natural, necessário para manter a superfície da Terra com uma temperatura média de 15°C, e que tornou possível a evolução da vida neste planeta. Se não houvesse EE, a temperatura média da superfície da Terra seria muito mais baixa e não permitiria a existência de vida (Peixoto, 2009, p. 26)

Os benefícios da exposição solar, para a saúde humana, só são reconhecidos a partir do século XIX, começando esta prática a ser recomendada para tratamento de doenças como a tuberculose. A exposição solar permite a estimulação da produção de melanina, a síntese de vitamina D e ainda sensação de bem-estar físico e mental (DGS, 2020)

A vitamina D tem um papel fundamental no nosso organismo, uma vez que contribui para o aumento da absorção de cálcio e fosforo dos alimentos, permitindo o fortalecimento dos ossos, a função imunitária e a formação de células sanguíneas.

Contudo, a exposição solar pode trazer também malefícios para o Homem. Uma grande quantidade de radiação solar é prejudicial para a maioria dos sistemas biológicos, sendo a dimensão dos danos dependente do nível e do tempo de exposição bem como da resiliência do organismo. A DGS (2020) refere ainda que “[o]s efeitos da radiação UV sobre a saúde humana dependem da quantidade e tipo de radiação que atinge a superfície terrestre” (s.p).

Os principais danos da exposição solar manifestam-se ao nível da pele, como é o exemplo do cancro de pele, mas apesar deste ser o mais conhecido pela população geral, a exposição prolongada e desprotegida do sol, também poderá causar danos nos olhos, como cataratas, e no sistema imunitário.

Os fotoprotetores, conhecidos como filtros solares são um conjunto de produtos destinados a atenuar a exposição à radiação solar. De modo a cumprir a eficácia e segurança o fotoprotetor dever absorver a radiação, ter baixa solubilidade em água, não deve ser

irritante e deve ser ainda compatível com o tipo específico da pele (Purim & Leite, 2010).

O vestuário constitui um modo de proteção contra a radiação UV. Para proteção recomendam-se tecidos de algodão com mistura de poliéster, uma vez que o algodão possui pigmentos que atuam como absorvente e os poliésteres refletem a radiação (Atlas da Saúde, 2018).

Os óculos de sol também são elementos essenciais na proteção contra a radiação UV, uma vez que as lentes bloqueiam a radiação solar e filtram entre 75 a 90% da luz.

Para evitar queimaduras e problemas de pele a longo prazo deve-se ainda usar protetor solar com fator de proteção adequado ao tipo de pele, devendo a aplicação deste ser feita 20 a 30 minutos antes da exposição solar e reaplicada a cada 2 horas. Deve-se ainda evitar a exposição solar entre as 12 e as 16h (SNS, 2018).

3.– Metodologia de investigação

3.1 - Natureza da investigação

Considerando a questão de investigação e os objetivos definidos, optou-se por um estudo de carácter qualitativo. Tal como Bogdan & Biklen (1994) referem, na investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, é descritiva, os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que com os resultados, a análise dos dados pelo investigador tende a ser de forma intuitiva e o significado dado pela população em estudo é de extrema importância.

A presente investigação reúne as cinco características enunciadas por Bogdan & Biklen (1994). Neste sentido, os dados foram recolhidos diretamente e no ambiente natural, uma vez que estes resultaram de um contato direto entre a investigadora e os alunos, em contexto de sala de aula, permitindo-lhe assim um melhor entendimento dos comportamentos observados (Bogdan & Biklen, 1994).

A investigação é descritiva uma vez que a investigadora procurou “(...) analisar os dados com toda a sua riqueza, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registados ou transcritos” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 48) e desenvolveu conceitos através de “pressupostos” observados nos dados recolhidos.

Bogdan & Biklen (1994) explicam ainda que os objetivos da investigação qualitativa se prendem com a procura de uma teoria fundamentada, o desenvolvimento da compreensão e de conceitos sensíveis e a descrição de realidades múltiplas. O plano de investigação é progressivo, flexível e geral, de modo a ser reestruturado ao longo da investigação.

Relativamente ao método de investigação recorreu-se ao estudo de caso, pois trata-se de uma investigação empírica, tendo como base variadas fontes de dados, fundamenta-se no raciocínio intuitivo e é dependente do trabalho de campo (Coutinho & Chaves 2002). O estudo de caso permite ainda que uma vertente de um problema possa ser estudada em profundidade, dentro de um período definido (Ventura, 2007).

Durante todo o processo a investigadora assumiu simultaneamente o papel de professora investigadora, assumindo a investigação um papel importante de investigação sobre a prática, contribuindo para o esclarecimento e resolução de problemas e para o desenvolvimento profissional. Ponte (2004), refere ainda que “[e]ste campo de investigação, essencialmente profissional, tem como grande finalidade contribuir para clarificar os problemas da prática e procurar soluções” (p.2).

O tipo de estudo desenvolvido baseou-se nos princípios da Investigação Baseada em Design (IBD). A escolha deveu-se ao facto de nesta estratégia deveu-se ao facto de nesta serem estudadas intervenções com o intuito de promoção de certas aprendizagens, mudanças sistémicas e a compreensão de processos subjacentes (Ponte *et al.*, 2016).

A IBD possui um duplo objetivo de investigação, uma vez que esta não se foca apenas nos processos de aprendizagem e desenvolvimento de capacidades, mas também nas formas da sua promoção em contextos naturais. Neste sentido, a IBD, caracteriza-se por incidir sobre os problemas colocados aos professores no seu trabalho, procurando a promoção de aprendizagens dos alunos, se apoiar em intervenções para a transformação de processos no mundo real, ter orientação teórica e pragmática, envolver o teste, a revisão ou rejeição de conjeturas acerca de processos de aprendizagem e visar a generalidade (Ponte *et al.*, 2016).

Esta modalidade de investigação pressupõe interações cíclicas de um conjunto de três etapas: preparação, realização e análise retrospectiva.

A fase de preparação da IBD pressupõe que o investigador especifique os seus pressupostos de modo a elaborar uma conjetura que servirá de base no desenrolar da investigação. Nesta etapa, o investigador deverá ainda:

- Especificar os objetivos para a aprendizagem (...) dos alunos ou a aprendizagem profissional dos professores;
- Documentar o ponto de partida dos participantes em termos dos seus conhecimentos e capacidades;
- Especificar o percurso de aprendizagem previsto;
- Colocar o estudo num contexto teórico (Jackson & Dunlap, 2016 citado por Ponte *et al.*, 2016, p. 81).

Neste sentido, é essencial a prática de momentos de reflexão ao longo de todo o percurso de modo a serem analisados os acontecimentos passados e planeadas as atividades futuras.

A fase da análise retrospectiva tem como objetivo “(...) colocar a experiência de design num contexto teórico mais amplo, e desse modo encará-la como um caso paradigmático de um fenómeno mais amplo especificado logo desde o início” (Cobb, 2003, citado por Ponte *et al.*, 2016, p. 82).

Tal como a IBD, a presente investigação inclui um ciclo envolvendo a fase de preparação, realização e análise retrospectiva, bem como microciclos reflexivos, que tal como Ponte *et al.* (2016) referem são fundamentais para o processo de melhoria e compreensão de modo a antever as aprendizagens que irão ocorrer. A presente investigação, tal como a IBD caracteriza-se igualmente, por procurar promover aprendizagens dos alunos e a formação da professora-investigadora, baseando-se nas intervenções que ocorrem em contextos reais.

3.2 - *Participantes no estudo*

O presente estudo decorreu no contexto da PPII do 1.º CEB decorrida no ano letivo 2017/2018, no segundo semestre do 1.º ano de Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, onde a investigadora realizou a sua Prática Pedagógica.

A turma era composta pelos alunos do 4.º ano de escolaridade que frequentavam uma escola do 1.º CEB, na região centro e urbana do país. A turma em questão era composta por vinte e três alunos, sendo catorze do sexo feminino e nove do sexo masculino. Relativamente às idades dos alunos, onze alunos tinham 9 anos e doze alunos tinham 10 anos no início da investigação. A turma era composta apenas por alunos Portugueses. O grupo turma possuía 3 alunos com NEE de carácter permanente, tendo um, dificuldades de temperamento de personalidade e funções mentais de linguagem, e os restantes, dislexia. Estes alunos eram acompanhados por uma professora de Ensino Especial em al-

gumas horas do dia, dentro e fora da sala de aula e por uma terapeuta da fala, sendo este acompanhamento realizado fora da sala de aula, uma vez por semana. Durante as aulas, estes alunos realizavam as mesmas atividades que os colegas, em todas as áreas disciplinares, contudo tinham sempre o acompanhamento próximo da docente, ou das mes-trandas.

A turma era bastante participativa e interessada nas várias áreas disciplinares, porém revelava preferência pela área de Estudo do Meio, sendo esta a área onde os alunos colocavam mais questões e gostavam mais de discutir as suas ideias, evidenciando curiosidade natural sobre o mundo que os rodeia. O grupo demonstrava possuir bastantes vivências diversificadas dentro e fora da escola e gostava de as partilhar com os colegas e docentes.

As atividades incluídas na proposta de unidade pedagógico-didática presente neste trabalho, foram realizadas pela globalidade dos alunos da turma. Para efeitos do presente estudo não foram considerados três dos alunos por não terem cumprido os requisitos de entrega da autorização ou de presença em todas as atividades, pelo que se contaram com 23 alunos participantes. O grupo de alunos participantes é composto por sete rapazes e treze raparigas e serão designados por letras durante todo o estudo de modo a manter o anonimato.

3.3 - Descrição geral do estudo

O presente estudo foi organizado mediante três fases: *preparação, realização e análise retrospectiva*

Fase 1, nesta fase, a investigadora, estabeleceu o quadro teórico de referências, procedendo, para tal, à análise de documentos como *Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB (ME, 2004)*; *Programa e Metas Curriculares de Português do Ensino Básico (Buescu et al., 2015)*; *Programas e Metas curriculares de Matemática no Ensino Básico (Bivar et al., 2013)* e *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (ME, 2017)*.

Nesta fase também ocorreu a aplicação de um questionário, aos alunos, sobre a radiação solar de modo a recolher as suas ideias iniciais sobre a radiação solar, benefícios e malefícios da radiação solar e cuidados a ter com a radiação solar, que foi usado como oportunidade para que começassem a refletir acerca das ideias que possuíam, mas também

de modo mais abrangente sobre a temática, radiação solar, bem como os benefícios e perigo resultantes da exposição solar.

Os dados recolhidos através do questionário, passado no dia 8 de maio, serviram de base à elaboração da proposta pedagógica. Esta foi constituída com o objetivo de desenvolver conhecimentos e capacidades das diferentes áreas, assim como capacidades transversais. A proposta pedagógica foi iniciada a turma no dia 21 de maio, com a identificação de comportamentos face à exposição solar, entre os alunos da turma, através de uma investigação estatística elaborada pelos alunos e terminou no dia 5 de junho, com uma palestra de um profissional de saúde, onde os alunos puderam colocar as suas dúvidas e curiosidades. A implementação de toda a proposta pedagógica foi acompanhada do desenvolvimento de microciclos reflexivos, como estipulado pela IBD, de modo a que a avaliação de cada atividade levasse à reformulação, informada, da seguinte.

Após a realização da proposta pedagógica foi solicitado novamente aos alunos que respondessem a um questionário, tal como acontecera na fase 1, com o objetivo de identificar as ideias dos alunos sobre a radiação solar, os benefícios e perigos da radiação solar e os cuidados ter, após a participação da sequência pedagógico-didática.

Na última fase, a investigadora procedeu à análise dos dados recolhidos. Através dos dados recolhidos nos questionários (antes e após a implementação da proposta pedagógica) e dos dados recolhidos ao longo da proposta na forma de notas de campo no diário de investigador, das reflexões orais e escritas com as professoras supervisoras e pela mestrande e dos trabalhos realizados pelos alunos, com vista a analisar e refletir sobre de que modo a participação numa proposta interdisciplinar possibilitou que as crianças desenvolvessem conhecimentos, capacidades e atitudes associadas à exposição solar e à radiação solar e outras competências quer associadas à aprendizagem de ciências quer transversais.

3.4 - Técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados

Na presente Investigação, foram utilizados como técnicas de recolha de dados, a observação, o inquérito por questionário e a análise documental.

3.4.1 - Observação

Para o presente estudo recorreu-se à observação direta, uma vez que investigadora participou em todas as atividades desenvolvidas durante o presente estudo indo ao encontro

do que Estrela (1990 citado por Santos 1994 refere “(...) a observação participante é aquela cujo observador participa da vida do grupo que está a estudar” (p. 5). Iturra (1986 citado por Santos 1994) refere ainda que a observação direta é o “(...) envolvimento directo que o investigador de campo tem com um grupo social que estuda dentro dos parâmetros das próprias normas do grupo” (p.5).

A observação direta permitiu que a investigadora tivesse aceso às perspectivas dos alunos ao longo de todo o percurso, percebendo os seus pontos de vista e formas de resolução dos problemas que estes iam enfrentando. A observação direta permitiu ainda que a investigadora recolhesse dados ao longo de toda a sequência pedagógico-didática, registando-os como notas de campo. Tal como Bogdan e Biklen (1994), referem as notas de campo são “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha (...)” (p.150). Nas notas de campo a investigadora procurou registar os momentos que considerou importantes para a continuação da sequência pedagógico-didática, como dificuldades, dúvidas e momentos de discussão.

3.4.2 – Inquérito por questionário

Esta investigação apoiou-se na técnica do inquérito por questionário, tendo em conta a idade dos alunos e o facto de esta permitir uma recolha de dados num curto espaço de tempo. O inquérito, segundo Ghiglione & Matalon (1995, citados por Maciel, Nunes & Claudino, 2014) é “uma interrogação particular acerca de uma situação, englobando indivíduos com o objetivo de generalizar” (p.154)

Assim a técnica de recolha de dados prendeu-se com implementação de dois questionários, em dois momentos distintos, antes e após a participação numa proposta pedagógica interdisciplinar, com foco CTS. Estes questionários tinham como objetivo a identificação das ideias que as crianças detêm sobre o conceito de radiação solar, benefícios e perigos da mesma, assim como o modo de proteção contra a radiação solar, antes e após a participação num projeto interdisciplinar acerca da temática da radiação solar

Os questionários realizados, com os objetivos de compreender as ideias dos alunos acerca da temática da radiação solar são constituídos por quatro partes: malefícios dos raios solares; benefícios dos raios solares; cuidados com os raios solares e o conceito de radiação solar. O questionário 1 é constituído por nove questões, sendo três de escolha múltipla e as restantes de resposta aberta (Apêndice II – Questionário 1). A opção, da

investigadora incluir respostas de escolha múltipla deveram-se ao facto de permitirem uma análise mais rápida e fácil por parte da mesma. Por outro lado, a opção pela inclusão de questões abertas prendeu-se com o facto de estas permitirem a obtenção de informações do tipo qualitativo sem indução de qualquer resposta, onde os alunos podem expressar livremente as suas opiniões acerca do tema, permitindo igualmente uma informação mais detalhada das suas conceções. Neste sentido, a investigadora optou por implementar apenas questões de resposta aberta no Questionário 2 (Apêndice III – Questionário 2) de modo a não condicionar respostas ao dar-lhes opções.

Tendo em conta a modalidade de preenchimento do questionário este foi de administração direta tendo sido o preenchido presencialmente pelos alunos. (Quivy & Campenhoudt, 1998 citados por Maciel, Nunes, & Claudino, 2014 p.155)

Blocos	Questões -Questionário 1	Questões-Questionário 2
Perigos da radiação solar	2	1
Benefícios da radiação solar	2.1	1.1
Cuidados a ter com radiação solar	1.1.; 1.2; 3; 4; 5; 6;7; 8	2; 3; 4;
Definição de radiação solar	9	5

3.4.3 Análise Documental

Para a análise dos questionários e do conteúdo dos instrumentos de recolha de dados, como a notas de campo, foi feita análise documental. Cellard (2008 citado por Sá-Silva *et al.*, 2009) refere, a análise documental “(...) favorece a observação do processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros” (p. 2). Igea, *et al.*, (1995, citado por Calado & Ferreira, 2004) referem ainda que a utilização de diversos métodos para a recolha de dados permite ao investigador não só recorrer a várias perspetivas acerca de uma mesma situação como também a recolher informações de diferentes naturezas de modo a compará-las, realizando assim triangulação da informação. Calado & Ferreira (2004) referem que a “(...) triangulação é um processo que permite evitar ameaças à validade interna inerente à forma como os dados de uma investigação são recolhidos” (p. 1)

3.5 - Descrição da proposta pedagógico-didática

A proposta pedagógico-didática acerca da radiação solar desenvolvida com os alunos do 4.º ano de escolaridade foi implementada entre 21 de maio e 5 de junho e encontra-se descrita na Tabela 2.

Esta caracteriza-se por abordar a temática da radiação solar – benefícios e perigos da exposição solar, em contexto interdisciplinar, através de uma abordagem CTS. De acordo com os pressupostos de uma abordagem CTS, a proposta pedagógica tem como intenção “(...) promover uma formação que possibilite aos indivíduos tomarem decisões responsáveis acerca da qualidade de vida em uma sociedade impregnada de ciência e tecnologia” (Días, 1996 citado por Firme & Amaral, 2011, s.p) Indo igualmente ao encontro das características de uma abordagem CTS, a proposta pedagógico-didática desenvolvida contextualizou-se em questões do quotidiano dos alunos da turma, tendo sido desenvolvida e implementada de modo a que a temática tivesse significado pessoal e social para eles, que fossem desenvolvendo a sua capacidade de . tomar decisões informadas sobre problemas do seu quotidiano e de desenvolver atitudes e comportamentos pessoais como resultado dessas decisões (Chrispino, 2017).

Esta está dividida em oito momentos, ver Tabela 2, coluna esquerda, sendo o primeiro e o último, a passagem de um questionário, e os restantes momentos centram-se na realização de atividades idealizadas para permitir aprendizagens. Tendo como contexto o tema da radiação solar usando a como conjectura de que modo a implementação de uma sequência pedagógico-didática com enfoque CTS contribui para o desenvolvimento de competências desta temática pelos alunos de um modo mais holístico e significativo do que uma abordagem tradicional (essencialmente transmissiva), capacitando os alunos para a tomada de decisões informada relativas à sua proteção e saúde.

Na sequência pedagógico-didática promove-se o envolvimento dos alunos em atividades que envolvam planear e conduzir pesquisas, trabalhar em equipa, compreender processos e fenómenos científicos que permitam a tomada de decisão, gerir projetos e tomar decisões para resolver problemas e desenvolver processos conducentes à construção de produtos de conhecimento, usando recursos diversificados.

O primeiro e último momento foram realizados de forma individual, e os demais momentos foram realizadas em pequenos grupos, ou até mesmo em grande grupo, como, no caso das discussões.

A proposta pedagógica visava o desenvolvimento de aprendizagens conceituais, de capacidades e atitudes associadas à aprendizagem de Ciências, Matemática e Português, bem como de capacidades transversais e atitudes como adequar comportamentos em contextos de cooperação, partilha e colaboração, aplicar a linguagem de modo adequado aos diferentes contextos, dominar capacidades nucleares de compreensão e de expressão, compreender os equilíbrios e as fragilidades do mundo natural na adoção de comportamentos que respondam aos grandes desafios globais do ambiente, interagir com tolerância, empatia e responsabilidade e argumentar, negociar e aceitar pontos de vista e adotar comportamentos que promovam saúde e o bem estar

TABELA 2 - Resumo da sequência pedagógico-didática implementada

	Atividades	Competências a desenvolver pelos alunos
8 de maio (15:30h - 16h)	- Aplicação do questionário (Apêndice II)	-Explicitar ideias e identificar comportamentos acerca dos benefícios e perigos da exposição solar antes da implementação da proposta pedagógica.
21 de maio (9h – 10:30h)	- Identificar e analisar a prevalência de comportamentos face à exposição solar, entre a turma, realizada em pequenos grupos. - Recolha, organização e representação dos dados sobre os hábitos, comportamentos e conhecimentos: utilização de chapéu/boné no recreio; números de vezes de colocação de protetor solar em dias de praia; fator de proteção solar que apresenta uma maior taxa de proteção e faixa horaria preferencial para estar na praia. - Apresentação oral dos resultados da atividade, por cada um dos pequenos grupos, relativos à recolha, organização e tratamento de dados-	- Planear e conduzir pesquisas sobre comportamentos e conhecimentos da turma face à exposição solar; - Interpretar informações decorrentes das pesquisas acerca dos comportamentos da turma face à exposição solar; - Recolher, organizar e representar dados sobre comportamentos face à exposição solar; - Desenvolver a capacidade de construir organizar, ler e interpretar dados, organizados na forma de tabelas e gráficos; - Discutir comportamentos da turma face à exposição solar e refletir sobre os mesmos; - Refletir sobre comportamentos face à ar.
28 de maio	- Leitura e interpretação do texto informativo <i>Os raios solares</i> (Apêndice III). Após a leitura do texto por um aluno, é pedido aos alunos que reflitam acerca do assunto do texto. Para ajudar a compreensão do texto a investigadora dirige aos alunos algumas questões: “Conseguem localizar no texto	- Ler textos informativos sobre a radiação solar; - Dominar capacidades nucleares de compreensão e de expressão de informações, por escrito, acerca da radiação so-

Tabela 3 – Continuação do resumo da sequência pedagógico-didática implementada

<p>(9h – 10:30h)</p>	<p>informação sobre o que são os raios solares? Quais são os tipos de raios solares existentes? Os raios solares são todos iguais?”</p> <p>- Discussão em grande grupo sobre aspetos fundamentais do texto decorrentes das questões colocadas e de aspetos suscitados pelos alunos</p>	<p>lar;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar as ideias gerais de um texto informativo sobre a radiação solar; - Apropriar-se de novos vocábulos como radiação solar, radiação infravermelha raios X, raios ultravioleta, e raios UV; - Compreender o que é a radiação solar; - Conhecer formas de proteção face aos raios solares; - Identificar/ discutir comportamentos protetores contra a radiação solar que promovam saúde e o bem-estar.
<p>28 de maio (14h - 15h)</p>	<p>Atividade demonstrativa com controlo de variáveis: Camada do ozono e as suas funções protetoras relativamente à radiação solar (Apêndice IV)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prever o que irá acontecer à temperatura da água do copo que se encontra coberto com película aderente; -Prever o que irá acontecer à temperatura da água do copo que se encontra sem película aderente; -Observar o que acontece à temperatura da água do copo com película aderente e comparar à temperatura da água do copo sem película aderente; <p>Identificar o que a montagem usada na atividade pretendia modelar o sistema da camada do ozono e transpor as análises desenvolvidos na atividade para o quotidiano dos alunos;</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reconhecer malefícios e benefícios do efeito de estufa.
<p>29 de maio (14h – 15:30h)</p>	<p>-Atividade: cuidados a ter com o sol: visualização do vídeo <i>Proteção Solar</i>¹. Após a visualização do vídeo, os alunos foram questionados sobre a importância do conhecimento acerca dos fatores de proteção dos protetores solares comerciais e posteriormente foram confrontados com os dados obtidos através da investigação estatística de modo a refletirem sobre os seus hábitos de proteção face à exposição solar e gerar uma discussão em grupo.</p> <p>-Visualização do vídeo <i>Cuidados com o Sol</i>².</p> <p>-Discussão em grande grupo sobre os aspetos visualizados e confrontação com os dados recolhidos na turma sobre os comportamentos face à exposição solar, para tal os alunos foram questionados: <i>Tendo em conta o tema dos raios solares e da atmosfera que temos vindo a estudar, qual é a im-</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> -Confrontar ideias e comportamentos anteriormente identificadas face a novas informações; -Reconhecer os perigos da exposição a raios solares; - Conhecer formas de proteção contra os malefícios dos raios solares. - Adotar comportamentos protetores contra a radiação solar que promovam saúde e o bem-estar

¹ Disponível em: <https://lmsev.escolavirtual.pt/playerteacher/resource/1045126/E>

² Disponível em: <https://lmsev.escolavirtual.pt/playerteacher/resource/1046955/E>

	<i>portância que tem o uso do chapéu no intervalo? Acham que a nossa turma se tem protegido da melhor forma? Relativamente às horas em que nos expomos ao sol, acham que são todas iguais, estamos sempre expostos à mesma radiação solar?</i>	
30 de maio (15:30h. às 16h)	<p>Atividade: Cuidados a ter com o sol</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabalho de pesquisa em pequenos grupos através do computador, com ligação à internet e materiais disponibilizados pela investigadora) cada grupo pesquisou informações relativas aos cuidados a ter com o sol, bem como os benefícios e os perigos associados à radiação solar. - Criação de pequenos textos informativos tendo por base as informações recolhidas para a posterior elaboração de um panfleto informativo sobre a radiação solar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender processos e fenómenos científicos que permitam a tomada de decisão sobre comportamentos de proteção face à exposição solar; - Interpretar informação, planear e conduzir pesquisas sobre os benefícios e perigos da radiação solar; - Desenvolver processos conducentes à construção de produtos de conhecimento acerca da radiação solar, usando recursos diversificados; - Pesquisar, organizar e registar informações sobre a radiação solar; - Relacionar, organizar e hierarquizar ideias de modo a construir um panfleto informativo; - Compreender a estrutura do panfleto; - Criar um panfleto.
5 de junho (11h-12h)	<p>Palestra com especialista: “A radiação solar, benefícios e perigos”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Palestra com um enfermeiro sobre os benefícios e os cuidados a ter com a radiação solar 	<ul style="list-style-type: none"> - Formular antecipadamente questões sobre a temática para colocar a um especialista; - Compreender os cuidados a ter com o sol - Compreender os benefícios do sol - Esclarecer dúvidas sobre a temática em questão
11 de junho (11h-12h)	- Nova passagem do questionário (Apêndice II)	- Explicitar ideias sobre os benefícios e perigos da exposição solar após a implementação da proposta pedagógica

O **primeiro momento** decorreu no período da tarde, no dia 8 de maio, e consistiu na passagem o questionário antes da implementação da proposta pedagógica

O **segundo momento** ocorreu no dia 21 de maio, no período da manhã. O objetivo era identificar hábitos dos alunos e a sua relevância no conjunto dos alunos da turma, através de uma investigação estatística. Uma vez que os alunos estavam a abordar as diferentes formas de apresentação de dados, fazia todo o sentido que estes pudessem colocar em prática esta aprendizagem através de uma pequena investigação dentro do grupo turma. Para tal os alunos foram divididos em 4 grupos, tendo cada grupo uma questão relativa a um hábito relativamente à qual recolher dos junto dos colegas (*Uso de chapéu/boné?; Quantas vezes coloco protetor solar quando vou à praia?; Quais as horas que prefiro estar na praia?; Qual o fator de proteção solar que protege mais?*). Após a recolha e organização dos dados, os alunos apresentaram os resultados obtidos aos restantes colegas de modo a fazer uma análise em grupo sobre os dados recolhidos.

No dia 28 de maio, no período da manhã, ocorreu o terceiro momento. Nesta, foi explorado um texto informativo sobre a radiação solar. Após a leitura do texto, orientada por um conjunto de questões da professora investigadora, os alunos foram convidados a participar numa discussão em grande grupo, onde partilharam com os colegas o que compreenderam acerca do texto, enumeraram benefícios do sol, perigos e cuidados. No final da leitura e discussão, os alunos foram ainda desafiados a confrontar as informações referidas no texto com as suas ideias iniciais sobre a radiação solar e refletir sobre que aprendizagens desenvolveram após a leitura e interpretação do texto.

O **quarto momento** aconteceu igualmente no dia 28 de maio, no período da tarde. A atividade demonstrativa com controlo de variáveis tinha como objetivo a reflexão por parte dos alunos acerca da importância da atmosfera e a exploração de conceitos relativos à radiação e às características da atmosfera. Tal como Leira 2001, refere “(...) quando numa aula queremos ensinar conceitos ou leis não é imprescindível que os alunos manipulem os materiais e equipamentos.” (p. 90). Contudo é necessário implicar os alunos nas atividades demonstrativas de modo participem ativamente na previsão e interpretação e explicação do que aconteceu (Leite 2001).

[e]mbora as atividades experimentais demonstrativas sejam fechadas e definidas pelo que se deseja abordar na aula, (...), é importante que o professor (...) propicie oportunidades para que os alunos possam refletir sobre os fenômenos observados, formulem hipóteses, analisem variáveis que interfiram no experimento, discutam criticamente os conteúdos científicos que explicam os fenômenos. (Silva, 2016, p. 29).

Neste sentido para a realização da mesma foi entregue uma folha de registos a todos os alunos sendo estes convidados a referir as etapas que era necessário realizar de modo a

que estas fossem executadas por dois alunos selecionados pela investigadora, numa mesa localizada de modo que todos os alunos pudessem observar. Após a execução da primeira parte do protocolo, foi distribuída uma folha de registos de modo a que os alunos pudessem registar as suas previsões, observações bem como sistematizar as aprendizagens acerca da radiação solar decorrentes da observação e discussão da demonstração. Após a realização por parte de todos os alunos das suas previsões, foi realizado o segundo momento. Para este momento, foi pedido a outros dois alunos, que realizassem a segunda parte do protocolo. Posteriormente foi organizada uma discussão entre a turma de modo a fazer o paralelo entre a demonstração e a radiação no planeta Terra e a partilhar as conclusões dos alunos.

O **quinto momento** foi realizada no dia 29 de maio e pretendia confrontar as ideias iniciais dos alunos acerca dos cuidados a ter com o sol. Para tal a investigadora propôs a visualização de dois vídeos sobre o assunto, de modo a que os alunos no final discutissem acerca desta temática. Na discussão em grande grupo, a investigadora fez ainda referência aos dados recolhidos pelos alunos através da investigação estatística elaborada por eles de modo a que confrontassem as ideias/comportamentos da turma e indicassem fatores que deveriam ser alterados para uma melhor segurança e saúde dos alunos.

No dia 30 de maio ocorreu o **sexto momento**, cuja atividade se prendia com a elaboração de um panfleto sobre os cuidados a ter com o sol, os benefícios e os perigos da exposição solar. Esta atividade tinha sido inicialmente pensada como sendo a última atividade da sequência pedagógico-didática, indo ao encontro do que é defendido na abordagem CTS, onde a unidade termina com a fase de divulgação de aprendizagens, contudo devido à disponibilidade de tempo do profissional de saúde e ao tempo letivo dos alunos, optou-se por trocar ambas as atividades. Com esta atividade pretendia-se que os alunos em grupos de 2/3 elementos planificassem e elaborassem um panfleto informativo para a comunidade, onde dessem a conhecer algumas das aprendizagens advindas da proposta pedagógica. Para a elaboração do panfleto foi disponibilizado material de pesquisa, assim como computadores com acesso à internet de modo a que as crianças pudessem fazer as suas pesquisas, sendo estas sempre orientadas.

O **sétimo momento** ocorreu no dia 5 de junho e nessa os alunos puderam tirar as suas dúvidas relativas aos cuidados e os benefícios da exposição solar, com um profissional de saúde, convidado, que lhes foi falar acerca desta temática. As questões já tinham sido elaboradas na primeira parte da manhã, tendo a investigadora auxiliado apenas na cons-

trução frásica, e após a apresentação puderam retirar todas as suas dúvidas que até então ainda não tinham sido respondidas.

O último momento correspondeu à passagem do 2.º questionário, após a participação na sequência pedagógico-didática. Este

3.6 - Formas de tratamento de dados

De modo a analisar os dados recolhidos nos questionários, recorreu-se a análise de conteúdo. A análise de conteúdo, segundo Bordin (1997) diz respeito a um conjunto de “(...) técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (...) que permitam a interferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (...) destas mensagens” (p. 42).

Deste modo, a investigadora procedeu à análise das respostas dos alunos através de análise categorial, tendo construído subcategorias de resposta incluindo-as nos quatro focos pré-definidos para as questões do questionário e que orientaram também a construção das atividades incluídas na proposta pedagógico-didática. Para tal, procedeu-se à organização de todo o material de modo a relacioná-lo e encontrar pedrões significativos. Tal como Bordin (1997) refere a categorização tem como principal objetivo, “(...) fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos (...). Análise de conteúdo assenta implicitamente na crença de que a categorização (...) não introduz desvios (...) no material, mas dá a conhecer índices invisíveis, ao nível dos dados brutos” (p. 119).

Para o estudo, a investigadora definiu quatro categorias, focos para as questões dos questionários: perigos da radiação solar; benefícios da radiação solar; cuidados a ter com a radiação solar e radiação solar. Tendo em conta as respostas dos alunos, a investigadora definiu ainda subcategorias, descritas na Tabela 3, onde se inclui também uma breve descrição do tipo de respostas incluídas em cada subcategoria.

TABELA 5 - Descrição das categorias e subcategorias de análise das respostas dos alunos aos questionários sobre radiação, benefícios, perigos e cuidados.

Foco do grupo de questões	Categorias de resposta	Descrição
1. Malefícios da Radiação solar	1.1 Identifica 1.1.1 apenas um malefício da radiação solar para o Homem: Possíveis malefícios: a) Pode provocar queimaduras b) Pode provocar efeitos nefastos no bem-estar geral c) Pode provocar danos nos olhos d) Pode provocar cancro da pele	Inclui respostas dos alunos que consideram apenas um único malefício de entre os identificados de a) a d)
	1.1.2 Identifica dois ou mais malefícios do sol:	Inclui respostas dos alunos que referem dois ou mais malefícios do sol para o Homem identificados de a) a d)
2. Benefícios da Radiação solar	2.1 Considera que não existem benefícios da radiação	Inclui respostas dos alunos que consideram não existir benefícios da exposição solar
	2.2 Identifica: 2.2.1 apenas um benefício da radiação solar para o Homem.	Inclui respostas dos alunos que consideram um único benefício da exposição solar, de entre os identificados de a) a c)
	2.2.2 - mais do que um benefício da radiação solar para o Homem. Possíveis benefícios a) Embelezamento da pele (mudança de tom de pele) b) Síntese de vitamina D c) Sensação de bem-estar	Inclui respostas dos alunos que referem mais do que um benefício da exposição solar, identificados de a) a c)
3. Cuidados a ter com a radiação solar	3.1 Identifica 3.1.1 no máximo, dois ³ cuidados a ter com o sol	Inclui respostas dos alunos que identificam entre um a dois dos identificados de a) a e)
	3.1.2 - mais de três cuidados a ter com o sol Possíveis cuidados a) Utilizar de boné/chapéu de	Inclui respostas dos alunos que identificam mais do que três dos identificados de a) a e)

	abas largas b) Aplicar de protetor solar c) Utilizar de óculos de sol d) Utilizar de roupas claras e) Não se expor ao sol nas horas de maior calor (12h-16h)	
4. Radiação Solar	4.1 Desconhece	Inclui respostas onde os alunos referem desconhecer o conceito
	4.2 Define radiação solar por referência à “força” do sol	Inclui respostas dos alunos que identifiquem a radiação como intensidade do sol
	4.3 Define radiação solar por referência à sua fonte (o sol)	Inclui respostas dos alunos que referem que a radiação solar é proveniente do sol
	4.4 Define radiação solar como energia proveniente do sol	Inclui respostas dos alunos que referem que a radiação solar é a energia proveniente do sol

Tabela 6 – Continuação da Descrição das categorias e subcategorias de análise das respostas dos alunos aos questionários sobre radiação, benefícios, perigos e cuidados.

4 - Apresentação e análise de resultados

Neste capítulo são apresentados e analisados os resultados da investigação. Esta divide-se em dois pontos: análise das respostas dos alunos antes e após a implementação de uma sequência pedagógico-didática sobre a radiação solar e análise da implementação da sequência pedagógico-didática com abordagem CTS sobre a temática da radiação solar.

4.1 – Análise das respostas dos alunos antes e após a implementação de uma sequência pedagógico-didática sobre a radiação solar.

De acordo com as categorias e subcategorias, advindas da análise de conteúdo, foi possível construir uma categorização das respostas obtidas no primeiro questionário, antes da implementação de uma proposta pedagógico-didática, e do último questionário, após a participação na proposta pedagógico-didática sobre a temática da radiação solar.

Tabela 7 - Síntese da análise de dados das ideias dos alunos sobre a radiação solar, os perigos, benefícios e as formas de proteção contra a radiação solar, apresentadas no questionário antes e após a implementação da sequência pedagógico -didática.

Foco do grupo de questões	Categorias de resposta	Questionário 1		Questionário 2	
		Resposta Exemplo	N.º alunos	Resposta exemplo	N.º alunos
1. Malefícios da Radiação solar	1.1 Identifica 1.1.1 apenas um malefício da radiação solar para o Homem: a) Pode provocar queimaduras b) Pode provocar efeitos nefastos no bem-estar geral c) Pode provocar danos nos olhos d) Pode provocar cancro da pele	aMN: “Sim, os escaldões, queimaduras”	16		
	1.1.2 Identifica dois ou mais malefícios do sol:	aA: “Sim, existem podem-nos queimar e fazer doenças e as vezes ficamos mal-dispostos”	4	Sim existem: cancro da pele, envelhecimento precoce da pele, queimaduras solares, problemas na visão etc.”	20
2. Benefícios da Radiação solar	2.1 Considera que não existem benefícios da radiação	aMR: “Não fazem bem.”	7		
	2.2 Identifica: 2.2.1 apenas um benefício da radiação solar para o Homem.	aD: “Sim existem, ficamos bronzeados.”	8	aDT: “bronzear”	4
	2.2.2 - mais do que um benefício da radiação solar para o Homem. Possíveis benefícios a) Embelezamento da pele (mudança de tom de pele) b) Síntese de vitamina D c) Sensação de bem-estar	aMG “Também existem benefícios à exposição solar como a reprodução de vitamina D: o sol ajuda-nos a reproduzir a vitamina D que com o cálcio que retiramos do leite fortificamos os ossos.”	5	aB: “sim, permite a vida na terra, dá energia ao nosso planeta e dá a vitamina D ao nosso corpo.”	16

Tabela 8 – Continuação da síntese da análise de dados das ideias dos alunos sobre a radiação solar, os perigos, benefícios e as formas de proteção contra a radiação solar, apresentadas no questionário antes e após a implementação da sequência pedagógico -didática.

3. Cuidados a ter com a radiação solar	3.1 Identifica 3.1.1 no máximo, dois ⁴ cuidados a ter com o sol	aMF: “boné: para proteger a cabeça; protetor solar: para proteger a pele dos raios de sol.”	14	aMF: “O protetor solar e roupas claras”	3
	3.1.2 -mais de três cuidados a ter com o sol Possíveis cuidados a) Utilizar de boné/chapéu de abas largas b) Aplicar de protetor solar c) Utilizar de óculos de sol d) Utilizar de roupas claras e) Não se expor ao sol nas horas de maior calor (12h-16h)	aMG: “Protetor solar: para não apanhar queimaduras solares; roupa clara: para os raios de sol refletirem; chapéu: para não ficar com dores de cabeça	6	aLD: “óculos escuros; roupas claras; chapéu de abas largas; usar o protetor solar para crianças.”	17
4. Radiação Solar	4.1 Desconhece	a.DD “Nunca ouvi falar.”	16		
	4.2 Define radiação solar por referência à “força” do sol	aMM “Para mim a radiação solar é quando o sol está muito forte.”	2		
	4.3 Define radiação solar por referência à sua fonte (o sol)	”		aDT “É raios que saem do sol”	7
	4.4 Define radiação solar como energia proveniente do sol	a.G: “A radiação é os raios que passam na atmosfera e chegam a nós	2	aR: “Para mim a radiação solar é a energia emitida pelo sol.”	13

Relativamente à identificação dos perigos da radiação solar percebeu-se que houve uma evolução das ideias dos alunos. Inicialmente 15 dos 20 alunos em estudo consideravam como único malefício da radiação solar as queimaduras que esta poderia provocar na pele, 1 aluno considerou que a radiação solar pode provocar mau estar e apenas 4 alunos identificaram mais do que um malefício. Destes 4 alunos, quatro identificaram as queimaduras solares, 2 alunos os danos nos olhos e 2 alunos, o cancro da pele, pelo que ain-

⁴ Ao contrário das restantes categorias nenhum aluno apresentou apenas um único cuidado.

da que as queimaduras sejam o malefício mais referido nas respostas dos alunos foram incluídos outros como o cancro da pele e os danos na visão.

Após a implementação da sequência pedagógico-didática, todos os alunos conseguiram mencionar dois ou mais exemplos dos perigos da radiação solar, começando a mencionar nas suas respostas, um malefício que nunca tinha sido mencionado no primeiro questionário, o envelhecimento precoce da pele. Neste sentido 14 alunos identificaram as queimaduras solares como malefício da radiação solar, 10 referiram que a radiação solar pode provocar o envelhecimento precoce da pele, 9 alunos mencionaram como um dos malefícios da radiação solar os danos na visão e 17 alunos referiram como malefício da radiação solar o cancro da pele.

No que concerne à existência dos benefícios da radiação solar, verifica-se que no primeiro questionário é possível perceber que 8 alunos consideram não existirem benefícios da radiação solar, enquanto que no segundo questionário nenhum aluno referiu não existirem benefícios da radiação solar. Relativamente ao número de alunos que consideravam como único benefício o embelezamento da pele, desceu. Enquanto que no primeiro questionário 8 alunos referiram que o único benefício seria o embelezamento da pele, no segundo questionário apenas 1 aluno manteve a sua resposta. No primeiro questionário também foi possível verificar que apenas 5 alunos mencionaram mais do que um benefício da radiação solar em oposição ao segundo questionário, onde 16 alunos mencionaram dois ou mais benefícios da radiação solar.

Também nos cuidados a ter com a radiação solar houve uma diferença nas respostas dos alunos do primeiro para o último questionário. No primeiro questionário 4 alunos não associavam a utilização dos óculos de sol como forma de proteção contra a radiação solar e 19 não associavam os óculos da neve como forma de proteção contra a radiação solar. No segundo questionário foi possível perceber que apenas dois alunos não reconheceram os óculos de sol como proteção contra a radiação solar e 9 que não identificaram que os óculos da neve como forma de proteção da radiação solar. Analogamente os 20 alunos que participaram no estudo, não referiram a correta utilização do protetor solar, no primeiro questionário. No segundo questionário apenas 4 alunos não referiram a correta aplicação do protetor solar.

No que se refere ao número de cuidados a ter com a radiação solar, no primeiro questionário apenas 6 alunos referiram mais do que dois cuidados/formas de proteção a ter com o sol, enquanto que no segundo questionário houve um aumento do número de alunos

que referiram mais do que dois cuidados/formas de proteção, elevando-se este número para um total de 17 alunos.

Quanto ao conceito de radiação solar, no primeiro questionário, 16 alunos referem não conhecer o conceito de radiação solar, 2 alunos definiram a radiação solar por referência à “força do sol” e 2 alunos definem radiação solar como energia proveniente do sol. Relativamente ao segundo questionário 7 alunos definem a radiação solar por referência à sua fonte e 13 alunos definem radiação solar como energia proveniente do sol.

Os dados recolhidos parecem indicar que, entre o início e o final da sequência, a generalidade dos alunos conseguiu começar a construir ou a desenvolver um conceito de radiação solar, compreendendo que tem efeitos sobre o Homem uns traduzidos em benefícios e outros constituindo perigos para a saúde, conseguindo dar exemplos quer de uns quer de outros, e conseguindo elencar formas de proteção contra os perigos colocados pela radiação solar. Entre o início e o final da sequência, todos passaram a relacionar a radiação solar com o Sol e todos apresentaram nas suas respostas mais exemplos de proteções contra os perigos da radiação solar.

4.2 - Análise da implementação da sequência pedagógico-didática com enfoque CTS sobre a temática da radiação solar.

Para a elaboração da sequência pedagógico-didática, a investigadora seguiu os princípios de uma abordagem CTS com o objetivo de fomentar o desenvolvimento de capacidades, atitudes e competências no sentido de contribuir para formar cidadãos conscientes e com capacidade de tomada de decisões informadas em aspetos revelantes da sua vida. A sequência pedagógico-didática desenvolvida e implementada teve cariz interdisciplinar, indo ao encontro das características que marcam a educação em Ciências com orientação CTS.

A **primeira atividade** (2.º momento) da sequência pedagógica-didática teve como objetivo que os alunos se apercebessem dos seus próprios hábitos e dos hábitos dos colegas que se refere a proteções relativamente à radiação solar. Teve como ponto de partida a questão-problema quais os cuidados de proteção relativos à exposição solar? perante a qual, em grupos de 3/4 elementos, os alunos tiveram de decidir como proceder para lhe dar resposta aos dados que teriam de recolher, junto de quem, como os obter e como os registar. Deste modo, os alunos fizeram o levantamento e o tratamento de dados referentes aos hábitos de cada um dos alunos da turma e registaram-nos em tabelas, como

exemplificado na Figura 4, mobilizando e desenvolvendo, em simultâneo, e com significado, o conteúdo de organização e tratamento de dados (OTD) da área/ do programa da matemática.

Elementos da turma que usam chapéu

	rapazes que usam chapéu	rapazas que usam chapéu
rapazes	8	6
rapazas	2	7

FIGURA 4 - APRESENTAÇÃO DOS DADOS RECOLHIDOS PELOS ALUNOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE CHAPÉU/BONÉ DOS ALUNOS DA TURMA.

A utilização desta atividade para dar início à sequência permitiu que a abordagem fosse contextualizada e que tivesse significado pessoal e social, bem como, indo ao encontro do que Viera &Vieira (2014) referem é necessário que os alunos se confrontem com situações-problema de modo a suscitar a curiosidade e o interesse para que estes fiquem envolvidos durante toda a sequência.

Após a recolha e organização destes dados pelos alunos procedeu-se à discussão dos mesmos. Além de constatarem quais os comportamentos face à exposição solar, que a turma possuía, os alunos puderam discutir, quais eram os comportamentos mais comuns dos alunos da turma. Nesta discussão foi notória alguma admiração por parte de alguns alunos, quando confrontados com o panorama da turma - aMG “Quase nenhum rapaz utiliza boné na rua! Depois andam com dor de cabeça”.

Através desta atividade os alunos, para além de reconhecerem e analisarem hábitos de proteção face à exposição solar, puderam desenvolver competências do domínio do raciocínio (identificar e relacionar variáveis – ex: uso de chapéu/boné/sexo, comparar e interpretar dados) e resolução de problemas (envolvendo todos os passos de toma de decisão para conseguirem dar resposta à questão-problema), nomeadamente a interpretação de informação e a condução de pesquisas, bem como a gestão de projetos e tomada de decisão com vista à resolução de problemas (DGE, 2017). Todos os alunos estiveram envolvidos na atividade, embora tenha havido alguns alunos em cada grupo que assumiram mais a liderança dos trabalhos do que outros. A constituição dos grupos foi

pensada pela investigadora de modo a existir um envolvimento de todos os alunos na atividade. Neste sentido, a organização dos grupos foi uma mais valia, podendo os alunos com mais facilidades ajudarem e orientarem os alunos com mais dificuldades de forma a que pudessem, todos, realizar a atividade da melhor forma.

Através desta atividade a investigadora pôde compreender a importância do trabalho em grupo, contudo apesar dos alunos todos participarem, uma vez que o grupo era de 4 elementos, houve alunos que tiveram uma participação mínima. Neste sentido a investigadora sentiu necessidade de reduzir o número de alunos por grupo nas atividades que se seguiram.

Após a identificação e análise de comportamentos da turma face à exposição solar, era necessário que os alunos compreendessem de modo mais aprofundado a necessidade de adoção destes e outros comportamentos, o que implicaria alguma compreensão do que era a radiação solar. Deste modo, a segunda atividade da sequência tinha como objetivo responder a questões como: o que é a radiação solar; quais os benefícios e os malefícios da radiação solar?

Para a **segunda atividade** (terceiro momento) foi utilizado um texto informativo sobre a radiação solar benefícios e malefícios. O objetivo da atividade era que os alunos identificassem no texto informações sobre a radiação solar, os benefícios e malefícios da mesma para que depois, em discussão em grande grupo, mediado pela investigadora, compreendessem que da exposição solar resultam efeitos (malefícios e benefícios) para a saúde humana e que refletissem sobre a importância do recurso a proteções diversas quando expostos à radiação solar. A leitura e posterior análise do texto resultou numa discussão entre a turma onde os alunos se referiram a aspetos que lhes chamaram a atenção: aG “Eu já tinha ouvido falar em infravermelhos e raios x, mas não sabia que também estavam nos raios de sol”; aR “Eu não sabia que a radiação solar podia ajudar os ossos, pensei que o cálcio vinha do leite”; aMD “Então, mesmo que não apanhemos um escaldão podemos ter problemas na pele?”.

Com a realização desta tarefa os alunos tiveram a oportunidade de se questionarem sobre os seus comportamentos e analisá-los tendo em conta as informações que lhes foram fornecidas, desenvolvendo competências de bem-estar, saúde e ambiente nomeadamente a compreensão dos equilíbrios e das fragilidades do mundo natural, neste caso os perigos e benefícios da radiação solar sobre a saúde, de modo a adotar comportamentos que promovam o bem estar (DGE, 2017).). Na análise e discussão do texto os alunos tive-

ram oportunidade para desenvolverem estratégias e usaram capacidades de pensamento crítico, em particular, distinguiram informação relevante de acessória, compararam e contrastaram ideias, informações e práticas, exploraram implicações e consequências da informação, clarificaram e analisaram crenças (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2000).

Durante a atividade os alunos participaram ativamente, fazendo questões, interligando os seus comportamentos às implicações que estes poderiam trazer.

Esta atividade também permitiu à investigadora refletir sobre a importância das discussões em grande grupo, uma vez que estas potenciam a partilha e a construção de ideias. Tal como Parrat-Dayan (2007) refere “a discussão é um elemento importante daquela pedagogia que pretende desenvolver o pensamento das crianças, a cidadania e a democracia, ou seja, o direito de expressar ideias num espaço coletivo e público, onde se admite o pluralismo” (p. 14).

Para a **terceira atividade** (quarto momento), tinha como objetivo compreender de que forma a camada do ozono é importante para a manutenção da temperatura da Terra e de que forma age como escudo contra a radiação solar. Para tal, a investigadora propôs a elaboração de uma atividade demonstrativa com controlo de variáveis. Através desta, a investigadora pretendeu apresentar um modelo representativo do sistema sol-atmosfera-Terra para ilustrar o efeito de estufa e pretendia que os alunos, por analogia, refletissem acerca da importância da camada do ozono.

Para a realização desta, foi distribuído a todos os alunos uma folha de registo e um procedimento. Para a realização da atividade, foi pedido a dois alunos, numa primeira etapa, que, com ajuda das indicações dos colegas, executassem o procedimento, enquanto a investigador orientava e monitoriza a utilização de instrumentos de medição e do termómetro. Posteriormente pediu-se à turma que redigissem as suas previsões acerca dos resultados da atividade.

Nas suas previsões foram diversos os alunos que acharam que a temperatura da água dos dois copos permaneceria igual, tendo apenas 8 alunos respondido que, ao fim de 30 minutos a temperatura da água nos dois copos iria ficar diferente.

Após o tempo estipulado, foi pedido a outros dois alunos que verificassem os resultados, medindo a temperatura com o auxílio do termómetro e registassem no quadro junto da temperatura inicial da água de cada copo da atividade experimental e posteriormente discutiu-se em grande grupo sobre os resultados e o porquê de tais resultados, fazendo-

se o paralelismo com a camada do ozono. Para tal, a investigadora questionou: *O que poderá ter acontecido para que a temperatura variasse? Será que a terra também tem uma camada que impede que a radiação em forma de calor disperse na totalidade para o espaço? O que representará a película aderente? Será importante que o calor não disperse na sua totalidade?* As questões da investigadora serviram de mote para a discussão tendo os alunos participado na mesma com as suas ideias. Uma vez que os alunos já tinham estudado anteriormente a atmosfera terrestre facilitou a analogia do modelo representativo sol-atmosfera-Terra.

Após a discussão entre a turma, os alunos foram convidados a realizar as questões da folha de registo e aplicação das ideias de modo a sintetizar as aprendizagens.

Durante esta atividade foi possível desenvolver competências do saber científico como a compreensão de processos e fenómenos científicos. Esta compreensão desenvolveu-se através da natureza representacional dos modelos da ciência que tal como Prestes (2012) explica “(...) são representações das coisas (ideia, objeto, processo, sistema, evento ou fenómeno) que guardam com elas certa similaridade” (p. 5), permitindo fazer analogias com fenómenos de certa forma abstratos para as crianças, contribuindo deste modo para a sua compreensão. Esta também foi ao encontro da abordagem CTS na medida em que proporcionou o envolvimento dos alunos e estabeleceu as relações entre os conteúdos e o quotidiano de modo a consciencializar para os problemas sociais (Viera, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011), permitiu igualmente desenvolver o pensamento crítico, nomeadamente a formular relações de causa-efeito e fazer generalizações apropriadas (Tenreiro-Vieira, & Vieira, 2000)

Apesar das atividades demonstrativas apresentarem virtudes como a possibilidade de ilustrar fenómenos abordados de modo a tornar menos abstratos os conceitos abordados, após uma reflexão acerca da atividade a investigadora conclui que poderia ter rentabilizado a atividade para o desenvolvimento de competências como: o questionamento e o planeamento, dando aos alunos a oportunidade de participar e discutir sobre o que se poderia ser necessário para a atividade e proporcionando aos alunos a oportunidade de identificar as variáveis em estudo, as variáveis que se deviam manter e construir a questão-problema (Martins, *et. al.*, 2007).

A investigadora refletiu igualmente que durante a atividade deveria ter dado a oportunidade aos alunos de realizarem o registo de montagem experimental de modo a facilitar o paralelismo entre o modelo representativo e a o efeito de estufa, assim como permitir

que estes fizessem os registos de observação na folha de registos ao invés de terem sido feitos apenas no quadro.

A **quarta atividade** (quinto momento) consistia na visualização de dois vídeos acerca dos cuidados a ter com a radiação solar bem como as proteções contra os perigos da radiação solar e posterior discussão e paralelismo com os comportamentos identificados na turma. Com esta atividade a investigadora pretendia que os alunos compreendessem a importância da utilização correta do protetor solar de acordo com o nível de autoproteção assim como quais as horas em que a radiação solar é mais intensa sendo desaconselhável a exposição ao sol depois e depois refletissem e confrontassem as suas ideias e comportamentos, com os comportamentos adequados a uma boa prática de proteção relativamente à radiação solar. Durante a discussão dinamizada pela investigadora foi possível perceber que os alunos identificaram práticas e preferências suas

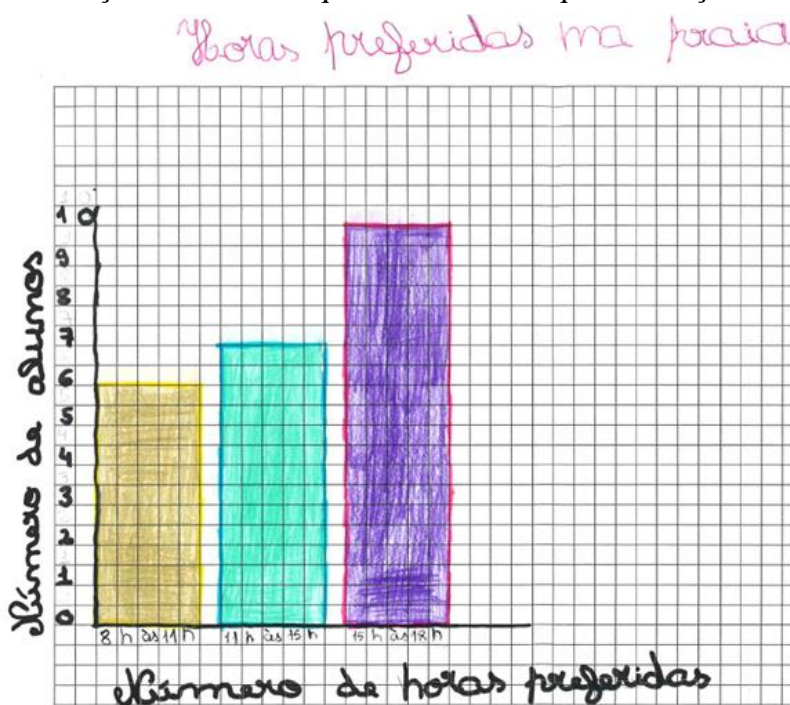


FIGURA 5 - APRESENTAÇÃO DOS DADOS RECOLHIDOS PELOS ALUNOS SOBRE AS HORAS PREFERIDAS DOS ALUNOS DA TURMA PARA ESTAR NA PRAIA

relativas à exposição solar incorretas, nomeadamente

relativas à exposição solar incorretas, nomeadamente

no que se refere às horas em que preferiam estar na praia. Para tal foram novamente discutidos alguns dos gráficos construídos durante a primeira atividade, como por exemplo, o caso da Figura 5, onde sete dos 23 alunos disseram preferir estar na praia nas horas de maior calor, entre as 11h e as 15h.

Durante a discussão a participação dos alunos foi bastante espontânea não sendo necessário a participação da investigadora para instigar a discussão, apenas para moderar as participações dos alunos.

Com esta atividade os alunos conseguiram desenvolver competências de pensamento crítico uma vez que puderam analisar e discutir ideias de modo a avaliarem o impacto das suas decisões (DGE, 2017).

Quinta atividade (sexto momento) - Apesar de inicialmente a investigadora ter planeado, a realização do panfleto como última atividade da sequência, uma vez que sequência com enfoque CTS geralmente termina com uma atividade de divulgação das aprendizagens, advindas na participação da sequência, à comunidade, o momento da sua realização teve de ser alterado devido a constrangimentos de agenda do profissional de saúde convidado para uma sessão de esclarecimento com os alunos. A atividade tinha como objetivo a pesquisa de informação adicional e a construção de um panfleto informativo, de modo a dar a conhecer à comunidade o que era a radiação solar, os benefícios e perigos associados a esta e as formas de proteção para os minimizar. Para a elaboração dos panfletos pediu-se aos alunos que em pares procurassem informações adicionais às trabalhadas nas atividades anteriores, através dos materiais disponibilizados pela investigadora e do computador com recurso à internet, de modo a selecionarem as informações relevantes que deveriam constar de um panfleto informativo sobre a radiação solar.

A Figura 6 ilustra um exemplo de um panfleto elaborado por um grupo de dois alunos após a pesquisa, recolha e tratamento de informações.

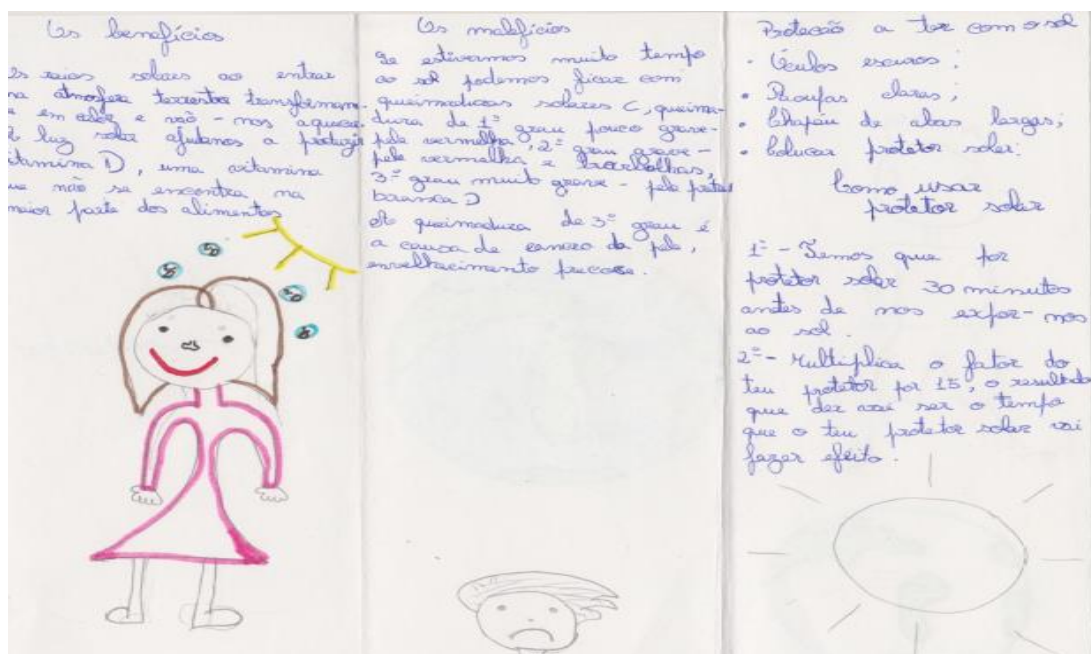


FIGURA 6 - PANFLETO REALIZADO PELOS ALUNOS SOBRE A RADIAÇÃO SOLAR, BENEFÍCIOS PERIGOS PROTEÇÕES CONTRA A RADIAÇÃO SOLAR

A realização do panfleto permitiu a mobilização áreas de competências como linguagem e textos, de informação e comunicação, na medida em que tiveram a oportunidade de utilizar instrumentos diversificados para pesquisar, avaliar e validar informação de

forma crítica e autónoma, de raciocínio e resolução de problemas, uma vez que se confrontaram com a elaboração de um documento tendo que para tal, gerir projetos e tomar decisões bem como interpretar informações, planear e conduzir pesquisas com o objetivo de construção de produtos e de conhecimentos. Puderam ainda desenvolver competências a nível interpessoal, adequando o seu comportamento de modo a existir cooperação e interação com tolerância. (DGE, 2017).

Durante esta atividade a investigadora, após a reflexão da primeira atividade a investigadora, optou por formar grupos mais pequenos, optando assim por realizar duplas e um trio. O envolvimento dos alunos foi bastante perceptível ao longo de toda a atividade, foi perceptível também que todos os elementos contribuíram para a realização do panfleto, sendo as ideias discutidas e pensadas por todos os elementos do grupo. No final da atividade todos os grupos conseguiram realizar o panfleto, apesar de em alguns casos existirem informações assessórias que poderiam ser suprimidas.

Durante esta atividade a investigadora compreendeu a importância do trabalho em grupo, bem como do trabalho de pesquisa para o desenvolvimento de competências. Para além da motivação dos alunos ao longo de toda a atividade era possível perceber o empenho de todos e o orgulho em fazer os seus panfletos, tendo a investigadora sido por diversas vezes chamada para que os alunos mostrassem o resultado do seu trabalho.

A **sétima atividade** (oitavo momento) consistiu na presença de um especialista (profissional de saúde) na escola para a realização de uma palestra/sessão de esclarecimento com os alunos, de modo a que os alunos pudessem ver esclarecidas algumas dúvidas sobre a radiação solar, nomeadamente os benefícios, os malefícios e os cuidados a ter para a proteção da radiação solar. Para tal, os alunos elaboraram, previamente, questões que quiseram ver respondidas de modo a que no final da palestra pudessem colocar as suas questões. Durante a elaboração das questões a investigadora apenas ajudou na construção frásica tendo sido o conteúdo selecionado ao critério dos alunos. As questões foram todas elaboradas na primeira parte da manhã, antes da palestra.

Durante a palestra conseguiu-se perceber o empenho dos alunos que iam respondendo às questões lhes que iam sendo dirigidas pelo profissional de saúde, com afinco, e participando ativamente em toda a palestra. No final da mesma, como previsto, os alunos puderam questionar o profissional de saúde. Contudo como algumas das questões pensadas inicialmente já tinham sido respondidas ao longo da palestra, aproveitaram o mo-

mento para realizar questões sobre diversos assuntos e referir algumas aprendizagens advindas da participação da sequência pedagógico-didática.

Durante esta atividade os alunos mobilizaram competências como a colaboração em diferentes contextos comunicativos e competências ligadas à linguagem, aplicando a linguagem de modo adequado a diferentes contextos de comunicação (DGE, 2017).

A participação da sequência pedagógico-didática contribuiu igualmente para o desenvolvimento de competências de desenvolvimento pessoal e autonomia, tendo os alunos tido a oportunidade de estabelecer relações entre conhecimentos e comportamentos e consolidar competências que possuíam anteriormente. Também puderam igualmente desenvolver competências a nível interpessoal, tendo de adequar o comportamento em contextos de cooperação, trabalhar em equipa e interagir com tolerância, empatia e responsabilidade de forma a aceitar pontos de vista diferentes do seu e competências de informação e comunicação transformando a informação em conhecimento (DGE, 2017).

Para além dos ganhos dos alunos com a realização da sequência didático-pedagógica ao nível das competências desenvolvidas, a sequência pedagógico-didática implementada contribuiu igualmente para o desenvolvimento profissional da investigadora, permitindo que esta refletisse constantemente sobre a sua prática de modo a ultrapassar dificuldades na implementação das atividades. Deste modo, a investigadora pôde antever possíveis dificuldades dos alunos de modo a dar-lhe respostas e pôde igualmente refletir e compreender quais os ajustes a realizar às atividades, implementadas durante a sequência, de modo a que estas fossem aproveitadas na integrada pelos alunos permitindo assim trabalhar um maior número de competências. Assim a investigadora compreendeu a importância de um professor reflexivo, uma vez que

“(…) a reflexividade propicia e valoriza a construção pessoal do conhecimento, possibilitando novas formas de apreender, de compreender, de atuar e de resolver problemas, permitindo que se adquira maior consciência e controle sobre o que se faz. O distanciamento da prática oportuniza melhor visualização, análise e interpretação da atuação docente” (Junior, 2010, p.581)

A investigadora pode ainda compreender de que modo é que a motivação dos alunos pode ser uma mais valia para a aprendizagem, sendo para tal fulcral que os alunos estejam fortemente envolvidos nas aprendizagens e que o assunto a abordar tenha significado pessoal e social para os alunos. Esta investigação permitiu que a investigadora com-

preendesse a importância de uma abordagem interdisciplinar para uma aprendizagem mais holística por parte dos alunos.

5 – Conclusões

O presente capítulo encontra-se dividido em três pontos: conclusões do estudo, limitações do estudo e considerações finais.

5.1 - *Conclusões do estudo*

Este estudo investigativo teve como intuito criar condições para envolver uma turma de alunos do 1.º CEB em aprendizagens contextualizadas e significativas e ao desenvolvimento de áreas de competências diversificadas como bem-estar e saúde; linguagens e textos; informação e comunicação; raciocínio e resolução de problemas (PASEO) Para o efeito, procedeu-se à preparação e implementação de uma sequência pedagógico-didática com enfoque CTS e à análise da sua implementação, procurando responder à seguinte questão de investigação: *De que modos pode a participação numa proposta pedagógico-didática com enfoque CTS, centrada nos benefícios e perigos da radiação solar, contribuir para o desenvolvimento de competências por alunos de uma turma do 4.º ano do 1.º CEB?*

Para o presente estudo foi utilizada a metodologia de Investigação Baseada e Design, uma vez que esta metodologia tem um duplo objetivo de investigação, focando-se não só no processo de aprendizagens e desenvolvimento de capacidades, mas também nas formas da sua promoção em contextos naturais (Ponte et al., 2016).

Neste sentido, foi desenvolvida e implementada uma sequência pedagógico-didática com abordagem CTS sobre a radiação solar, com 8 momentos: Levantamento de comportamentos face à exposição solar; Leitura e Interpretação do texto informativo *Os raios solares*; Atividade Experimental Demonstrativa – Camada do Ozono; Cuidados a ter com o Sol Panfleto: Radiação solar; Palestra com especialista: “A radiação solar, benefícios e perigos” Para avaliar os modos pelos quais a participação na proposta pode contribuir para o desenvolvimento de competências, em particular na dimensão do conhecimento explícito sobre o tema foram realizados dois questionários, pelos alunos, um antes e um após a participação na sequência pedagógico-didática, de modo a compreender as ideias que os alunos explicitavam e passaram a explicitar acerca da radiação solar, os benefícios e os malefícios da radiação solar e os comportamentos a adotar para a proteção da radiação solar. Para avaliar de que outros modos a sequência pedagógico didática poderia contribuir analisou-se a implementação das diferentes atividades que a

compunham, através de microciclos reflexivos realizados pela investigadora após a realização de cada atividade.

A análise dos dados recolhidos através da aplicação dos questionários demonstra existir uma evolução nas ideias dos alunos sobre a radiação solar e um aumento do número de exemplos de benefícios, perigos e formas de proteção face à exposição da radiação solar. O grupo de questões onde se verificou uma maior evolução dos alunos foi no relativo aos benefícios da radiação solar. No primeiro questionário apenas 12 alunos referiram existir benefícios da radiação solar, em que 7 desses referiram que o único benefício da radiação solar era o embelezamento da pele e apenas 5 alunos referiram mais do que um benefício. Contrariamente ao que aconteceu no primeiro questionário, no segundo questionário, todos os alunos referiram que a radiação solar possui benefícios e apenas 4 dos alunos referiram como único benefício da radiação solar o embelezamento da pele, os restantes conseguiram enunciar mais do que um benefício da radiação solar, entre os quais a síntese de vitamina D e a sensação de bem-estar. Também relativamente aos perigos malefícios da exposição solar, as respostas passaram de se referir a apenas um, maioritariamente os “escaldões” para referirem maioritariamente mais do que um, tendo o conjunto das respostas incluído envelhecimento precoce da pele, danos nos olhos e cancro da pele. Considera-se deste modo que a participação na sequência pedagógico-didática contribui para o desenvolvimento das ideias dos alunos acerca da radiação solar.

Para o desenvolvimento de competências, designadamente valorizadas no Perfil do Alunos, muito contribuíram a motivação evidenciada pelos alunos na participação nas atividades propostas, traduzido no seu envolvimento e nos resultados positivos da sua realização. As reflexões sobre a implementação das atividades e a análise dos dados disponíveis permitiram compreender que a sequência pedagógico-didática com abordagem CTS sobre a radiação solar, potenciou o desenvolvimento de áreas de competências do PASEO como o raciocínio e resolução de problemas, a informação e comunicação o bem-estar, saúde e ambiente, o saber científico, a linguagem e textos e o relacionamento interpessoal. Neste sentido os dados parecem mostrar que a sequência pedagógico-didática implementada contribuiu para aprendizagens mais holísticas do que abordagens tradicionalmente expositivas.

A participação neste tipo de sequência permitiu ainda desenvolver grandes metas da aprendizagem em Ciência como o desenvolvimento da literacia da Ciência e a Educação para a Saúde.

No que concerne ao desenvolvimento profissional da investigadora, o presente estudo contribuiu para que esta compreendesse a importância de refletir sobre a prática de modo a proporcionar sempre atividades onde os alunos tenham oportunidade de desenvolver competências na sua plenitude. Pôde igualmente compreender a importância do envolvimento do aluno e da sua motivação na sua aprendizagem e a importância de trabalhar temas com os quais os alunos se identifiquem, sejam para eles relevantes e significativos e adequados aos seus contextos pessoais e sociais de modo a que lhes despertem interesse e curiosidade.

Posto isto, considerou-se que se conseguiu dar resposta à pergunta de partida, permitindo assim referir que a participação numa proposta pedagógico-didática com enfoque CTS centrada nos benefícios e perigos da radiação solar contribuiu de diferentes modos para o desenvolvimento de competências por alunos de uma turma do 4.º ano do 1.º CEB.

5.2 – Limitações do estudo

No final da investigação, uma reflexão sobre todo o processo, permite à investigadora identificar algumas limitações.

Os métodos e instrumentos de recolha de dados foram um fator limitante do estudo, uma vez que a investigadora recorreu apenas aos questionários, às notas de campo e algumas produções dos alunos, o que limitou a quantidade de dados que conseguiu mobilizar para refletir sobre as atividades. Neste sentido teria sido uma mais valia a utilização de gravações durante as discussões que ocorreram ao longo da sequência, que podia ter sido uma mais valia para o estudo, podendo, inclusivamente, permitir uma análise mais aprofundada ao longo do tempo dos processos de aprendizagem dos alunos.

Ao contrário do que aconteceria numa metodologia de Investigação Baseada em Design, o presente estudo não se analisou, assim um grande número de dados. A recolha de um maior número de dados daria a oportunidade de realizar uma crítica mais aprofundada.

Parte III – Conclusão do relatório

O presente relatório procura espelhar as inúmeras aprendizagens que desenvolvi durante todo o percurso enquanto aluna do Mestrado de Ensino do 1.º CEB e em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, que me proporcionou uma evolução a nível profissional, pessoal e social.

A aquisição de muitas das aprendizagens resultou da procura incessante de ultrapassar as variadas dificuldades com que me fui deparando, com vista a tornar-me sempre melhor profissional para que os alunos tivessem aprendizagens significativas, bem como das reflexões com as professoras orientadoras e cooperantes e dos feedbacks que ia recebendo ao longo de todas as Práticas Pedagógicas.

A dimensão reflexiva permitiu-me refletir sobre os acontecimentos vivenciados durante a Prática Pedagógica, procurando analisar os aspetos que poderia ter melhorado e como deveria ter melhorado sempre fundamentando com autores. O facto de o professor refletir sobre a sua prática permite que compreenda as suas dificuldades e procure forma de as ultrapassar. O facto de refletir para mim nem sempre foi fácil, contudo considero uma prática fundamental e que vou levar comigo para a vida quer a nível profissional, quer a nível pessoal.

Relativamente à dimensão investigativa, esta fez-me compreender a importância de uma investigação sobre a prática, uma vez que “(...) proporciona o desenvolvimento profissional dos respectivos actores e ajuda a melhorar as organizações em que eles se inserem; e, em certos casos, pode ainda contribuir para o desenvolvimento da cultura profissional (...)” (Ponte, 2004, p. 2). A implementação da sequência permitiu-me desenvolver a nível profissional fazendo-me compreender a importâncias da utilização das sequências interdisciplinares com a abordagem CTS, que potenciam o envolvimento do aluno, motivando-o e fazendo do aluno um elemento ativo e agente principal na sua aprendizagem.

Em suma, considero que durante estes dois anos me trouxeram inúmeras aprendizagens que irei ter sempre presente ao longo da minha vida, tentando sempre ser uma professora reflexiva e investigativa, procurando sempre melhorar a minha prática com vista a aprendizagens significativas por parte dos alunos. Contudo, considerando que o professor deverá estar em constante aprendizagem, neste sentido, não dou por terminada a

minha formação por aqui e tentarei dar sempre o melhor de mim de modo a proporcionar momentos significativos nos alunos.

Parte IV. - Bibliografia

- Abrantes, P. (2002). *Gestão Flexível do Currículo - reflexões de formadores e investigadores*. Mem Martins: Editorial do Ministério da Educação .
- Aguiar, E. (2008). As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. *Vértices*, 10(1), 63-71.
- Alves, S., Madanelo, O., & Martins, M. (2019). Autonomia e Flexibilidade Curricular: Caminhos e Desafios de Ação Educativa. *Gestão e Desenvolvimento*, 337-362
- Arruda, A., Chrisóstomo, E., & Rios, S. (2010). Feedback em Processos Educativos e Organizacionais. *Razão Contabil e Finanças*, 1(1), 1-14.
- Atlas da Saúde. (2018). Vestuário e calor.
- Associação de Professores de Matemática . (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática .
- Augusto, T., Caldeira, A., Caluzi, J., Nardi, R. (2004). Interdisciplinaridade: Concepções de Professores da Área Ciências da Natureza em Formação em Serviço. *Ciência & Educação*, 10(2), 227-289.
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico . Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa : Ministério da Educação: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bodgan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Bomfim, H., Guimarães, O. (2015). A Abordagem CTS no Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Um Caminho para a Cidadania. *EDUCERE*, 3728- 3739
- Bonatto, A., Barros, C., Gremeli, R., Lopes, T., Frison, M. (2012). Interdisciplinaridade no Ambiente Escolar. *Seminários de Pesquisa em Educação da Região Sul*.
- Canavarro, A., H., O., & Menezes, L. (2008). Práticas de Ensino Exploratório da Matemática: O caso da Célia. *Fundação para a Ciência e Tecnologia*, 255- 266.

- Christono, A. (2017). Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação. *Documentos de trabalho de iberciência*, 4.
- Costa, A., & Neto, J. (2019). Desenvolvimento da motricidade fina em crianças com desnutrição crônica. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 27(1), 54-60.
- Costa, C. (2012). *A Importância do Jogo no processo de Ensino e Aprendizagem*. Lisboa : Escola Superior de Educação João de Deus.
- Coutinho, C., Chaves, J. (2002). O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 15(1). Consultado a 20. out. 2020. Disponível em:
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/492/1/ClaraCoutinho.pdf>
- Figueiroa, A. (2016). *Trabalho Prático Investigativo no Ensino das Ciências: Experimental ou Laboratorial*. Santo Tirso: WhiteBooks. pp.13-31
- Firme, R., & Amaral, E. (2011). Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de química. *Ciência & Educação*, 17(2). Consultado a 19.out. 2020. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000200009
- Freitas, M., Alves, D., & Costa, T. (2007). *O Conhecimento da Língua: Desenvolver a consciência fonológica* (1.ª ed.). Lisboa: Ministério da Educação: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Galhardi, A., & Azevedo, M. (Outubro de 2013). Sistemas produtivos: da inovação à sustentabilidade. *Avaliações de aprendizagem: o uso da taxonomia de Bloom*.
- Gonçalves, L. (2016). *A Diferenciação Pedagógica na sala de aula de Matemática – um estudo exploratório nos 1.º, 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico*. Porto: Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.
- Gouveia, M. F. (2012). *Gestão flexível do currículo rumo à diferenciação pedagógica. Contributos para a promoção de aprendizagens significativas*. Funchal: Centro de ciências sociais - Departamento de ciências da educação.
- Guimarães, A. (2016). *Análise da Indisciplina de uma Escola Básica Integrada à luz da teoria dos níveis de indisciplina de João Amado*. Leiria : Escola Superior de Educação e Ciências Sociais - Instituto Politécnico de Leiria.

- Hermes, S., & Soligo, V. (2014). Planejar, Desenvolver e Avaliar: O Uso de Instrumentos de Avaliação na Aprendizagem. *Os Desafios da EScola Pública Paranaense na Perspetiva do Professor, 1*.
- Júnior, V. (2010). Rever, Pensar e (Re)significar: a Importância da Reflexão sobre a Prática na Profissão Docente. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 34(4), 580 – 586.
- Kliebard, H. (2011). Os Princípios de Tyler. *Currículo sem Fronteiras*, 11(2), 23- 35.
- Lamblem, S., & Jesus, A. (2018). A Importância do Jogo no Processo de Aprendizagem na Educação Infantil. *Revista Gestão Universitária*.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. *Cadernos Didácticos de Ciência*, - Volume 1. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário (DES), pp. 77-96.
- Lima, J. (1992). Radiação Solar – Aspetos Físico-químicos. *Acta Médica Portuguesa*, 437- 442.
- Lopes da Silva, M. (2013). Prática Educativa, Teoria e Investigação. *Intercções*(27), 283-304.
- Maciel, O., Nunes, A., Claudino, S. (2014). Recurso ao inquérito por questionário na avaliação do papel das Tecnologias de Informação Geográfica no ensino de Geografia. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, (6), 153-177.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental - Formação de professores*. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Mata, P., Bettencourt, C., Lino, M., & Paiva, M. (2004). Cientistas de palmo e meio - Uma brincadeira muito séria. *Análise Psicológica*, 169-174.
- Mateus, M. (2011). Metodologia de trabalho de projecto: Nova relação entre os saberes escolares e os saberes sociais. *EDUSER: revista de educação*, 3(2), 3-16.
- Melo, M. (2015). *O ensino exploratório na aprendizagem de tópicos de Geometria: um estudo com alunos do 1º e 2º ciclo do ensino básico*. Minho: Universidade do Minho.

- Ministério da Educação. (2004). Organização Curricular e Programas Ensino Básico - 1.º Ciclo (4.ª ed.). Mem Martins: Departamento da Educação Básica.
- Moio, M. (2014). *A importância do ozono e de outros filtros solares – uma abordagem experimental* (Dissertação). Universidade de Évora, Évora.
- Moreira, A. (2015). O Papel Docente na Seleção de Estratégias de Ensino. *Desafios Atuais para a Educação*, 497-508.
- NCTM. (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM.
- NCTM. (200). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (2.ª ed.). Lisboa: APM.
- Oliskovicz, K., & Piva, C. (2012). As Estratégias Didáticas do Ensino Superior. *Revista Educação*, 15(19), 111-127.
- Oliveira, F., Bôto, A., Silva, S., & Cavalcante, M. (2010). A Relação entre Teoria e Prática na Formação Inicial Docente: Percepções dos Licenciandos de Pedagogia. *Anais do III FIPED - Fórum Internacional de Pedagogia*.
- Oliveira, H., Menezes, L., & Cnavarro, A. (2008). Recursos Didáticos Numa Aula de Ensino Exploratório: Da Prática à Representação de uma Prática. *Práticas de Ensino da Matemática*, 557-570.
- Parrat-Dayán, S. (2007). A discussão como ferramenta para o processo de socialização e para a construção do pensamento. *Educação em Revista*, 45, 13-23.
- Peixoto, A. (2009). *Efeito de estufa e Aquecimento Global: Um estudo com alunos de Física e Química de 3.º Ciclo e Secundário* (Tese de Mestrado). Universidade do Minho, Minho.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pereira, L., & Azevedo, F. (2005). *Como abordar... A Escrita no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Areal Editores.
- Picado, L. (4 de julho de 2009). *A indisciplina em sala de aula: uma abordagem comportamental e cognitiva*. Obtido de Psicologia.com.pt - o portal dos psicólogos: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0484.pdf>

- Pombo, O., Guimarães, H., & Levy, T. (1993). *A Interdisciplinaridade - Reflexão e Experiência*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J. P. (2004). Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. *Investigación en educación matemática*, 61-84.
- Ponte, J., & Quaresma, M. (2012). O Papel do Contexto nas Tarefas Matemáticas. *Interacções*, 196-216.
- Prestes, M. (2012). O Uso de Modelos na Ciência e no Ensino de Ciências. *Boletim de História e Filosofia da Biologia*, 7(1),
- Purim, K. (2010). Fotoproteção e Exercício Físico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 16(3), 224-229.
- Rampazzo. (2011). Instrumentos de Avaliação: Reflexões e Possibilidades de Uso no Processo de Ensino e Aprendizagem. *O Professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense*, 2.
- Reis, C., & Adragão, J. (1992). *Didáctica do Português*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ribeiro, L. (1999). *Avaliação da Aprendizagem*. Lisboa: Texto Editora.
- Rodrigues, A. (2012). *Reflexões sobre a minha prática docente enquanto professora de História e Geografia: contributo das vozes dos alunos*. Dissertação de Mestrado em Educação. Porto: Faculdade de Letras.
- Rodrigues, C., Arruda, G. (2013). A importância da Utilização das Atividades Experimentais Vinculada ao Conteúdo Teórico de Biologia. *Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspetiva do Professor PDE*, 1
- Santana, R. (2017). *Resolver tarefas de multiplicação e divisão. Um estudo com alunos de 3.º ano*. Setúbal: Instituto Politécnico de Setúbal.
- Santos, L. (2008). Diferenciação Pedagógica: Um desafio a Enfrentar. *Noesis*, 79, 52-57.
- Santos, M. (1994). *Observação Científica*.
- Santos, S., Cardoso, A., & Lacerda, C. (2013). A Planificação na Perspetiva dos Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Atas do XIII Congresso SPCE - Estudos Curriculares e Práticas Educativas*, 1045-1053.

- Serviço Nacional de Saúde (2018). Protetores Solares. *Relatório Laboratório Infarmed*.
- Silva, H., & Lopes, J. (2014). *Revsta Eletrónica de Educação e Psicologia. Questionamento Eficaz na Sala de Aula: Procedimentos e estratégias*.
- Silva, V. (2016). *A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências*. Bauru: Universidade Estadual Paulista.
- Silveira, A., Santos, T., Chrispino, (2019) A. *Uma análise do Conceito de Interdisciplinaridade no Ensino CTS Brasileiro*.
- Sim-Sim, I. (2007). *O Ensino da Leitura: A Compreensão de textos* (1.^a ed.). Lisboa: Ministério da Educação: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Soares, V. (2016). *A diferenciação pedagógica e o ensino da escrita numa turma do 3.º ano do 1.º Ciclo* (Tese de Mestrado). Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Souza, A. (2012). *Avaliação da aprendizagem no ensino superior: aspectos históricos*. *Exitus*, 2(1), 231- 254.
- Tavares, F., Marques, L., Talaia, M. (2006). *Água: uma abordagem no 4.º ano do 1.º ciclo, segundo uma perspectiva de educação CTS*. *Boletín das ciências*.
- Teixeira, R. (2016). *Promoção da Interdisciplinaridade na Aprendizagem das Crianças da Educação Pré-Escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico através do Usode Material Didáticos/ Relatório de Estágio*. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Ponta Delgada.
- Terradas, R. (2011). *A Importância da Interdisciplinaridade na Educação Matemática*. *Revista da Faculdade de Educação*, 9(16), 95-114
- Tenreiro-Vieira, C.; Vieira, R. (2000). *Promover o pensamento crítico dos alunos*. Propostas
- Torrvalho, D., Lopes, E., Souza, F., Akahoshi, L., Marcondes, M., Carmo, M., Suart, R., Martorano, S. (2007). *Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores*. Consultado a 8 de out. 2020. Disponível em file:///C:/Users/tatia/Downloads/Oficinas%20Tem%C3%A1ticas%20-%20Temas%20geradores_sequ%C3%A2ncia%20did%C3%A1tica.pdf
- Vaideanu, G. (2006). *Interdisciplinaridade - Antologia*. Porto: Campo das Letras.

Ventura; M. (2007). *Estudo de caso como modalidade de pesquisa*. Rio de Janeiro: SOCERJ

Vieira, V., & Condessa, I. (2017). O Desenvolvimento da Motricidade Fina da Criança na Escola Infantil. *International Journal of Developmental and Educational Psychology - Revista de Psicología*(2), 257-266.

Viera, C., Viera, R. (2014). Construindo Práticas Didático-Pedagógicas Promotoras da Literacia Científica e do Pensamento Crítico. *Documentos de Trabajo de Iberciencia*, (2).

Vieira, R., Tenreiro-viera, I. Martins, I. (2011). *A Educação em Ciências com Orientação CTS: atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores

Parte V – Apêndices

8. 1 – Apêndice I – Reflexão dos dias 4, 5 e 6 de dezembro de 2017 de Prática Pedagógica do 1.º CEB I

Reflexão dos dias 4, 5 e 6 de dezembro de 2017

Durante esta semana foram visíveis os problemas de comportamento da turma nas diversas áreas disciplinares, o que me fez questionar, o que poderia fazer para melhorar os comportamentos e fazer com que as aulas fossem mais produtivas que até ao momento, sendo que, as mesmas, eram constantemente interrompidas para restabelecer a ordem e o silêncio na sala de aula, assim como, perceber o motivo desse mesmo comportamento. Segundo (Picado, 2009, p. 5)

A identificação e observação dos comportamentos que desejamos alterar, constituem a primeira etapa do processo de mudança. Seguidamente, e atentando ao comportamento em questão, o professor deverá considerar os antecedentes e consequências desse, bem como o contexto em que o mesmo ocorre. Ao focar a mudança de comportamento, há aspectos diferentes implicados: eliminar o comportamento disruptivo, substituir este por um comportamento aceitável e positivo que se deve manter ao longo do tempo e em diferentes situações.

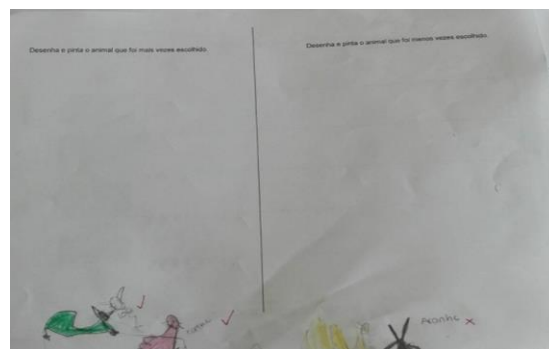
Picado, afirma ainda, que existem diferentes técnicas sugeridas pela abordagem comportamental sendo estas: reforço social; punição; trabalho suplementar; contrato comportamental entre outras. Assim, tentei verificar a origem do comportamento, apurando que este se verificava sempre que entravam na sala e aquando da realização de trabalho autónomo, e posteriormente procurei implementar algumas das estratégias sugeridas. Visto que, desde o início do ano a estratégia do reforço social estava a ser implementada, a mesma continuou a ser decorrente ao longo desta semana, contudo a esta só continuava a surtir efeito com os alunos que, desde cedo, compreenderam que o seu comportamento influenciava a ida mais, ou menos, rápida para o intervalo.

Tentei mais tarde fazer um contrato comportamental, isto é, na realização da atividade da escola de um possível nome para o pictograma da página 66 do manual escolar (Anexo I), um dos alunos sugeriu como possível nome “ os balões da cor do arco-íris”, na qual foi levantada a questão “ será que todas as cores que estão nos balões pertencem ao arco-íris?” deste modo, propus à turma a descoberta do mesmo após a realização da atividade, sendo que teria que ser antes do almoço uma vez que durante a tarde as atividades seriam fora do recinto escolar, tendo as crianças que respeitar a dinâmica de sala de aula para conseguirmos realizar essa “investigação”. Tendo tentado cumprir a minha palavra, mesmo sem internet sendo só possível concretizar a nossa investigação no período da tarde no fim da atividade “visita à aldeia natal de Leiria” uma vez que só aí foi possível restabelecer ligação com a internet. Penso que terá sido importante ter-lhes explicado que a investigação não iria decorrer conforme combinado por motivos de desconexão da internet e que iria tentar ao máximo realizar a mesma, assim que possível.

Durante a atividade na qual os alunos realizavam os seus sabonetes, constituindo estes a prenda de natal para os pais, foquei-me demasiado na atividade e não consegui explorar aprendizagens e conteúdos diversificados e distintos que poderiam ser explorados através da realização da mesma. Penso que, a minha inexperiência, não me deixou descentralizar a minha atenção da atividade para ver um panorama mais geral e perceber de que forma é que aquela atividade poderia ser o indutor para a exploração de diversos conteúdos, como por exemplo a observação e a predição, processos básicos da ciência. Penso que deveria ter efetuado o meu plano de aula de forma a ir ao encontro das descobertas que as crianças poderiam fazer. A observação do estado sólido para o estado líquido, por exemplo, podendo para tal, acompanhar a observação com possíveis perguntas que fizessem as crianças refletir

sobre os acontecimentos que estavam a ocorrer, bem como fazer previsões do que poderia acontecer, ao alterar a temperatura da glicerina com a ajuda da água a 100º C. por exemplo. Assim deveria ter-me abstraído da finalidade e concentrado mais no processo e nas aprendizagens subjacentes a este. Contudo quando alertada, e uma vez que as crianças queriam saber como estavam os seus sabonetes, realizei uma síntese. Onde elaborei questões como “quem sabe como estava a glicerina quando iniciamos a atividade? Estado sólido ou líquido?” “o que aconteceu quando juntamos a água?” “o que acham que vai acontecer agora?” apesar de não ter explorado a aquando da realização da atividade os alunos conseguiram fazer uma retrospectiva respondendo às perguntas.

No que diz respeito à introdução dos conteúdos da representação de dados penso que os alunos mostraram conseguiram na sua maioria perceber os processos inerentes a este, como se pode verificar na avaliação efetuada (Anexo II). Assim, pode-se verificar que apenas duas crianças só conseguiram fazer correspondência adequada entre a frequência e o 21 animais, cinco fizeram correspondência entre a frequência e 4 animais e 15 acertaram a frequência de 5 ou dos 6 animais. No que diz respeito à escolha do animal com maior e menor frequência, apenas uma criança não identificou nenhum dos dois. Vinte e uma crianças conseguiram identificar corretamente os dois animais que detinham maior frequência, mas apenas 7 identificou corretamente o animal com menor frequência. Penso que estes resultados se deveram a dois fatores. O primeiro teve que ver com o facto de quando tiveram que assinalar o animal com maior frequência, estes tiveram não que assinalar um animal, mas sim dois uma vez que o cão e o coelho obtiveram os mesmos votos na turma e o facto de terem que desenhar dois dos 6 animais partiram do pressuposto que os outros todos tinham menor frequência e por isso desenharam-nos todos ou quase todos como se pode verificar na *imagem 1*. O segundo facto teve que ver com o facto de um animal não ter tido nenhum voto apresentado uma frequência de zero o que penso ter complicado, fazendo com que as crianças que pensassem que só o que tinham obtido algum voto é que contava,



Bibliografia

Guimarães, A. (2016). Análise da Indisciplina de uma Escola Básica Integrada à luz da teoria dos níveis de indisciplina de João Amado. Leiria: Escola Superior de Educação e Ciências Sociais - Instituto Politécnico de Leiria.

Picado, L. (4 de julho de 2009). A indisciplina em sala de aula: uma abordagem comportamental e cognitiva. Obtido de Psicologia.com.pt - o portal dos psicólogos: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0484.pdf>

8. 2 – Apêndice II – 1.º Questionário

Nome: _____

Idade: _____

1- A Kelly é uma menina vinda de um país muito distante de Portugal e nunca foi à praia nem a uma montanha com neve. Como prenda de boas-vindas a turma decidiu organizar duas viagens, uma à montanha e outra à praia. Em cada viagem o almoço será numa cantina local que oferecerá igualmente os lanches. Contudo uma vez que a Kelly nunca foi a nenhum dos locais não sabe o que é necessário levar. Elabora uma lista do que a menina deverá de levar na mochila, para cada uma das viagens e explica porquê.

1.1 - Na viagem à praia _____

1.2 -Na viagem à montanha _____

2. - Em qualquer dos locais anteriores o sol está presente, umas vezes mais escondido, outras mais radiante. Aliás, o sol está presente durante toda a nossa vida. Achas que existem malefícios na exposição solar para os humanos? Caso existam, identifica-os.

2.1 - E benefícios da exposição ao sol? Caso existam, identifica-os

3. - Como se deve utilizar o boné? Justifica a tua resposta.

Pala para trás



Pala para a frente



As duas estão corretas



4. Em certos momentos da tua vida, os teus pais colocam protetor solar na tua pele. Como devemos utilizar o protetor solar

5. - Quando devemos utilizar protetor solar?

(assinala com o x a(s) resposta(s) que consideras corretas)

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Quando vamos para a praia ou piscina num dia de muito sol |
| <input type="checkbox"/> | Quando vamos brincar para a rua num dia de sol |
| <input type="checkbox"/> | Quando vamos para a praia ou piscina num dia com sol mas com muitas nuvens |
| <input type="checkbox"/> | Quando brincamos na rua ao sol |
| <input type="checkbox"/> | Quando vamos para a neve |

6. - Todos os dias podemos ver pessoas com óculos de sol no nosso dia-à-dia, mas para que é que achas que servem óculos de sol?

7- Quando vamos a uma montanha com neve é usual vermos pessoas a esquiar com óculos da neve, porque é que achas que utilizam esses óculos?

8 -Quando devemos utilizar óculos de sol?

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Quando vamos para a praia ou piscina num dia de muito sol |
| <input type="checkbox"/> | Quando vamos brincar para a rua num dia de sol |
| <input type="checkbox"/> | Quando vamos para a praia ou piscina num dia com sol e muitas nuvens |
| <input type="checkbox"/> | Quando brincamos na rua ao sol |
| <input type="checkbox"/> | Quando vamos para a neve |

9.- Já ouviste falar de radiação solar? Para ti o que é a radiação solar?

8.2 - Apêndice 2

8.3. – Apêndice III- 2.º Questionário

Nome: _____ Data: __/__/__

1. O sol está presente durante toda a nossa, umas vezes mais escondido, outras mais radiante. Achas que existem malefícios na exposição solar para os humanos? Caso existam, identifica-os.

- 1.1 E benefícios da exposição ao sol? Caso existam, identifica-os

2. Em certos momentos da tua vida, os teus pais colocam protetor solar na tua pele. Como devemos utilizar o protetor solar?

- 3.- Na tua opinião quais são as proteções que deveremos ter para nos protegermos do sol?

- 4.- Quando vamos a uma montanha com neve é usual vermos pessoas a esquiar com óculos da neve, porque é que achas que utilizam esses óculos?

5.- Já ouviste falar de radiação solar? Para ti o que é a radiação solar?

8. 3 – Apêndice III – Texto Informativo “A Radiação Solar”

A Radiação Solar

A radiação Solar, também conhecida como radiação de ondas curtas é a energia que recebemos do sol. A radiação solar chega-nos através de muitas formas como a luz visível, as ondas rádio, o calor (radiação infravermelha), os raios X e os raios ultravioletas.

A luz solar tem todos os tipos de efeitos positivos: permite a vida na Terra; ajuda o teu corpo a produzir vitamina D, que é importante para a saúde, principalmente em termos de ossos e dentes. A vitamina D não é encontrada pronta na maioria dos alimentos e a falta desta vitamina pode causar o raquitismo, que é uma doença que impede a calcificação normal dos ossos.

Mas o sol também liberta radiação ultravioleta perigosa que é invisível ao olho humano. Esses raios UV atravessam a tua pele - sem que sintas - e causam uma reação química que pode danificar as células da tua pele.

O resultado imediato de muita exposição ao sol, claro, é a queimadura solar. Mas as células da pele também são afetadas pelos raios UV, mesmo quando não te queimas, esses efeitos podem acumular-se ao longo do tempo. Se as células da tua pele forem regularmente expostas à radiação UV, esta começará a parecer mais velha e mais enrugada do que deveria para a sua idade. (Isso é chamado envelhecimento precoce.) Em alguns casos, a exposição desprotegida a longo prazo ao sol pode levar a doenças graves da pele, incluindo o cancro da pele.

A apesar da maioria das pessoas saber que os raios ultravioleta (UV) podem causar cancro de pele e outros problemas, não têm conhecimento sobre os danos que os raios UV podem fazer aos olhos. A intensa exposição à luz solar pode queimar a superfície do olho, causando uma condição chamada ceratite, que apesar de temporária pode ser bastante dolorosa. A exposição constante, desprotegida poderá ainda contribuir para doenças como a catarata.

Ao contrário do que se possa pensar, a neve também reforça os efeitos da radiação solar. Tal como explica o oftalmologista Virgílio Centurion, diretor do Instituto de Moléstias Oculares "A neve potencializa o efeito dos raios solares, refletindo quase 80% dos raios do sol, enquanto a areia da praia reflete apenas 15%".

Instituto de Moléstias Oculares. (2015). *Por que é preciso proteger os olhos da neve?* . Obtido de IMO – Instituto de Moléstias Oculares: <http://imo.com.br/por-que-e-preciso-proteger-os-olhos-da-neve/>

Santos, V. (s.d) *Efeitos Nocivos do Sol*. <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/efeitos-nocivos-do-sol.htm>

DGS (s.d). *Cuidados a ter com a exposição solar*. <tps://www.dgs.pt/saude-ambiental-calor/exposicao-solar.aspx>

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/luz-solar-radiacao-ultravioleta.htm>

8. 4 – Apêndice IV – Procedimento Atividade Demonstrativa

Nome: _____ Data: ____/____/____

Efeito de Estufa na Terra

➤ Material

- Caixa forrada com alumínio
- Película aderente
- 2 copos com água
- Candeeiro
- Termómetro

➤ Procedimento

- **1.º momento**
 - Medir a temperatura de ambos os copos com o termómetro
 - Anotar as temperaturas no quadro
 - Colocar um dos copos na caixa e cobri-la com película aderente
 - Colocar o segundo copo junto da caixa
 - Ligar o candeeiro de forma a que os dois copos fiquem expostos à sua iluminação
 - Registrar a previsão na folha de registo
- **2.º momento**
 - Desligar o candeeiro
 - Retirar a película aderente da caixa
 - Medir a temperatura dos dois copos
 - Registrar no quadro
 - Responder à questão 8 da folha de registo

1. O que pensamos antes da realização do trabalho prático: O que irá acontecer à temperatura dos dois copos

2. Completa os espaços em branco com as seguintes palavras: vida; aquecido; radiação solar; calor; efeito de estufa; vida; espaço.

O _____ é um processo que ocorre quando uma parte da _____ (energia proveniente do sol) é refletida pela superfície terrestre. Como consequência disso o _____ fica retido, não sendo libertado para o _____.

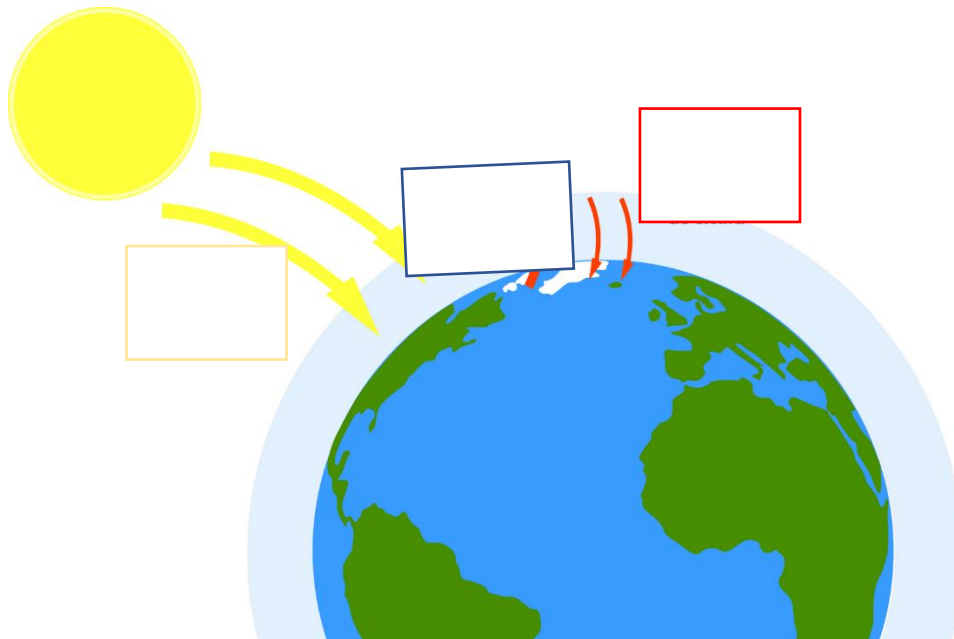
O efeito de estufa não é apenas prejudicial! Sem ele, a vida como conhecemos não poderia existir. Serve para manter o planeta _____, e assim garantir a _____.

3. Preenche os quadros utilizando a legenda

Atmosfera → A

Radiação solar → B

Calor → C



4. Indica três malefícios dos raios solares

1. _____
2. _____
3. _____

5. Indica quatro medidas de proteção contra os raios solares.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

6. O que aconteceu que aconteceu à temperatura dos dois copos?

7. Quanto mais fina for a camada de Ozono

- a) maior é a capacidade de filtração dos raios solares
- b) menor é a capacidade de filtração dos raios solares