



ATIVIDADES PRÁTICAS E EXPERIMENTAIS NO ÂMBITO DO ESTUDO DO MEIO: PRÁTICAS E DESAFIOS DE UMA PROFESSORA ESTAGIÁRIA

Relatório da componente de investigação de Estágio IV do Mestrado em
Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico

VERSÃO FINAL

ORIENTADOR

Professor José Miguel Freitas

Joana Santos Covas

setembro de 2021

"Os alunos não chegam à escola com a cabeça vazia, pois ao longo da sua vida vão construindo modelos mentais para explicar o quotidiano do mundo que os rodeia."

(Pojol, 2003, p. 4)

Índice

Resumo	6
Abstract	7
Agradecimentos	8
Capítulo primeiro: Introdução.....	9
1. Âmbito e Objetivos da Investigação	10
3. Estrutura do Projeto de Investigação	12
Capítulo segundo: Enquadramento teórico	13
1. O Estudo do Meio e a aprendizagem das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico	14
2. As atividades práticas e experimentais.....	17
3. As atividades práticas e experimentais na Prática dos Professores.....	20
Capítulo terceiro: Enquadramento metodológico	24
1. Contexto de Desenvolvimento do Projeto	25
1.1. Caraterização do Meio.....	26
1.2. Caraterização da Escola	26
1.3. Caraterização da Turma.....	27
2. Metodologia de Investigação	28
3. Identificação e Descrição das Técnicas de Investigação.....	29
3.1. Observação Participante	30
3.2. Análise Documental	32
Capítulo quarto: Descrição e análise das atividades desenvolvidas.....	33
1. Atividades Práticas e Experimentais realizadas	34
1.1. Sistema Solar – movimentos de rotação e translação, Lua e crateras.....	36
1.2. Estados Físicos da água – Fusão e Solidificação	44
1.3. Estados Físicos da água – Evaporação e Condensação.....	46
1.4. O Ciclo da Água	51
1.5. Eletricidade – Circuito com lâmpada e pilha	56
Capítulo quinto: Considerações finais	61
Referências Bibliográficas	66
Anexos.....	67

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Principais etapas no desenvolvimento de uma atividade experimental	18
Quadro 2 - Resumo das técnicas de recolha de dados utilizadas	29
Quadro 3 - Grelha de observação das experiências	30
Quadro 4 - Planificação das atividades desenvolvidas	35
Quadro 5 - respostas pretendidas na Ficha Formativa (qual é o movimento da lua e porque é que esta tem crateras?).....	42
Quadro 6 - respostas pretendidas na Ficha Formativa (estados físicos da água)	49
Quadro 7 - resposta pretendida na Ficha Formativa (o ciclo da água)	55
Quadro 8 - respostas pretendidas na Ficha Formativa (eletricidade).....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Registo de um grupo sobre a demonstração dos movimentos de translação e de rotação.....	37
Figura 2 - Como achamos e como realmente é a Lua (Ficha de registos 1).....	38
Figura 3 - Porque é que a Lua tem crateras? (material preparado).....	39
Figura 4 - Porque é que a Lua tem crateras? (Ficha de registos 1).....	39
Figura 5 - Porque é que a Lua tem crateras? (Ficha de registos 2).....	40
Figura 6 - Movimentos de rotação e de translação: aluno 1	41
Figura 7 - Movimentos de rotação e de translação: aluno 2	41
Figura 8 - Movimentos de rotação e de translação: aluno 3	41
Figura 9 - Lua mentirosa (aluna I.)	41
Figura 10 - % de respostas corretas (o sistema solar e a lua).....	42
Figura 11 - Previsão de uma aluna: "A temperatura da água influencia a rapidez de evaporação?"	47
Figura 12 - Registos de Evaporação.....	48
Figura 13 - % de respostas corretas (estados físicos da água).....	48
Figura 14 - Maqueta do Ciclo da Água	52
Figura 15 - % de respostas corretas (o ciclo da água).....	54
Figura 16 - Circuito elétrico: lâmpada acesa.....	57
Figura 17 - % de repostas corretas (eletricidade)	59

QUADRO DE ACRÓNIMOS

PC – Professora Cooperante

PE – Professora Estagiária

CEB – Ciclo do Ensino Básico

AP – Atividades Práticas

AE – Atividades Experimentais

EM – Estudo do Meio

PFEEC – Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências

PISA – Programme for International Student Assessment

TIMSS – Trends in International Mathematics and Science Study

Resumo

O presente projeto de investigação incide na procura de demonstrar quais as implicações presentes na realização de atividades práticas e experimentais na área do Estudo do Meio e o percurso para a dinamização das mesmas, enquanto professora estagiária. Para tal, recorreu-se à dinamização de atividades práticas e experimentais relacionadas com os vários temas abordados no programa de Estudo do Meio para o 4º ano.

O projeto encontra-se centrado numa abordagem qualitativa a partir de uma investigação sobre a prática, recorrendo assim a uma observação participante e posterior análise documental.

Como principal resultado poder-se-á destacar o interesse e a solicitação de pensamento crítico por parte deste grupo de alunos ao longo das semanas de intervenção e de dinamização da investigação.

Palavras-chave: Atividades Experimentais, Atividades Práticas, 1º CEB, Estudo do Meio, Educação em Ciências.

Abstract

The present research project focuses on trying to demonstrate what are the implications for carrying out practical and experimental activities in the area of Environmental Studies and the path for their dynamization, as me, like an intern teacher. To this end, it was used practical and experimental activities related to the various topics covered in the Science program for the 4th grade.

The project is centered on a qualitative approach based on a practical investigation, thus resorting to participant observation and subsequent documentary analysis.

As a main result, it will be possible to highlight the interest and the request for critical thinking on this group of students during the weeks of intervention and dynamization of the investigation.

Keywords: Experimental Activities, Practical Activities, 1º CEB, Environmental Studies, Science Education.

Agradecimentos

Por todo o apoio, ao meu avô, à minha avó e à minha mãe que nunca desistiram de mim.

Ao namorado que me ajudou a preparar os materiais, que se voluntariou enquanto primeira pessoa a dinamizar as atividades e que sempre me incentivou a fazer o que gosto.

Ao professor Miguel, que sem ele, não teria terminado o projeto tal como se encontra.

Aos colegas e amigos do mergulho que todos os fins de semana perguntavam como estava a correr todo este processo, que me ouviam nas ideias de atividades para dinamizar em sala e me ajudavam na aquisição de alguns materiais indispensáveis à realização das mesmas.

Ao Rodrigo, que me possibilitou a mudança e adaptação do meu horário de trabalho a tempo completo para conseguir realizar a prática pedagógica.

À insubstituível Professora Cooperante, pelo inesgotável apoio, espírito crítico, motivação e confiança bem como, aos alunos que fizeram parte desta investigação e deste meu crescimento, pessoal e profissional.

A todos os meus amigos que sempre me apoiaram.

A todos, o meu muito obrigada!

Capítulo primeiro: Introdução

1. Âmbito e Objetivos da Investigação

No âmbito da Unidade Curricular (UC) de Estágio IV que integra o plano de estudos do Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), foi realizado o presente projeto de investigação, em contexto de estágio, numa turma de 4.º ano.

Após observação e diálogo partilhado com a professora cooperante (PC) relativamente às melhorias que podiam ser implementadas na turma e às áreas do programa, concluiu-se que existia alguma insuficiência na gestão do programa de Estudo do Meio no que se refere à dinamização de atividades práticas e experimentais. Contudo, e sabendo que para a adequada aprendizagem das ciências é imprescindível que observemos e que experimentemos, entendo ser fundamental que, enquanto professores assumamos, desde cedo, um ensino contextualizado. Que saibamos valorizar o quotidiano e que os temas de relevância pessoal e social constituam aspetos centrais na aprendizagem das crianças. Deste modo, surgiu a primeira questão impulsionadora da presente investigação:

1. De que forma é que atividades práticas e experimentais contribuem para a aprendizagem de conceitos na área de Estudo do Meio?

A partir da mesma, foram selecionadas algumas atividades de carácter prático e experimental, que potenciassessem uma melhor aprendizagem e aquisição de conteúdos. Para serem realizadas atividades desta índole, é necessária uma preparação prévia de todo o material a ser utilizado, proporcionar regras de segurança imprescindíveis e elaborar fichas de registo antecipadamente. Todas as atividades devem ser realizadas e testadas antes de serem levadas para o contexto da turma a fim de fazerem previsões sobre o que irá acontecer. Como requerem alguma dedicação e tempo para as preparar e dinamizar, muitas das vezes é necessário que o professor ajuste o tempo diário que é destinado a cada área e que acabe por ter de aumentá-lo ou adaptá-lo no que respeita à realização e preparação destas mesmas atividades. O tempo de preparação, o tempo de

dinamização e, posteriormente, o tempo destinado ao registo e respetiva arrumação dos materiais utilizados necessita de algum ajuste por parte do professor, por isso, posteriormente surgiu uma segunda questão de investigação:

2. Quais os desafios na realização de atividades práticas e experimentais, na prática pedagógica do professor?

Com esta questão, pretendeu-se investigar quais os desafios que deveriam ser antecipados e como poderiam ser ultrapassados, pelo docente, ao realizar este tipo de atividades em sala de aula. Para responder a esta questão, foram identificados os materiais e as limitações sentidas ao longo do período de investigação, pela professora estagiária.

3. Estrutura do Projeto de Investigação

O presente relatório de investigação encontra-se organizado em cinco partes, de modo a facilitar e a guiar a leitura do mesmo.

Numa primeira parte foi feita uma referência ao âmbito e objetivos deste projeto, onde foram apresentadas as questões de partida e os objetivos para a elaboração do mesmo.

Numa segunda parte será feito um enquadramento teórico sobre o Estudo do Meio e o ensino das Ciências no 1ºCEB, a diferenciação entre atividades práticas e atividades experimentais e, por fim, a relação entre a dinamização deste tipo de atividades e o que estas podem implicar na prática dos professores.

No terceiro capítulo, um enquadramento metodológico sobre o contexto onde o projeto foi desenvolvido bem como, a metodologia utilizada.

A descrição e a análise das atividades que foram realizadas na presente investigação, encontram-se descritas no quarto capítulo.

Por último, no quinto e último capítulo são descritas as considerações finais sobre o que foi positivo, as limitações e os desafios encontrados e as conclusões relativas às questões de partida.

Capítulo segundo: Enquadramento teórico

O presente capítulo tem como objetivos abordar a importância da área do Estudo do Meio e o Ensino das Ciências, nos primeiros anos de escolaridade; clarificar as diferenças existentes nos dois tipos de atividades realizadas no âmbito do projeto: atividades práticas e atividades experimentais e, abordar algumas dificuldades e desafios que podem surgir com as mesmas, na prática do professor.

1. O Estudo do Meio e a aprendizagem das Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico

Desde muito cedo, as crianças observam e criam as suas próprias conclusões e ideias acerca do que as rodeia. São curiosas e, por isso, devem ser encorajadas a tentar compreender a origem de alguns fenómenos, a questioná-los e a procurar respostas aos mesmos. É nesta busca que as experiências a realizar são fundamentais. O sucesso na realização e na compreensão das mesmas irão ditar o interesse contínuo das crianças, enquanto jovens e, posteriormente, como adultos, na sua postura em relação às ciências.

De acordo com o Perfil dos Alunos, no processo de ensino, devem ser implementadas as ações estratégicas que melhor promovam o desenvolvimento das AE. Neste sentido, revela-se importante:

- “a) Centrar os processos de ensino nos alunos, enquanto agentes ativos na construção do seu próprio conhecimento;

- b) Tomar como referência o conhecimento prévio dos alunos, os seus interesses e necessidades, valorizando situações do dia a dia e questões de âmbito local, enquanto instrumentos facilitadores de aprendizagem;

- c) Privilegiar atividades práticas como parte integrante e fundamental do processo de aprendizagem;

- d) Promover uma abordagem integradora dos conhecimentos, valorizando a compreensão e a interpretação dos processos naturais, sociais e

tecnológicos, numa perspetiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA);

e) Valorizar a natureza da Ciência, dando continuidade ao desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas."

(Educação & Educação (DGE), 2018, pp. 3-4)

Segundo Mendes e Martins, um ensino das ciências exige que o professor conceba intervenções de ensino orientadas para desenvolver imagens adequadas de ciência e de trabalho científico, equilibrando a ênfase atribuída aos conceitos e aos processos de construção desse conhecimento científico. As mesmas autoras afirmam ainda que é essencial que os alunos desenvolvam atitudes positivas face às ciências e às tecnologias, compreendendo que estas são acessíveis e importantes para a vida de todos os cidadãos, sendo construções humanas que traduzem valores e interesses (Mendes & Martins, 2016).

A dinamização de situações reais e atuais nas aulas de ciências, criteriosamente selecionadas face aos interesses dos alunos e face aos conteúdos programáticos a lecionar, permite que estes se envolvam cognitivamente e afetivamente em percursos de pesquisa de informação devidamente orientados por questões. Para que isso aconteça, os alunos irão necessitar de aprender conceitos, entendendo que estes são instrumentos importantes e indispensáveis para poderem pensar, compreender e agir (Mendes & Martins, 2016).

Afonso afirma que "A ciência transformou o Mundo e o ambiente natural, mas também o modo como pensamos sobre nós próprios, sobre os outros e sobre o Mundo que habitamos" (Afonso, 2008, p. 17). De acordo com a mesma autora, a literacia científica da população necessita de ser melhorada para fazer face à falta de sensibilidade, afastamento e ignorância acerca de conhecimentos, processos e modos de funcionamento da ciência (Afonso, 2008).

Para comprovar que é importante ensinar e aprender ciências, Afonso apresenta argumentos a favor, provenientes de quatro áreas:

a) *Argumentos de natureza filosófica/epistemológica*: a ciência e as teorias científicas constituem uma determinada perceção acerca os

fenómenos naturais e apresentam características próprias que diferem em formas distintas de interpretar o Mundo; incorpora uma vertente experimental e teórica, epistemologicamente diferentes, mas interdependentes e a relação entre essas vertentes determina a evolução da própria natureza da ciência;

- b) *Argumentos de natureza psicológica*: é um instrumento útil para o desenvolvimento de determinadas capacidades intelectuais, desenvolvimento cognitivo e aprofundamento de conceitos e construção de redes conceptuais úteis à resolução de problemas;
- c) *Argumentos de natureza sociológica*: é um produto do tempo e do lugar e altera constantemente, o modo como as pessoas pensam e agem. Permite compreender as relações humanas e em relação à Natureza, proporcionando o desenvolvimento de atitudes e valores com implicações pessoais e sociais;
- d) *Argumentos de natureza pedagógica*: apresenta um grande valor formativo, permite um intenso trabalho interativo, comunicativo e colaborativo essencial ao desenvolvimento do aluno como pessoa e como ser social e, prepara para o mundo do trabalho, criando oportunidades de carreira em investigação.

(adaptado de (Afonso, 2008))

2. As atividades práticas e experimentais

Segundo Leite (2001), citado em (Martins, et al., 2007), a designação trabalho prático (TP) aplica-se a todas as situações em que o aluno está ativamente envolvido na realização de uma tarefa, e esta pode ser ou não do tipo laboratorial. Por exemplo, fazer uma pesquisa bibliográfica sobre um dado assunto, consultando ficheiros numa biblioteca, livros ou enciclopédias, ou via Internet é um trabalho prático, mas já o não é assistir à exposição de um tema ou filme ou à realização de uma demonstração pelo professor, ainda que de cariz laboratorial.

Quanto ao trabalho experimental (TE), o termo aplica-se às atividades práticas onde há uma manipulação de variáveis, ou seja, há uma variação provocada nos valores da variável independente em estudo, uma medição dos valores alcançados pela variável dependente com ela relacionada, e um controlo dos valores das outras variáveis independentes que não estão em situação de estudo. Martins refere que,

considera-se que tanto as tarefas de carácter prático como as de carácter experimental são importantes para as crianças, sobretudo para as mais novas, como forma de potenciar o seu envolvimento físico com o mundo exterior, aspeto crucial para o desenvolvimento do próprio pensamento, conforme comprovado por Piaget. No entanto, não é a simples manipulação de objetos e instrumentos que gera conhecimento. É necessário questionar, refletir, interagir com outras crianças e com o professor, responder a perguntas, planejar maneiras de testar ideias prévias, confrontar opiniões, para que uma atividade prática possa criar na criança o desafio intelectual que a mantenha interessada em querer compreender fenómenos, relacionar situações, desenvolver interpretações, elaborar previsões.

(Martins, et al., 2007, p. 38)

Afonso refere que o trabalho experimental pode desenvolver capacidades críticas e analíticas e necessárias para interpretar dados e avaliar a sua pertinência e validade. Refere ainda que este trabalho permite também familiarizar os alunos com uma grande variedade de procedimentos experimentais e equipamentos que têm algum valor, particularmente se houver

uma expectativa razoável de os alunos prosseguirem uma carreira em ciências (Afonso, 2008).

Para a presente investigação foram dinamizadas atividades práticas e atividades experimentais para que, de certa forma, existisse alguma adaptação e abertura por parte dos alunos, em querer prever, visualizar e registar atividades onde não são manipuladas variáveis (práticas) para a dinamização de atividades onde essa manipulação existe (experimentais).

No Quadro 1, Figueiroa refere o que considera serem as principais etapas no desenvolvimento de uma atividade experimental pelo que, na preparação das atividades propostas, foram tidas em conta essas etapas. Na concretização das fichas de registo das atividades, uma grande maioria dessas etapas encontrava-se presente nas mesmas sendo que mais completas nas atividades experimentais em relação às atividades práticas.

Quadro 1 - Principais etapas no desenvolvimento de uma atividade experimental

(adaptado de Martins et al., 2007 e cit. em (Figueiroa, 2016, p. 21))

Antes da experimentação	Experimentação	Após a experimentação
Contexto de exploração: apresentação de uma situação familiar/conhecida das crianças;	Planificação da atividade – procedimentos: <ul style="list-style-type: none"> ○ O que vamos (e como) fazer; ○ O que vamos precisar; ○ O que vamos (e como) registar. 	Comparação das previsões formuladas com os resultados observados;
Questão-problema: pergunta à qual a realização da atividade vai responder;	Identificação das variáveis (dependente e independentes): <ul style="list-style-type: none"> ○ O que vamos medir; ○ O que vamos mudar; 	Interpretação dos resultados – explicação dos resultados obtidos;

	<ul style="list-style-type: none"> ○ O que vamos manter. 	
Previsão com fundamentação: identificação e registo das ideias prévias dos alunos.	Realização da atividade;	Elaboração da conclusão – resposta à questão-problema;
	Observação e registo do que, realmente, acontece.	Avaliação das aprendizagens – outras questões/situações sobre o tema explorado.

3. As atividades práticas e experimentais na Prática dos Professores

A forma como os professores encaram o ensino das Ciências de base experimental nem sempre é compatível com a promoção de uma educação científica nos alunos, ao longo do ensino básico, o que poderá contribuir para o baixo nível de competências científicas que evidenciam (OCDE, 2007) e, conseqüentemente, um baixo nível de literacia científica, também evidenciado em outros países da Europa ((European Commission, 2012) cit. em (Figueiroa, 2016)).

Para se ser um bom profissional na área da educação, é necessário investir tempo em aprender novas práticas, novos conhecimentos e, essencialmente, fazer e crescer com cada grupo de alunos que faz parte do seu currículo. A falta de confiança que os professores, em geral, têm na inovação das suas práticas pedagógicas, não permite que o ensino se reflita inovador e não resulte do tradicional ensino ao qual estamos, terminantemente, habituados.

Afonso afirma que,

“A maior parte dos professores do 1.º ciclo tem lacunas científicas e frequentemente não reconhece o valor da ciência e mesmo aqueles que reconhecem o seu valor podem não ter confiança na sua capacidade para ensinar tal conteúdo. Outros não conhecem métodos relevantes e não têm competências pedagógicas apropriadas para o ensino da ciência.”

(Afonso, 2008, p. 24)

Refere ainda que,

“Frequentemente, os professores tentam lidar com a sua insegurança em ciência, evitando o trabalho experimental, abusando da leitura dos livros na sala de aula e não encorajando a discussão. Outras vezes implementam um ensino da ciência, nas suas salas de aulas, com atividades experimentais, mas não desenvolvem a compreensão conceptual necessária.”

(Afonso, 2008, p. 24)

Relativamente ao ensino experimental e das ciências, uma das formas de proporcionar aos alunos essas situações de investigação é a realização de atividades experimentais e laboratoriais, dada a multiplicidade de atitudes investigativas que contemplam (Dillon, 2010; Harlem, 2010): questionar, prever,

planificar, observar, registar, argumentar e concluir ((Figueiroa, 2012) cit. em (Figueiroa, 2016)).

Silva e Zanon mencionam que os professores costumam relatar que o ensino experimental é importante para melhorar o ensino-aprendizagem, mas sempre salientam a carência de materiais, o número elevado de alunos por turma e a carga horária muito pequena em relação ao extenso conteúdo que é exigido na escola (Silva & Zanon, 2000).

Têm sido realizadas algumas investigações sobre a temática reiterando que a maioria dos docentes detém algum receio em dinamizar este tipo de atividades em sala por várias razões. Estas podem estar relacionadas com a falta de tempo para colocar as atividades em prática, a pouca preparação para dinamização das mesmas, a falta de material essencial, a turmas com elevado número de alunos e conseqüente gestão em sala de aula, a indisciplina e/ou por incumprimento do programa a ser lecionado. Afonso afirma que a maior parte do tempo nas salas de aula nos primeiros anos de escolaridade é passada a com o ensino da língua e da Matemática. Refere ainda que mesmo quando a ciência é ensinada, a ênfase é dada em falar acerca da ciência e não fazendo ciência (Afonso, 2008).

Atividades práticas bem elaboradas, com discussões teóricas apropriadas, requerem dedicação, pesquisa prévia e tempo para planear. São promotoras de aprendizagem.

De acordo com a autora mencionada anteriormente, os professores tendem a apontar frequentemente razões como equipamentos e materiais científicos ou logísticos como as maiores dificuldades no ensino experimental das ciências. Contudo, a autora afirma que este facto está relacionado com:

“a) a resistência, por parte da sociedade em geral, em reconhecer o valor educativo das Ciências da Natureza para as crianças, de modo a considerar-se como uma necessidade a sua efetiva integração na educação básica;

b) o inadequado nível de conhecimentos científicos por parte dos professores e a inadequada formação dos professores nesta matéria;

c) o facto de se tratar de promover o ensino experimental da ciência a um nível etário que, por tradição, se tem considerado intelectualmente inapto para o estudo nesta área;

d) o tempo insuficiente para cumprir os programas.”

(Afonso, 2008, p. 25)

Muitos professores preferem e optam por ambientes propícios de aprendizagem (sala de aula) mais calmos e onde haja uma exposição de conteúdos na típica abordagem “professor – aluno”. Este tipo de atividades pressupõe que os alunos estejam mais agitados, conversem uns com os outros, partilhem ideias, exponham e discutam opiniões entre si e o professor e isso poderá de certa forma, atemorizar alguns professores, por se prever algum ruído dentro da sala.

Assim, de entre algumas características que se julgam ser essenciais estar presentes em programas de professores em ciência no 1.º ciclo, de acordo com os autores Sá, Carvalho e Radford (cit. em Afonso, 2008), considera-se que as mais pertinentes são:

“i) cursos especialmente pensados para professores deste nível de ensino e que desenvolvam atitudes positivas perante a ciência; ii) Formação dos professores em ciência envolvendo estratégias semelhantes às que se pretende que sejam desenvolvidas pelos professores com os seus alunos. Falar aos professores das estratégias não é suficiente; iii) cursos que conduzam a mudanças na prática pedagógica dos professores levando-os a experimentar modelos de aprendizagem da ciência semelhantes ao que se preconiza que utilizem com os seus alunos. Os professores só podem compreender em que consiste um processo de ensino-aprendizagem com determinado perfil se o vivenciarem”

(Afonso, 2008, p. 26).

Relativamente ao programa em vigor e de acordo com os resultados dos dois últimos relatórios do TIMSS, numa publicação, Saraiva diz que, “apesar do programa apelar à realização de atividades práticas com diferentes materiais e sobre diversos fenómenos do quotidiano, fazendo referência ao uso de processos científicos (...), a implementação do programa não foi acompanhada de documentos e materiais adequados para o apoio dos professores” (Saraiva, 2017, p. 15). A mesma autora refere ainda que, “segundo Carvalho, Costa e

Gonçalves (2017), o lançamento, a nível nacional, do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências (PFEEC) para professores do 1.º ciclo, em 2006, foi uma medida legitimada pelo PISA e que teve efeitos no ensino das ciências” (p. 15).

Tal como foi citado no relatório do TIMSS em 2019, “os alunos portugueses obtiveram uma pontuação média a Ciências de 504 pontos, situando-se no 33.º lugar do ranking dos países participantes. Esta pontuação coloca Portugal como um dos países cujo resultado não se diferencia estatisticamente do ponto central da escala TIMSS 2019. O resultado obtido em 2019 é inferior em quatro pontos face ao ciclo anterior” (Instituto de Avaliação Educativa, 2019, p. 4).

Saraiva já na publicação mencionada anteriormente referiu que seria provável existirem estes dados com resultados inferiores pois “aos alunos que iniciaram o 1º ciclo em 2010/11 e que tinham 10 anos em 2015, quando participaram na avaliação TIMSS, não terão sido proporcionadas idênticas condições de aprendizagem das ciências. Por um lado, a extinção do PFEEC e a revogação do documento Competências Essenciais (DEB 2001) terá deixado os professores do 1º ciclo com menos recursos para a organização do ensino e da aprendizagem” (Saraiva, 2017, p. 16).

Em suma, será importante referir que os professores detêm de uma grande autonomia na sua prática, pois tal como refere Afonso, “o professor tem uma grande «margem de manobra», um «grau de liberdade» elevado na sua prática pedagógica e esta liberdade dá-lhe uma grande responsabilidade no desenvolvimento e na qualidade da formação que presta aos seus alunos” (Afonso, 2008, p. 147).

Capítulo terceiro: Enquadramento metodológico

No presente capítulo começo por apresentar, num primeiro momento, o contexto onde foi realizada a investigação, caracterizando o Meio onde se insere a escola, a própria escola, como espaço físico e a turma onde foi realizada a investigação.

Num segundo momento, irei apresentar a metodologia utilizada na investigação e, por fim, num terceiro momento, farei a identificação e a descrição das técnicas de investigação utilizadas em contexto de prática pedagógica.

1. Contexto de Desenvolvimento do Projeto

A presente investigação foi desenvolvida numa turma de 4.º ano de escolaridade do 1.º Ciclo do Ensino Básico, nomeadamente, na Escola Básica n.º 3 da Quinta do Conde, pertencente ao Agrupamento Michel Giacometti e situada no Concelho de Sesimbra, no distrito de Setúbal.

A implementação da mesma, decorreu ao longo de seis semanas, no decorrer do 1.º semestre do ano letivo 2018/2019, do Curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Será de extrema relevância referir que para a implementação da presente investigação, o tempo disponível foi de três horas diárias que se encontravam repartidas entre a investigação e as restantes áreas alheias ao projeto e a PE foi a única estagiária em sala. Foi também necessário ajustar o horário escolar por parte da professora cooperante para que fosse possível dedicar uma maior carga horária à área do Estudo do Meio. No horário normal, o tempo dedicado ao EM estava indicado para a parte da tarde e apenas de uma hora, cada um dos tempos. Para que a investigação decorresse no período da manhã, sendo o único período possível para a PE desenvolver a investigação e, a partir de uma proposta de integração curricular entre esta área e as restantes, os tempos foram alargados e ajustados. Foi articulado com a PC que enquanto a PE dinamizava os conteúdos do programa relativos a experiências, a PC continuava a seguir o manual, como normalmente já o fazia.

1.1. Caraterização do Meio

A escola está inserida na vila da Quinta do Conde, no concelho de Sesimbra e a população residente é, em grande parte, proveniente de várias regiões do país, ex-colónias e alguns países de emigração. Esta freguesia apresenta características urbanas devido a uma rápida expansão urbanística ao nível habitacional e, conseqüentemente, com uma elevada densidade populacional. Caraterísticas estas relacionadas com a centralização da região na Península de Setúbal, a sua proximidade à E.N. 10. e a ligação facilitada aos Concelhos de Almada, Seixal, Palmela, Barreiro e Lisboa.

Com o rápido crescimento de habitações e de população mais jovem, houve a necessidade da criação de novos agrupamentos escolares para dar resposta à oferta educativa nos vários níveis de ensino (retirado do PEA, 2014).

1.2. Caraterização da Escola

A Escola Básica da Quinta do Conde nº 3 é uma instituição de ensino público que está inserida no agrupamento de escolas Michel Giacometti. Este agrupamento engloba o ensino desde a educação pré-escolar até ao 12º ano e dele fazem parte o Jardim de Infância da Quinta do Conde, a Escola Básica da Quinta do Conde nº 3 (contexto onde realizei a investigação) e a Escola Básica 2,3/S Michel Giacometti.

A escola nº 3 iniciou a sua atividade letiva no ano de 2003 com uma infraestrutura completamente nova após ter funcionado ao longo de muitos anos em pavilhões pré-fabricados. Nesta nova estrutura, estão inseridas doze salas de 1º Ciclo, quatro salas de ensino pré-escolar, um refeitório e polivalente divididos por uma cortina e uma biblioteca escolar. No exterior do edifício principal existem ainda dois pequenos pavilhões que integram o Centro de Atividades de Tempos Livres (CATL) e um recreio bastante amplo com espaços verdes e com um campo de jogos.

Todos os espaços, exteriores e interiores, da escola, apresentam-se em excelente estado de conservação e cada uma das salas de 1.º CEB é bastante

ampla, bem como, dispõe de um projetor e de um computador com recurso permanente à internet.

A sala 2 está situada num dos corredores principais do edifício onde se encontram outras três salas de 4º ano. É uma sala bastante ampla com imensa exposição solar e com uma parede composta por enormes janelas viradas para o recreio. Dentro da sala existem ainda outros dois espaços, pequenas salas, sendo que a primeira possui 2 armários para colocar material didático, as avaliações e os trabalhos realizados pela turma e a outra é composta por uma mesa, um lavatório e um armário, uma sala perfeitamente adequada para realizar atividades de expressão plástica e atividades práticas ou experimentais na área das ciências.

1.3. Caraterização da Turma

A turma é composta por vinte e cinco alunos, doze rapazes e treze raparigas, atualmente, pois no início do período de estágio eram vinte e seis. Contudo, pela altura do Natal, uma aluna despediu-se dos colegas pois alterou a residência para Castelo Branco. De notar também, que este episódio causou algum transtorno no decorrer de uma das semanas de intervenção pois toda a turma se encontrava triste com a despedida da colega. Foi um momento um pouco tenso onde existiu a preocupação de conversar com toda a turma sobre algumas formas como podemos lidar com as despedidas de pessoas de quem gostamos.

É um grupo onde as crianças são, na sua generalidade, bastante alegres e afetuosas. Nestas idades é normal que as crianças tenham sempre o professor titular, como o adulto de referência e sejam mais observadoras e cautelosas para com um elemento que não estão habituadas a ter no seu quotidiano. Tentei então aproximar-me e auferir confiança aos poucos e consegui o respeito de toda a turma. São muito curiosos, perspicazes e ainda que deste grupo façam parte três crianças sinalizadas, são crianças calmas e que conseguem acompanhar os restantes, ainda que cada um, ao seu próprio ritmo.

Relativamente às crianças que se encontram sinalizadas, as mesmas participaram ativamente em todas as atividades, tendo sempre o apoio e inclusão

por parte dos colegas, não foi feita nenhuma distinção nem trabalho diferenciado para estes alunos.

2. Metodologia de Investigação

O presente projeto de investigação pretende revelar quais os desafios para a realização de atividades práticas e experimentais na prática pedagógica do professor bem como, de que forma é que este tipo de atividades contribui para a aprendizagem do Estudo do Meio. Assim, a metodologia adotada revelou-se numa Investigação sobre a própria prática, numa metodologia qualitativa.

Segundo Ponte, a investigação sobre a prática profissional, a par da sua participação no desenvolvimento curricular, constitui um elemento decisivo da identidade profissional dos professores (Ponte, 2002). Ainda o mesmo autor defende que a investigação envolve quatro momentos principais: “(i) a formulação do problema ou das questões do estudo, (ii) a recolha de elementos que permitam responder a esse problema, (iii) a interpretação da informação recolhida com vista a tirar conclusões, e (iv) a divulgação dos resultados e conclusões obtidos” (Ponte, 2002, p. 12).

Tal como afirmado por Bell, para que uma investigação seja quantitativa, há que recolher os factos e estudar a relação entre eles, realizar medições com a ajuda de técnicas científicas. Contrariamente, para haver uma perspetiva qualificativa, o interesse dos investigadores está focado em compreender as perceções individuais do mundo (Bell, 2010).

Assim, a metodologia qualitativa é a que melhor se adequa a esta investigação pois tal como referem Bogdan e Biklen, a investigação qualitativa possui cinco características:

- “1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
2. A investigação qualitativa é descritiva;
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;

4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;

5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.”

(Bogdan & Biklen, 1994, pp. 47-50)

3. Identificação e Descrição das Técnicas de Investigação

Para se conseguir realizar a investigação proposta, revelou-se essencial escolher os instrumentos e as técnicas para recolha de dados que mais se adequavam à investigação, bem como, aos objetivos a que a mesma se propunha.

No Quadro 2 estão descritas as técnicas de recolha de dados utilizadas para a elaboração da presente investigação e, em seguida, a descrição dos principais instrumentos de recolha de dados utilizados.

Quadro 2 - Resumo das técnicas de recolha de dados utilizadas

Técnica de recolha de dados	Fontes dos dados	Instrumentos de recolha
Observação participante	* Observação realizada ao longo de todas as atividades implementadas.	* Registos fotográficos; * Notas de campo; * Grelha de observação das experiências.
Análise documental	* Produções dos alunos.	* Fichas de registo de experiências. * Ficha Formativa.

3.1. Observação Participante

A observação participante foi sem dúvida, a fonte de obtenção de dados com maior relevância em toda a investigação pelo tipo de atividades que foram realizadas e a participação ativa dos alunos.

Para Máximo-Esteves, este tipo de observação permite o conhecimento direto dos fenómenos tal como eles acontecem num determinado contexto (Máximo-Esteves, 2008). Por sua vez, para Almeida, a observação participante consiste na inserção do observador no grupo observado, permitindo assim uma análise global e intensiva do grupo (Almeida, 1990).

Os dados recolhidos permitiram refletir sobre a ação e o envolvimento do grupo. Dados esses que foram obtidos a partir de registos fotográficos, notas de campo e de uma grelha de observação de experiências (Quadro 3).

Quadro 3 - Grelha de observação das experiências

Itens a observar	Totalmente	Parcialmente	Incompleto
Cumprimento de objetivos			
Tempo de realização ajustada			
	Muito	Razoável	Pouco
Interesse revelado pelos alunos			
Utilização/assimilação de conceitos/termos			
	Muitos	Poucos	Nenhuns
Incidentes verificados			
Lacunas surgidas			
Observações feitas pelos alunos			

Devido ao facto de ser a única estagiária em sala durante todo o período de investigação, a grelha de observação serviu como um instrumento simplificado para registar os dados pertinentes experienciados em cada dia. Trata-se de uma grelha de interpretação bastante simplificada que permitia a perceção sobre:

- a) *O cumprimento de objetivos*: avaliado em *totalmente*, se os objetivos para a execução das atividades eram atingidos na totalidade (materiais e conceitos); *parcialmente*, se faltava algum material; ou *incompleto*, se não era terminada no próprio dia.
- b) *O tempo de realização ajustada*: avaliado em *totalmente*, se o tempo destinado à realização da atividade era o suficiente (como previsto inicialmente); *parcialmente*, se demorou mais do que era previsto; e *incompleto*, se era necessário mais um dia para terminar a atividade ou a ficha de registos.
- c) *O interesse revelado pelos alunos*: avaliado em *muito*, se as crianças participavam ativamente e prazerosamente; *razoável*, se o envolvimento era notório apenas em alguns alunos; e *pouco*, se o interesse demonstrado era pouco ou nenhum.
- d) *A utilização/assimilação de conceitos/termos*: avaliada em *muito*, se utilizavam e assimilavam os conceitos e os termos (por exemplo: fusão); *razoável*, se utilizavam poucos conceitos e termos relacionados com as atividades desenvolvidas; ou *pouco*, se não utilizavam os conceitos ou os termos aprendidos.
- e) *Os incidentes verificados*: avaliados em *muitos*, *poucos* ou *nenhuns*, se aconteciam incidentes graves ou menos graves, durante as atividades e quais (exemplos: deixar cair material ao chão, alguma criança queimar-se).
- f) *As lacunas surgidas*: avaliadas em *muitas*, *poucas* ou *nenhumas*, se surgiam muitas questões ou falta de preparação da PE na preparação das atividades ou na explicitação de conceitos ou termos (questões feitas pelos alunos às quais a PE não se sentisse preparada para responder ou não as tivesse antecipado).

- g) *As observações feitas pelos alunos*: um espaço destinado às observações mais pertinentes feitas pelos alunos e que a PE considerasse importante referir ou anotar.

3.2. Análise Documental

Para a presente investigação foram analisados dois instrumentos de recolha de dados fundamentais: as fichas de registo de experiências (anexos II, III, IV, V, VI, VIII e IX) e a ficha formativa (anexo I).

Bogdan e Biklen referem que embora levante algumas questões éticas, os professores podem ser úteis ao dirigirem as crianças para escrever sobre tópicos que o investigador está a estudar (Bogdan & Biklen, 1994) e por isso a ficha de registos de experiências foi alterando de acordo com o tipo de atividades que eram dinamizadas (práticas ou experimentais) e aumentando nos conteúdos a registar.

Inicialmente o tipo de registo permitia que registassem o que observavam e comparassem enquanto as atividades experimentais permitiram criar fichas de registo mais completas, com previsões pois “o importante não é apresentar a «previsão acertada», mas prever de forma fundamentada e refletida” (Afonso, 2008, p. 94) pois “refletir sobre as ideias que se têm sobre os fenómenos, analisar o que se fez para chegar a uma dada conclusão, avaliar os procedimentos e o modo como emergiram as novas ideias são alguns dos traços que caracterizam a reflexão crítica na ciência” (Afonso, 2008, p. 103).

Como segundo instrumento de recolha de dados, foi utilizada uma Ficha Formativa. Esta pretendia ser um instrumento de estudo e de consulta para os alunos e de recolha de dados para a investigação pois uma vantagem de solicitar composições é de que o investigador pode ter alguma interferência em dirigir o foco dos autores e por isso, conseguir que um certo número de pessoas escreva sobre um mesmo acontecimento ou tópico (Bogdan & Biklen, 1994). Para que houvesse um registo escrito sobre o que foi feito, estes dois instrumentos seriam posteriormente encadernados para cada aluno.

Capítulo quarto: Descrição e análise das atividades desenvolvidas

No quarto capítulo pretende-se apresentar as atividades de caráter prático e experimental que foram realizadas durante a investigação, começando por descrevê-las e, posteriormente, avaliá-las. Nesta avaliação irão constar os dados recolhidos para sustentar as afirmações.

1. Atividades Práticas e Experimentais realizadas

Antes de introduzir qualquer uma das atividades já planeadas, os alunos foram questionados relativamente ao interesse na área do Estudo de Meio, se gostavam, qual a razão e se faziam experiências, a partir de uma conversa informal com os mesmos. Entre algumas respostas, surgiram “Eu acho muito interessante porque aprendemos muitas coisas sobre a Natureza” (aluna MC); “É mais fácil do que a matemática!” (aluno RP); “Às vezes fazemos coisas giras como apanhar folhas no recreio.” (aluno RF); “No CATL fazemos experiências e slime. É fixe!” (aluno JA) – (Notas de Campo, 12 de novembro de 2018).

Pelo que se conseguiu perceber e pelo que já tinha sido descrito pela PC, esta era uma área onde a turma nunca tinha tido oportunidade de explorar e de observar fenómenos. Para eles, as experiências eram apenas brincadeiras feitas no exterior ou no CATL, sem haver questionamento ou demonstração de nada mais. A realização das atividades propostas pela PE viriam incutir o gosto e o interesse em aprender sobre o meio, questioná-lo e abordar os conteúdos do Programa recorrendo a AP e AE e não apenas com base no método de ensino tradicional.

A escolha das atividades a desenvolver nesta investigação (Quadro 4) foram acordadas entre a PC e a PE com base no programa em vigor pelo pois a própria PC já tinha comentado, informalmente, de que não dispensava tempo com a realização de atividades práticas ou experimentais. Referiu ainda que estas representavam usufruir de tempo do qual não dispunha por ter de as preparar e executar da melhor forma.

Quadro 4 - Planificação das atividades desenvolvidas

Data	Temática	Atividades	Tipologia
12/11/2018	Sistema Solar	<ul style="list-style-type: none">• Qual é o movimento da Lua?• Porque é que a Lua tem crateras?	Atividades Práticas
03/12/2018	Estados Físicos da Água (fusão e solidificação)	<ul style="list-style-type: none">• O que acontece a um cubo de gelo quando o retiramos do congelador?• O tempo de fusão da água é diferente quando submetido a diferentes temperaturas?	Atividades Práticas
04/12/2018	Estados Físicos da Água (evaporação e condensação)	<ul style="list-style-type: none">• A temperatura da água influencia a rapidez de evaporação?	Atividade Experimental
10/12/2018	O Ciclo da Água	<ul style="list-style-type: none">• Como podemos simular o Ciclo da Água?	Atividade Prática
09/01/2019	Eletricidade	<ul style="list-style-type: none">• O que acontece à luz da lâmpada se os fios tiverem nós?	Atividade Experimental
16/01/2019		Ficha Formativa	

Na apresentação de cada uma das atividades que foram realizadas irão estar descritos os temas a que se referem, de acordo com o programa do Estudo do Meio para o 4º ano de escolaridade, a data em que foram realizadas, a designação de atividade, se prática ou experimental, respetivas questões-problema e o modo como o registo foi feito.

1.1. Sistema Solar – movimentos de rotação e translação, Lua e crateras

Data: 12 de novembro de 2018

Tipo de atividade(s): Práticas

Questão-problema I: *Qual é o movimento da Lua?*

Questão-problema II: *Porque é que a Lua tem crateras?*

Ficha de registo da(s) experiência(s): grupos

As primeiras atividades a realizar estavam relacionadas com a Lua e inseridas no tema do Sistema Solar, proposto no manual de Estudo do Meio. Para que houvesse um fio condutor, foi necessário contextualizar o Sistema Solar, com o Sol, com a Terra e, por fim, chegar até ao satélite natural da Terra, a Lua. Deste modo, foram também criadas fichas de registo (anexos II e III) simplificadas onde fosse possível haver uma ambientação aos registos necessários e pretendidos para este tipo de atividades. Assim, iriam iniciar os registos com um tipo de registo e nas próximas já teriam um registo com maior grau de exigência e de rigor. Os grupos foram constituídos de forma aleatória, solicitando aos alunos que se virassem para trás ou para a frente de modo a conseguirem juntar as mesas mais próximas e perfazendo assim, grupos de quatro elementos.

A primeira atividade foi iniciada após questionar os alunos sobre a constituição do Sistema Solar, onde a maior parte já conhecia alguns dos planetas que dele fazem parte ainda que, sem ordem definida. Abordados os planetas integrantes do Sistema Solar, a PE focou-se no Planeta Terra e fez uma pequena demonstração com alguns materiais do quotidiano para representar os movimentos de translação e de rotação com alguns alunos escolhidos ao acaso para representarem o Sol (representado pela luz do telemóvel), a Terra (representada por um globo terrestre grande) e a Lua (representadas por um globo terrestre mais pequeno). Enquanto se fazia a primeira demonstração, em pé e de frente para toda a turma (o que foi acontecendo grupo a grupo para todos poderem demonstrar), a PE questionou os alunos acerca dos movimentos que

estavam a ser realizados, se a Lua teria movimento e, caso existisse, qual era realmente o movimento que a Lua detinha à volta da Terra.

Figura 1 - Registo de um grupo sobre a demonstração dos movimentos de translação e de rotação

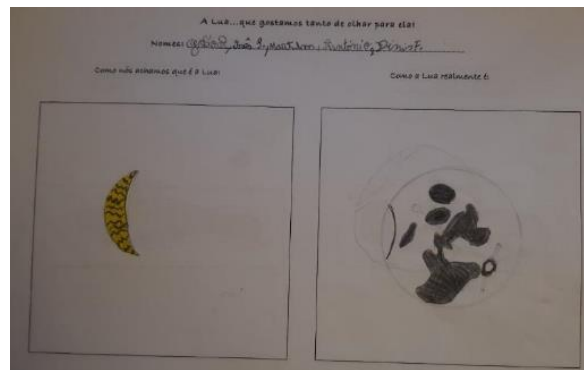


Nesta imagem (Figura 1), é perceptível o pormenor com que este grupo ilustrou os movimentos dinamizados. Foram também visualizados alguns PowerPoint elaborados para apresentar o movimento da Lua e, no decorrer das atividades foi feito um registo, ilustrado e por escrito, nas fichas de registo correspondentes.

Ao analisar posteriormente estes registos, foi possível concluir de que os objetivos iniciais tinham sido atingidos. O grupo de alunos percebeu o movimento de rotação que a Lua sincroniza com o movimento de rotação da Terra, e o movimento de translação onde a Terra gira à volta do Sol.

Ainda durante a mesma atividade e por forma a ter um fio condutor para abordar as crateras da Lua, foi pedido a cada grupo que desenhasse como se lembravam da Lua. Cada grupo ilustrou como quis e só depois foram apresentadas imagens onde se podia vislumbrar a Lua, o seu movimento e as suas fases. Nesta altura foram completadas as fichas de registo com o que tinham visualizado. Concluiu-se de que a grande maioria tinha a ideia de que a Lua era “amarela” e está quase sempre em fase crescente (Figura 2).

Figura 2 - Como achamos e como realmente é a Lua (Ficha de registos 1)



No momento em que visualizaram as animações de como é realmente a forma e a estrutura da Lua, puderam questionar então sobre as manchas e os “buracos” que esta tem, observação esta, realizada por um aluno. Desta forma, facilitaram a introdução à questão-problema seguinte, iniciada pela PE: “Porque é que a Lua tem crateras?”. A gestão e a preparação desta segunda atividade foi mais difícil pois por sugestão da PC, os materiais foram preparados na pequena sala existente dentro da sala principal. Numa perspetiva pessoal, esta gestão só foi possível porque se encontravam as duas professoras dentro da sala, o que de outra forma teria sido impossível de concretizar. Com a preparação dos materiais na outra sala, a curiosidade era imensa sobre o que ali estava e o que aquilo representava. A intenção era a de que todos percebessem como tinha sido preparada a mistura que iria simular a camada exterior da Lua e foi necessário reproduzir esta mesma mistura para os vários grupos num curtíssimo espaço de tempo (Figura 3).

A cada grupo que se dirigia à sala, era explicado o que ali estava representado enquanto os que se encontravam na sala de aula com a PC, iam concluindo a ficha de registos.

Figura 3 - Porque é que a Lua tem crateras? (material preparado)



Aquando da chegada de cada grupo à pequena sala, foi sugerido que deixassem cair uma pedra na vertical, em cima desta mistura que representava a superfície da Lua. Num segundo momento, que atirassem a pedra num ângulo menor do que noventa graus, para que percebessem o rasto que os meteoritos deixam quando colidem com a Lua. Esta última atividade superou as expetativas pois foi notória a satisfação do grupo em como reparavam na marca feita pela pedra que era representativo de todas aquelas manchas que tinham visto nas imagens mostradas anteriormente e isso foi possível concluir através dos registos (Figuras 4 e 5).

Figura 4 - Porque é que a Lua tem crateras? (Ficha de registos 1)

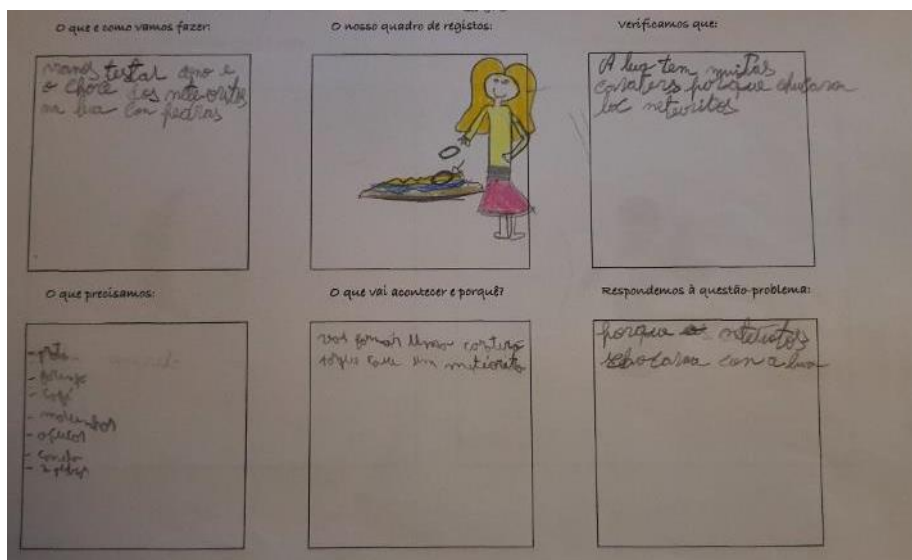
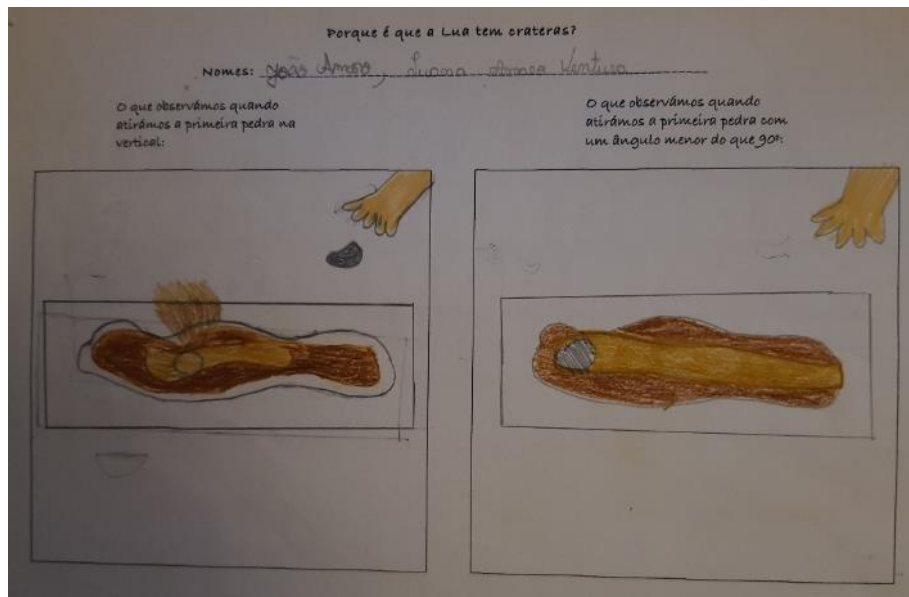


Figura 5 - Porque é que a Lua tem crateras? (Ficha de registos 2)



Contudo, aquando da análise das Fichas Formativas, percebeu-se que os alunos se apropriaram convenientemente dos termos dos movimentos (Figuras 6, 7 e 8) apesar de não ter acontecido o mesmo relativamente aos valores numéricos (relação entre um dia e vinte e quatro horas, por exemplo). Na Figura 6 é perceptível que o aluno 1 entendeu os movimentos de translação e de rotação (ainda que primeiramente tenha colocado as duas hipóteses) mas não entendeu que uma volta completa demora vinte e quatro horas pelo que confundiu com o ano bissexto. Também no movimento de translação, respondeu que este movimento demorava oito horas, demonstrando mais uma a dificuldade em apropriar-se do valor numérico. O aluno 2, por sua vez, não teve qualquer dificuldade e demonstra que se apropriou de todo o conteúdo abordado. Por fim, o aluno 3 começou também por confundir os conteúdos abordados sobre o ano bissexto, mas conseguiu perceber, com a continuidade da resolução do exercício, o que era realmente pretendido.

Figura 6 - Movimentos de rotação e de translação: aluno 1

1.5. A Terra está continuamente a rodar sobre si mesma, realizando o movimento de rotação e uma volta completa demora 365 ou 365 dias. A Terra também gira em volta do Sol, realizando o movimento de translação e este movimento demora 365 dias e 8 horas.

Figura 7 - Movimentos de rotação e de translação: aluno 2

1.5. A Terra está continuamente a rodar sobre si mesma, realizando o movimento de rotação e uma volta completa demora 24 horas ou 1 dia. A Terra também gira em volta do Sol, realizando o movimento de translação e este movimento demora 365 dias e 6 horas.

Figura 8 - Movimentos de rotação e de translação: aluno 3

1.5. A Terra está continuamente a rodar sobre si mesma, realizando o movimento de rotação e uma volta completa demora 24 horas ou 1 dia. A Terra também gira em volta do Sol, realizando o movimento de translação e este movimento demora 365 dias e 6 horas.

Outro aspeto positivo foi o interesse demonstrado em aula sobre o facto de dizermos que a Lua é mentirosa. Uma aluna referiu que quando a Lua parecia um “C”, significava o contrário da palavra “crescente” pelo que, aquando introduzida esta questão na Ficha (Figura 9), uma grande parte da turma acertou na questão (Figura 10).

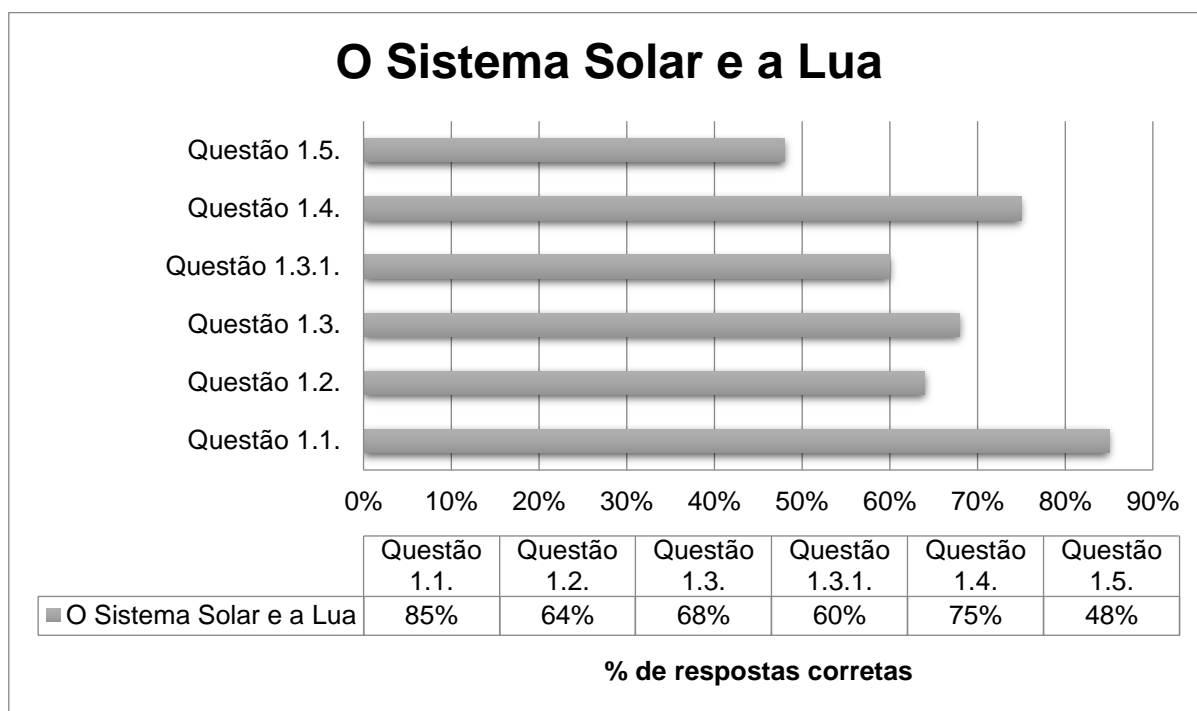
Figura 9 - Lua mentirosa (aluna I.)

lua nova ~~quarto~~ ~~minguante~~ lua cheia ~~crescente~~

1.2. Porque é que dizemos que a Lua é mentirosa?
dizemos que a lua é mentirosa porque quando parece um C de crescente está a diminuir e quando parece um D de decrescente está a crescer

Relativamente às questões 1.3. e 1.3.1. os resultados foram também bastante satisfatórios na medida em que foi perceptível a apropriação das técnicas e aprendizagens subjacentes à atividade e, ainda, alguma criatividade nas descrições. No Quadro 5 estão representadas as respostas pretendidas à questão.

Figura 10 - % de respostas corretas (o sistema solar e a lua)



Quadro 5 - respostas pretendidas na Ficha Formativa (qual é o movimento da lua e porque é que esta tem crateras?)

Questão nº	Descrição	Resposta
1.1.	Identifica as 4 fases da Lua	Lua nova, quarto minguante, Lua cheia, quarto crescente.
1.2.	Porque é que dizemos que a Lua é mentirosa?	Dizemos que a Lua é mentirosa porque quando se apresenta em forma de “C” é porque está a diminuir e não em fase crescente.

1.3.	Se quisesse realizar uma atividade prática com um familiar, sobre a razão pela qual a Lua apresenta crateras, quais os recursos que irias utilizar?	Iria utilizar um recipiente plano, canela, farinha, café e duas pedras.
1.3.1.	E como irias explicar?	A Lua não tem atmosfera e por essa razão, todas as marcas que tem pelo choque de meteoritos, ficam lá e não desaparecem (por isso ainda vemos a pegada do primeiro homem a ir à Lua).
1.4.	O Sistema Solar é o conjunto formado pelo Sol e por todos os outros astros que giram à sua volta. Indica os planetas principais que giram à volta do Sol.	Os planetas principais que giram à volta do Sol são: Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Úrano e Neptuno.
1.5.	A Terra está continuamente a rodar sobre si mesma, realizando o movimento de X e uma volta completa demora X ou X . A Terra também gira em volta do Sol, realizando o movimento de X e este movimento demora X dias e X horas.	A Terra está continuamente a rodar sobre si mesma, realizando o movimento de rotação e uma volta completa demora 24 horas ou 1 dia . A Terra também gira em volta do Sol, realizando o movimento de translação e este movimento demora 365 dias e 6 horas.

1.2. Estados Físicos da água – Fusão e Solidificação

Data: 3 de dezembro de 2018

Tipo de atividade(s): Práticas

Questão-problema I: *O que acontece a um cubo de gelo quando o retiramos do congelador?*

Questão-problema II: *O tempo de fusão da água é diferente quando submetido a diferentes temperaturas?*

Ficha de registo da(s) experiência(s): preenchimento individual elaborado em grande grupo

Estas atividades iniciaram numa manhã bastante chuvosa e fria pelo que a questão introdutória, proposta pela PE, começou com a análise sobre como se encontrava o tempo lá fora. A partir da abordagem à chuva, foi colocada à turma a questão *Vocês já viram neve ou granizo?* A maior parte do grupo de alunos indicou que não e os que acenaram afirmativamente referiram-se à Serra da Estrela e à geada que por vezes se forma no recreio. Continuando a conversa informal com as crianças foram colocadas outras questões, tais como:

- *De que será feita a neve e o granizo? - uma grande parte respondeu que era feita de água quando estava muito frio.*
- *Porque é que dizem que a neve e o granizo são água solidificada ou congelada?*
- *Ao solidificada apenas um aluno interferiu com um “é sólida” e todos os outros disseram que era congelada.*
- *Conseguimos pegar na neve? – Todos acenaram afirmativamente.*
- *Se pegar em neve durante algum tempo, o que lhe irá acontecer? – Todos responderam de que iria derreter passado algum tempo.*

(Notas de campo retiradas a 3 de dezembro de 2018)

Seguidamente a PE mostra à turma um cubo de gelo e coloca-o num copo. Foi então referido ao grupo de que, apesar de todos terem acenado de que o mesmo iria derreter, iríamos testar o que acontece a um cubo de gelo quando o retiramos do congelador. Como na atividade anterior já tinham percebido para que serviam as fichas de registo e que em cada uma delas

teríamos sempre uma questão-problema para resolver, questionaram imediatamente se essa seria a nossa questão-problema nesta atividade (questão-problema I).

Para que houvesse tempo de perceber o que se passava com o cubo de gelo dentro do copo, foi-lhes pedido que iniciassem o registo individual nas fichas de registo (anexo V) e a sistematização foi sendo feita em grande grupo, com a professora estagiária a redigir, no quadro, o que cada um deveria preencher e onde.

Tinham passado apenas dez minutos e já era visível a transformação do gelo. Neste momento a PE passou por cada um dos alunos para mostrar o que estava a acontecer e questionou se alguém tinha conhecimento de qual era o nome desta passagem do estado sólido para o estado líquido. Com respostas negativas e uma de “solidificação”, foi a partir desta última observação que se conseguiu explicitar a diferença existente entre fusão e solidificação. Na sistematização e resposta à questão-problema I, foi referenciada essa distinção para que todos a registassem. Enquanto decorria o registo, um aluno questionou “*então porque é que a neve não desaparece e a geada do recreio sim?*”. A partir desta questão foi possível dar início à atividade seguinte. Foi explicado de que nos sítios onde existe uma maior concentração de gelo, o gelo irá durar mais tempo e que a temperatura é essencial nesse processo.

Continuando a utilizar com alguma frequência o termo fusão, a PE introduziu a questão-problema II. A ficha de registos (anexo VI) desta atividade já apresentava um grau de complexidade superior onde requeria que houvesse medições de temperatura e tempo cronometrado.

A análise das respostas na ficha formativa será feita no final da descrição da próxima atividade relacionada ainda com os estados físicos da água.

1.3. Estados Físicos da água – Evaporação e Condensação

Data: 4 de dezembro de 2018

Tipo de atividade(s): Experimental

Questão-problema: *A temperatura da água influencia a rapidez de evaporação?*

Ficha de registo da(s) experiência(s): preenchimento individual elaborado em grande grupo

No dia seguinte foi utilizado o mesmo copo da experiência do dia anterior e a PE encheu-o de água. Colocou as questões “O que acham que irá acontecer à água deste copo, se a deixar, em cima da mesa, durante alguns dias? Então como será a quantidade de água, daqui a uma semana?” a grande maioria respondeu que não iria acontecer nada e iria ficar igual passados alguns dias. Os restantes disseram apenas que não sabiam. Foi marcada uma linha por onde se encontrava a água no copo e o copo guardado na sala pequena.

Para dar continuidade ao enigma sobre o que acontece com a água, a PE foi colocando algumas questões. As respostas que mais se destacaram foram as seguintes:

PE: *O que acontece, ao fim de algum tempo, à roupa acabada de lavar?*

Aluno 1: *seca com o vento!*

Aluno 2: *não “enxuga” se não estiver sol.*

PE: *Porque é que a roupa fica seca?*

Aluno 1: *por causa do sol.*

PE: *Então a água que estava na roupa desapareceu. Será que desapareceu verdadeiramente? Foi para onde?*

Aluno 1: *foi para o céu.*

Aluno 2: *foi para o chão.*

PE: *E o que acontece à água do nosso corpo quando saímos molhados do mar ou de uma piscina?*

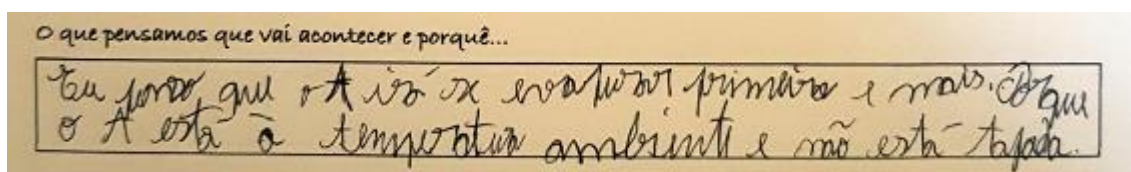
Aluno 1: *fica toda no chão.*

(Notas de campo 4 de dezembro de 2018)

A partir deste pequeno debate a PE aproveitou a observação que tinha sido feita mais do que uma vez sobre o Sol e o tempo estar quente para conseguir introduzir o termo de evaporação. Para o fazer, explicou que era o que acontecia com a água da roupa lavada que era estendida e com a água que ficava no nosso corpo depois de tomar banho. Para isso, foram utilizados quatro recipientes semelhantes e a quantidade de água em cada um deles era igual.

Na preparação do material permaneciam as dúvidas e as previsões por parte do grupo que ia registando o que pensava que iria acontecer (Figura 13).

Figura 11 - Previsão de uma aluna: "A temperatura da água influencia a rapidez de evaporação?"



Tal como afirma Afonso, "diariamente fazemos previsões, mesmo que não nos apercebamos de que o estamos a fazer, e elas são necessárias para contornarmos as dificuldades, evitarmos e resolvermos problemas" (Afonso, 2008, p. 94). Registos terminados (Figura 12), foi possível concluir que a evaporação é tanto maior quanto mais elevada for a temperatura, registaram o que verificaram e a resposta à questão-problema.

Figura 12 - Registos de Evaporação

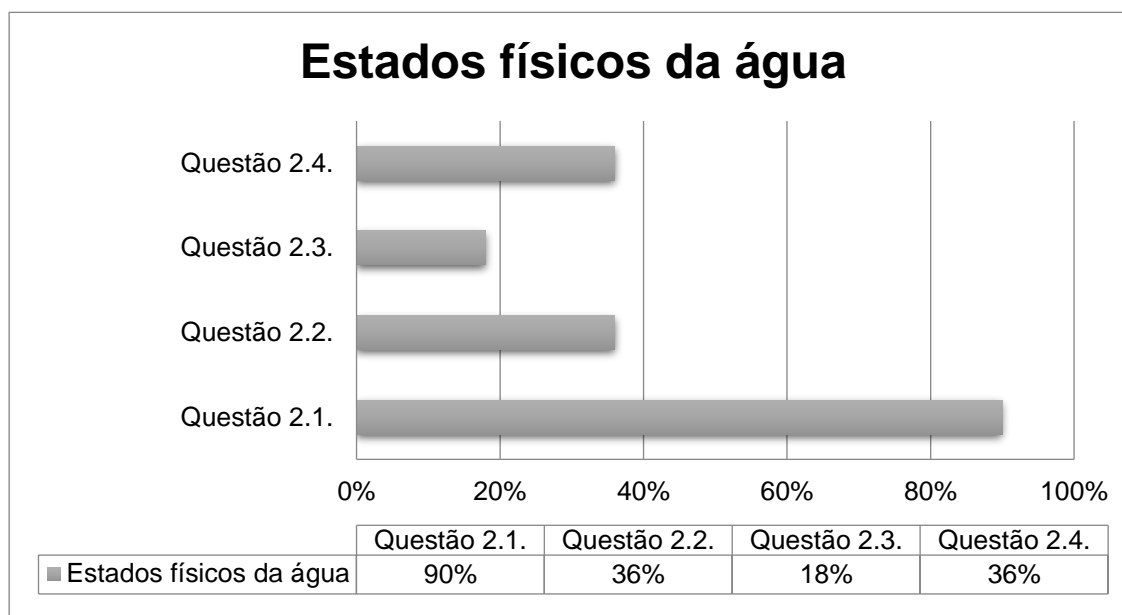
Como vamos registar:

Recipiente com água	Temperatura	Volume inicial	Volume final (após 60 min)	Volume de água evaporada*
A	12°C	200ml	200 ml	0 ml
B	30°C-40°C	200ml	190 ml	10 ml
C	80°C 100°C	200ml	150 ml	50 ml
D (tapado)	12°C	200ml	200 ml	0 ml

*volume de água evaporada = volume inicial - volume final

Ao proceder à análise das questões da ficha formativa relacionadas com as atividades direcionadas para os estados físicos da água, concluiu-se que como a primeira questão (questão 2.1.) pretendia que completassem os espaços com as palavras e as expressões indicadas, cerca de 90% dos alunos (Figura 13) conseguiu perceber quais os fenómenos que tinham sido abordados.

Figura 13 - % de respostas corretas (estados físicos da água)



Na questão 2.2. (fenómeno da passagem do estado líquido para o estado gasoso), 7 crianças responderam “evaporação”, 3 responderam “condensação”, 4 responderam “solidificação” e 3 responderam “fusão”.

No caso da questão 2.3, (o que entendem por fusão), 7 crianças não responderam e apenas 3 responderam corretamente.

Na 2.4. alguns descreveram o Ciclo da Água demonstrando falta de atenção e desconhecimento relativo ao termo “fenómeno”, pois não responderam totalmente ao que era pretendido.

Algumas das respostas foram:

Aluno A: *“É o vapor de água”;*

Aluno B: *“É quando a água evapora, vai para a atmosfera e depois forma as nuvens”;*

Aluno C: *“Quando há muita água na Terra e está sol, a água evapora e transforma-se em nuvens e depois passado uns dias faz tudo de novo”.*

Analisando as respostas indicadas, poderá concluir-se de que o aluno A, apesar de não referir o termo, sabe que as nuvens se formam a partir do vapor de água. No caso do aluno B, também não referiu o termo de Condensação como o fenómeno pretendido, mas percebeu qual é o processo pelo qual a água passa até serem formadas as nuvens. O aluno C também entendeu o que acontece para se formarem as nuvens, mas completou com a descrição do Ciclo da Água.

Na Ficha Formativa foram contabilizadas as respostas totalmente corretas (Figura 13) no entanto, na sua grande maioria, os alunos entenderam os diferentes estados físicos da água, de acordo com o que se pretendia como resposta (Quadro 6).

Quadro 6 - respostas pretendidas na Ficha Formativa (estados físicos da água)

Questão nº	Descrição	Resposta
2.1.	Completa os espaços em falta com as palavras apresentadas:	Completa os espaços em falta com as palavras apresentadas:

	A neve, o X e a X são água no X . Nas zonas da Terra mais frias, há grandes quantidades de águas neste estado (glaciares e icebergues).	A neve, o granizo e a geada são água no estado sólido . Nas zonas da Terra mais frias, há grandes quantidades de águas neste estado (glaciares e icebergues).
	A água dos lagos e das X , dos ribeiros, dos rios, dos X e dos X encontra-se no X . Há também água no subsolo (lençóis de água).	A água dos lagos e das lagoas , dos ribeiros, dos rios, dos mares e dos oceanos encontra-se no estado líquido . Há também água no subsolo (lençóis de água).
	A água líquida existente na roupa molhada passa para a atmosfera em forma de X quando se põe a roupa a secar. É água no X . Nesta forma é invisível e representa uma parte muito pequena da água existente na Terra.	A água líquida existente na roupa molhada passa para a atmosfera em forma de vapor de água quando se põe a roupa a secar. É água no estado gasoso. Nesta forma é invisível e representa uma parte muito pequena da água existente na Terra.
2.2.	Como se chama a passagem do estado líquido para o estado gasoso?	A passagem do estado líquido para o estado gasoso denomina-se de evaporação.
2.3.	Explica o que entendes por fusão.	A fusão é a passagem do estado sólido para o estado líquido.

2.4.	Qual é o fenómeno que dá origem à formação das nuvens?	O fenómeno que dá origem à formação das nuvens é a condensação (passagem do estado gasoso para o estado líquido); o vapor de água arrefece e condensa, transformando-se em gotículas de água que ficam a flutuar no ar. Estas gotículas juntam-se e formam as nuvens.
-------------	--	---

Muito pelo tempo reduzido de que PE dispunha, não foi propriamente fácil sistematizar os conteúdos por forma a lembrá-los dispondo de pouco tempo para dinamizar outras atividades de índole semelhante. Deste modo, será de realçar que, como melhoria significativa, é essencial dispor de mais momentos para poder consolidar o que foi ouvido e aprendido.

1.4. O Ciclo da Água

Data: 10 de dezembro de 2018

Tipo de atividade(s): Prática

Questão-problema: *Como podemos simular o Ciclo da Água?*

Ficha de registo da(s) experiência(s): preenchimento individual, elaborado em grande grupo

A tarefa proposta foi apresentada após revisão dos conceitos abordados na semana anterior aquando da realização das atividades sobre fusão, solidificação, evaporação e condensação. Os alunos referiram inúmeras vezes que a água que evapora vai "*para o céu*" e para as nuvens e mostraram-se entusiasmados em perceber para onde vai realmente essa água. Deste modo, ficou combinado que na semana seguinte teríamos uma atividade que nos ajudasse a perceber então qual é o destino da água.

Após revisão dos conceitos, foi mostrada uma imagem ilustrativa sobre o Ciclo da Água (anexo VII). Com a visualização da imagem e as setas apresentadas, era mais fácil surgirem as observações de como circulava a água no nosso Planeta sendo perceptível que existia um ciclo. Assim sendo, a PE, depois de se aperceber que a explicitação do significado das setas só começava “já no céu”, os alunos até compreendiam que a água que subia, voltava para baixo mas não entendiam como é que a água subia.

Num momento posterior, a PE lembrou a atividade realizada anteriormente e que a água ao aquecer, evapora (tal como tinha ficado provado na atividade anterior). Explicitado o Ciclo que a Água faz, surgiu então a oportunidade de questionar os alunos sobre a possibilidade de simular aquele Ciclo dentro da sala de aula, onde a turma apenas disse que sim porque viu os materiais que a PE tinha trazido. Se os materiais se encontrassem dentro da sala e os alunos não se apercebessem de que estávamos perante uma atividade prática, os mesmos iriam acenar negativamente à questão colocada. Seguidamente foi dado início à atividade prática sobre como simular o ciclo da água.

A Construção da maquete foi sendo realizada à frente de toda a turma indicando o que representava cada um dos objetos, numa mesa perto da tomada de eletricidade (Figura 14).

Figura 14 - Maquete do Ciclo da Água



Como se pode observar, os materiais utilizados foram: um candeeiro (foco de luz – representando o Sol); um recipiente com gelo (indicava a camada da atmosfera com temperatura mais baixa); água com sal dentro do aquário (para simular claro, o oceano).

Enquanto se aguardava pelos trinta minutos estipulados para observações e registo, recorreu-se à colagem dos termos e figuras que representavam o Ciclo da água, no caderno diário. Foi feita a sistematização oral de que devido ao calor do sol a água dos oceanos mares, rios e lagos a água passa lentamente do estado líquido para o estado gasoso, isto é, evapora-se e vai para a atmosfera. O vapor de água na atmosfera arrefece e condensa, transformando-se em pequenas gotas de água e formando as nuvens. Seguidamente, a água volta novamente à superfície terrestre sob a forma de precipitação, seja ela chuva, neve ou granizo. Uma parte cai diretamente nos oceanos, mares rios e lagos, outra escorre à superfície terrestre e outra infiltra-se no solo, formando lençóis de água subterrâneos. A água absorvida pelo solo passa para as plantas, que a absorvem pelas raízes. Foi também referido que os animais obtêm a água consumindo as plantas ou bebendo nos rios e fontes. Pela respiração e transpiração dos organismos, a água regressa de novo à atmosfera. Concluiu-se deste modo, que o ciclo é repetitivo e por essa razão, a quantidade de água no nosso planeta mantêm-se mais ou menos constante.

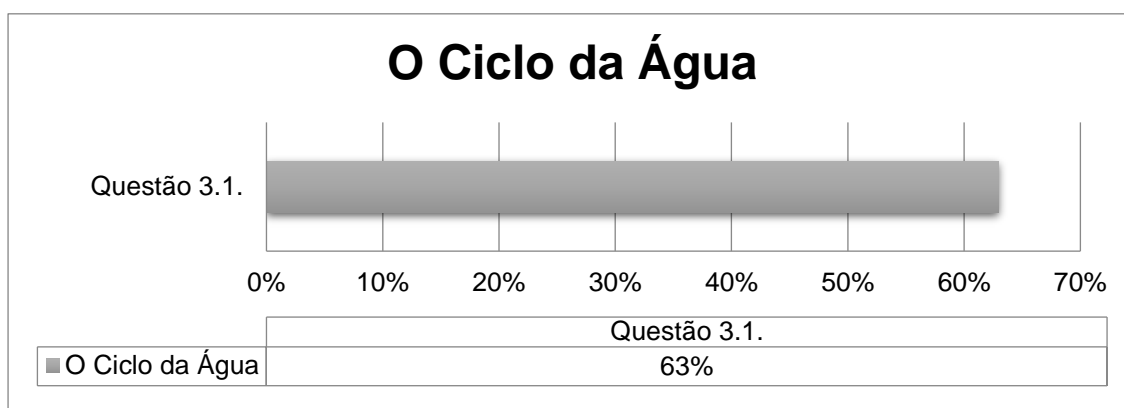
O registo desta atividade foi realizado nas respetivas fichas de registo (anexo VIII), passados trinta minutos de início da experiência e, novamente após completar os sessenta minutos. Este registo foi feito em grande grupo, ouvindo as opiniões de cada colega e chegando-se a uma opinião conjunta, acerca do que deveria ser redigido nos mesmos. Aqui a PE serviu apenas como mediadora e redatora do texto para que todos escrevessem o mesmo.

Tal como Margarida Afonso afirma, “o Estudo do Meio está na interseção de todas as outras áreas do programa, podendo ser motivo e motor para a aprendizagem nessas áreas” (Afonso, 2008, p. 119), por isso esta atividade serviu ainda como integração curricular à área de português para iniciação à Banda Desenhada.

Como a Ficha Formativa pretendia ser um documento de síntese sobre o que tinha sido aprendido no decorrer da investigação, optou-se por colocar

apenas uma questão, na mesma, para que descrevessem o que entendiam pelo Ciclo da Água (Figura 15). Também como forma de introduzir o texto estava “O calor do Sol...”, o que foi definitivamente, um enorme impulso para começarem o texto. Esta foi uma questão que me deixou particularmente satisfeita pois na sua grande maioria, conseguiram explicar o que era pretendido.

Figura 15 - % de respostas corretas (o ciclo da água)



O aluno S. demonstrou bastante conhecimento ao nível dos diferentes conceitos aprendidos ao responder “*O calor do sol evapora a água e vai para as nuvens e faz a condensação e faz a chuva que faz infiltrações debaixo do solo que faz a bolsa de água e para criar neve é preciso a água evaporar, ir para as nuvens e se estiver muito frio congela e faz o granizo (solidificação) e a neve (fusão)*”, ainda que não tivesse acertado totalmente na definição do conceito.

Por sua vez, a aluna B. referiu que “*O calor do sol faz a água dos rios e dos mares evaporar. Aí, as gotículas da água juntam-se e formam as nuvens. Quando as nuvens estão cheias, fazem a precipitação. A precipitação é quando as nuvens estão cheias e a água cai, a água pode cair em forma de granizo, chuva ou geada ou neve nos mares, na Terra. E depois volta a repetir-se tudo*”. Houve oportunidade de rever o Ciclo da Água algumas vezes, possibilitando por isso, uma melhor apreensão dos conteúdos subjacentes (Quadro 7). Numa próxima atividade será relevante transformar esta atividade prática, numa atividade experimental, trabalhando um fator que os alunos considerassem que

afeta um dos fenómenos estudados e duplicando os recursos utilizados, mexendo com variáveis.

Quadro 7 - resposta pretendida na Ficha Formativa (o ciclo da água)

Questão nº	Descrição	Resposta
3.1.	A partir da imagem apresentada, escreve um texto descrevendo a viagem da água na Natureza. Podes começar com: "O calor do sol..."	O calor do Sol aquece a água dos oceanos, mares, rios e lagos e a água passa lentamente do estado líquido para o estado gasoso, isto é, evapora-se e vai para a atmosfera. O vapor de água na atmosfera arrefece e condensa-se, transformando-se em pequenas gotas de água e formando as nuvens. Seguidamente a água volta à superfície terrestre sob a forma de precipitação (chuva, neve ou granizo). Uma parte cai diretamente nos oceanos, mares, rios e lagos, outra escorre à superfície e outra, infiltra-se no solo, formando lençóis de água subterrâneos. A água absorvida pelo solo passa para as plantas, que a absorvem pelas raízes.

1.5. Eletricidade – Circuito com lâmpada e pilha

Data: 9 de janeiro de 2019

Tipo de atividade(s): Experimental

Questão-problema: *O que acontece à luz da lâmpada se os fios tiverem nós?*

Ficha de registo da(s) experiência(s): preenchimento individual elaborado em grande grupo

Esta atividade, numa abordagem pessoal, foi a mais gratificante. Como no dia anterior à execução das planificações, era quando existia maior possibilidade de ler e pensar *Como é que eu vou mesmo fazer isto?*, a planificação inicialmente idealizada e descrita acabou por sofrer algumas alterações, que numa opinião pessoal, foram bastante positivas. Depois de descartar a opção de iniciar a temática da eletricidade com uma questão relacionada com as pilhas, por ser algo mais reconhecível para eles mas que não iria levar-me no sentido que pretendia, lembrei-me de um livro do Clube dos Cientistas, lançado em 2018, intitulado “A Barragem Assombrada” (história redigida na íntegra no anexo X). Neste livro estão alguns personagens muito curiosos que num dado capítulo abordam a questão da energia elétrica que é captada pelas barragens e achei que seria algo interessante, alterar a história e começar por lê-la ao grupo. A meio da história foi aproveitada uma expressão sobre a produção de energia elétrica e daí iniciou-se uma pequena discussão relacionada com modos de produzir energia elétrica e se alguém conhecia alguns. Devido à resposta negativa à questão anterior, a PE referiu que antigamente não existiam os aparelhos que existem hoje para luz e aquecimento; continuando a conversa referindo que os relâmpagos são fenómenos naturais resultantes de gigantescas descargas elétricas entre as nuvens e o solo. A aluna I. depressa referiu que conhecia a eletricidade estática “quando o cabelo ficava no ar e levava choques das outras pessoas”.

A PE aproveitou para mostrar um ficheiro em PowerPoint onde estavam animações a explicar as principais formas de produção de energia elétrica: centrais termoelétricas, centrais hidroelétricas, parques eólicos e painéis

fotovoltaicos. Após explicitação sobre em que consistia cada um, foi retomada a leitura da história a partir de onde tínhamos ficado.

A PE optou por terminar a história como se esta não tivesse um final, deixando em aberto, a questão: *Será que o Carlos conseguiu?* (anexo X).

Seguidamente foram apresentados os materiais e foram distribuídos por cada grupo. Os materiais iam soltos e foram montados gradualmente à frente de cada grupo para que tivessem oportunidade de os manipular antes da apresentação da atividade. Foi-lhes cedido algum tempo para que fizessem as suas investidas de como iriam fazer acender a lâmpada até que se ouviu um *wow..conseguimos!* (Figura 16).

Logo de seguida, ouviram-se os outros grupos a referir o mesmo e o contentamento dos mesmos. Foi mostrado o cartaz de uma conversa entre alguns intervenientes que se questionavam sobre a influência dos fios condutores possuírem nós e se isso iria prejudicar ou não, no acender da lâmpada. Depressa surgiram as respostas *“com um nó muito apertado não vai acender!”*.

Figura 16 - Circuito elétrico: lâmpada acesa



Tal como esta conceção, foram ouvidas outras em que com um nó pouco apertado, não, mas com o nó muito apertado ou vários nós, a lâmpada já não iria acender. Nesse momento foram atribuídos grupos que teriam o seu objetivo. A um dos grupos acabou por ser dada a tarefa de criarem nós nos dois fios, algo que não estava previsto na planificação. No final, sentiram-se um pouco desiludidos porque a maior parte achava realmente que os nós nos fios iriam cortar a passagem da energia elétrica e afinal as lâmpadas tinham acendido todas, de igual forma.

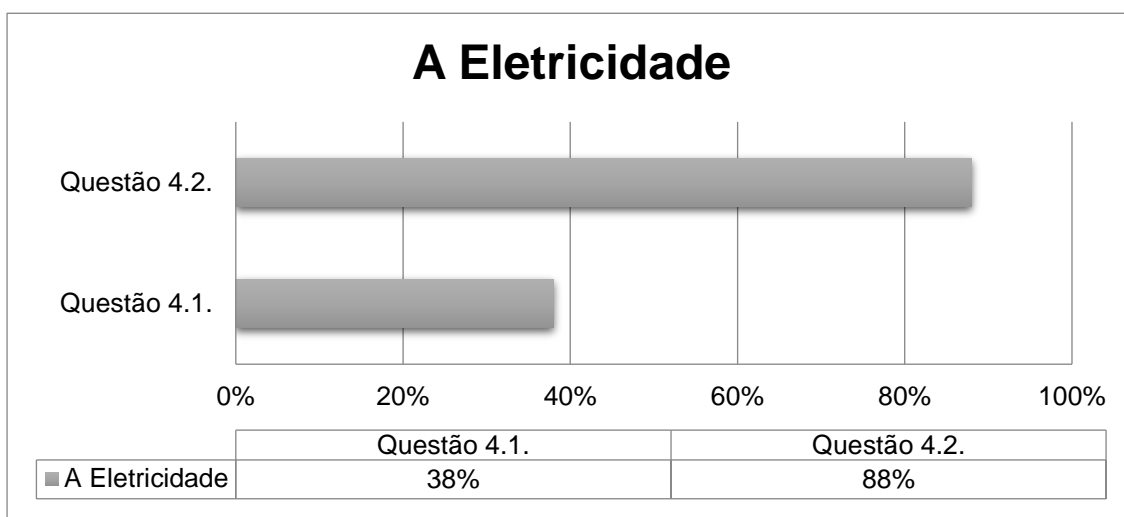
Uma das lacunas que será de melhorar numa próxima oportunidade, será o facto de que quando são abordadas as centrais de produção de energia elétrica mais utilizadas no nosso país, esta temática deverá ser explorada em mais do que um dia e com recurso a bastantes imagens ilustrativas. O que foi demonstrado, ainda que com imagens dinâmicas, acabou por não se demonstrar suficiente para toda a informação que se tinha intenção de passar.

Também a sistematização teve de ser feita apenas na semana seguinte e denotou-se alguma confusão relativa aos nomes das centrais e o modo em como funcionavam. Foi feita a sistematização no quadro e, ainda assim, surgiram dificuldades no preenchimento da ficha formativa realizada no último dia de estágio.

Outro ponto que foi alvo de reflexão, foi o registo realizado nas fichas de registo. Este registo poderá ser realizado sem recurso a nenhuma ficha pré-estabelecida e mais como uma forma de narrativa, onde são as próprias crianças que vão referindo (sempre com algum apoio do professor) o que aprenderam, o modo como fizeram e o registo poder ser livre. Esta conclusão deve-se em grande parte, aos resultados obtidos na Ficha Formativa (Figura 17) onde cerca de 88% descreveu de forma acertada e pormenorizada ao que visualizou e ao modo como “ligou a lâmpada” (Quadro 8).

Os dados observados na grelha de registos permitiram-me concluir sobre o prazer e o envolvimento revelado pelos alunos.

Figura 17 - % de repostas corretas (eletricidade)



Quadro 8 - respostas pretendidas na Ficha Formativa (eletricidade)

Questão nº	Descrição	Resposta
4.1.	Indica:	
	Centrais termoelétricas:	
	- matéria-prima: X	- matéria-prima: carvão, petróleo e gás natural.
	- vantagens: X	- vantagens: é um dos métodos mais rápidos de produção de energia elétrica.
	- desvantagens: X	- desvantagens: utilizam matéria-prima não renovável e poluem porque libertam muito dióxido de carbono e outros gases para a atmosfera.
	Centrais hidroelétricas:	
	- matéria-prima: X	- matéria-prima: água contida nas barragens.
	- vantagens: X	- vantagens: utilizam matéria-prima renovável e não poluente.
	- desvantagens: X	- desvantagens: as barragens alteram muito o meio ambiente e submergem o habitat de muitos animais e plantas.
	Parques eólicos:	
	- matéria-prima: X	- matéria-prima: energia do vento.
	- vantagens: X	- vantagens: utilizam matéria-prima renovável e não poluente.
	- desvantagens: X	- desvantagens: alteram visualmente a paisagem natural.
	Painéis fotovoltaicos:	

	- matéria-prima: X	- matéria-prima: luz do Sol.
	- vantagens: X	- vantagens: matéria-prima renovável e não poluente.
	- desvantagens: X	- desvantagens: pouca eficiência nos períodos frios do ano.
4.2.	Descreve como poderias montar um circuito elétrico com uma pilha, uma lâmpada e fios condutores.	<p>Resposta livre;</p> <p>Exemplo:</p> <p>Para fazer acender uma lâmpada, ter-se-á que estabelecer um percurso (circuito) fechado em que o ponto de partida é um dos polos da pilha e o outro ponto de chegada é o outro polo. Neste circuito, a lâmpada é o ponto de passagem da corrente elétrica. A ligação entre a pilha e a lâmpada pode ser feita através de fios metálicos ou, simplesmente encostando as patilhas ou pontas metálicas, umas às outras. Todos os fios metálicos que se ligarem entre si, para a corrente passar por eles, têm sempre que formar um conjunto que comece num dos polos da pilha e acabe no outro. Para uma lâmpada acender é preciso estabelecer um circuito elétrico fechado e de que a existência de um ou vários nós no(s) fio(s) de ligação não faz qualquer diferença no acender da lâmpada.</p>

Capítulo quinto: Considerações finais

O quinto e último capítulo da presente investigação tem como objetivo apresentar as conclusões finais e responder às questões de partida para a realização do mesmo. O período de estágio e de investigação possibilitou-me uma panóplia de sentimentos e de práticas enriquecedoras.

Denotei um crescimento pessoal e profissional bastante acentuado relativo às minhas convicções e ao que pretendo enquanto futura professora. Desde o primeiro momento que senti um enorme apoio por parte da professora cooperante que sempre se disponibilizou, diariamente, para que refletíssemos sobre o que pode ser melhorado.

Será de referir que como a turma tem horário normal e eu só fiz sempre o período da manhã, era necessário existir alguma articulação e boa comunicação com a professora pois esta tinha sempre de se organizar relativamente aos conteúdos que iria abordar até ao final da semana para me conseguir orientar sobre quais os conteúdos que seriam iniciados ou continuados por mim, na semana seguinte. Em alguns momentos isso aconteceu e também algumas das fichas que elaborei e que julguei serem possíveis de explorar em uma hora e meia, acabaram por ser exploradas em duas manhãs. Também por isto, foi possível perceber uma outra forma de avaliar o trabalho que é feito em sala de aula e o quão desafiante poderá ser. Como desta vez, o estágio foi realizado individualmente foi muito mais desafiador e compensador do que qualquer outro. Não consegui frequentar o estágio a tempo completo, devido a questões profissionais, contudo, sei que o tempo em que lá estive, foi aproveitado da melhor forma. Revelou-se um desafio porque efetivamente foi necessário pensar e executar tudo num curto espaço de tempo para conseguir ter um equilíbrio no trabalho feito em estágio e em simultâneo, para a própria dissertação.

Algo de muito importante neste contexto é mesmo tudo o que as crianças nos ensinam e o quão prazeroso se revela, o que lhes ensinamos como influência para o seu crescimento enquanto crianças felizes, jovens sonhadores e adultos capazes e concretizados. Os nossos valores são muito importantes e enriquecedores pelo que seremos sempre um modelo e o modelo delas.

Tive a experiência, concretização e confirmação de que é necessário investirmos mais tempo nas expressões (todas) e nas atividades práticas e experimentais em Estudo do Meio. A dinamização das atividades práticas e

experimentais relacionadas com as ciências são realmente trabalhosas e é necessário ter em conta uma série de fatores tais como o tempo dedicado às mesmas e os próprios custos, mas sem dúvida alguma, que são uma mais valia na aprendizagem das crianças. É sabido que poucas pessoas optam por escolher o caminho das ciências para futuro profissional, mas isso deve-se, em grande parte, à falta de ensino das mesmas, onde grande parte dos professores chega a afirmar ou que não tem tempo, paciência, ou formação para o fazer e, por isso, não investem tempo para aprender. Afonso afirma que a ciência é, por vezes, difícil para os professores porque muitas vezes sentem uma grande aversão por estes assuntos desde que a aprenderam durante a sua própria escolaridade. A mesma autora refere ainda que aqueles que gostam de ciência e desejam ensiná-la optam, frequentemente, por lecionar a níveis de ensino mais elevados (Afonso, 2008)

A idealização e a concretização das atividades propostas proporcionaram-me uma maior confiança pessoal que se não tivesse feito e tivesse apenas observado e concretizado o que estava planeado pela professora, não me iria permitir experienciar a sensação de estar à frente de uma turma, sentir confiança em mim mesma e em como sou capaz ou de sentir as dificuldades que senti.

Como limitações, será de referir efetivamente a escassez nos materiais a utilizar para realizar atividades experimentais. Foi necessário investir nos materiais que necessitava para cada atividade pois a escola não tinha em inventário e, para solicitar, demoraria imenso tempo a chegar. Contudo, o receio relativo ao número elevado de alunos na turma foi facilmente ultrapassado visto que a disposição deste tipo de atividades, em modelo de trabalho de grupos funciona bastante bem e os alunos acabam por se envolver e participar mais.

Julgo ter contribuído também para uma melhor perceção, da parte da professora cooperante, de que o ensino das ciências e das expressões é fundamental e que todos nós somos capazes de o fazer, basta ter interesse.

Assim sendo, para responder à primeira questão de partida ***“De que forma é que atividades práticas e experimentais contribuem para a aprendizagem de conceitos na área de Estudo do Meio?”***

?” foram propostas as atividades práticas e experimentais descritas ao longo da investigação para que fosse possível perceber que efetivamente existe uma contribuição das mesmas no gosto e na aprendizagem.

Este tipo de atividades possibilitou a aquisição de conhecimentos e de termos científicos por parte das crianças, para além de ficarem visivelmente mais recetivas às mesmas. Como refere Afonso, “o professor deve promover nos seus alunos a capacidade de prever, levando a que procurem informações e que estas sejam relevantes para a situação em estudo” (Afonso, 2008, p. 94).

Em adequação com as duas perguntas de partida, só seriam possíveis resultados positivos se houvesse, da parte do professor, uma dedicação e gosto pelo que iria ser feito, o que aconteceu claramente com este grupo. Assim sendo, para responder à segunda questão **“Quais os desafios na realização de atividades práticas e experimentais, na prática pedagógica do professor?”**, à medida que as atividades iam sendo preparadas, era sentida a dificuldade em encontrar os materiais necessários, como por exemplo o material utilizado para a atividade da eletricidade. As pilhas têm um valor económico bastante elevado e os fios de ligação bem como, as pequenas lâmpadas, só podem ser adquiridos em sítios específicos. Para que haja material para os diferentes grupos, acaba por ser necessário duplicá-lo e fica bastante dispendioso.

É neste campo que entram os desafios lançados aos docentes e onde se iniciam as dificuldades para não realizar atividades experimentais. O tempo, os materiais, os custos envolvidos, a formação necessária, que é insuficiente e o número elevado de alunos em cada turma, são alguns desses desafios.

Para que pudesse existir um termo de comparação, seria de extrema importância ter mais tempo para alargar o estudo às restantes turmas e poder compará-las até porque em conversas informais com outros docentes da escola, foi notória a insatisfação relativa à reduzida carga horária do Estudo do Meio relativamente às restantes áreas. É realmente insuficiente a carga horária atribuída à área do Estudo do Meio quando se pretende inovar e realizar atividades propícias à aprendizagem das ciências pelo que foi sentida a dificuldade em gerir tudo individualmente tanto nos momentos de preparar, executar e finalizar as mesmas. Contudo, foi possível concluir que a satisfação dos alunos compensou todos os desafios superados.

Referências Bibliográficas

- Afonso, M. M. (2008). *A educação científica no 1.º ciclo do Ensino Básico: das teorias às práticas*. Porto: Porto Editora, Lda.
- Almeida, J. F. (1990). *A investigação nas ciências sociais*. Lisboa: Presença.
- Bell, J. (2010). *Como realizar um projeto de investigação*. Lisboa: Gradiva Publicações, S.A.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Educação, M. d., & Educação (DGE), D. G. (2018). Aprendizagens Essenciais - Articulação com o Perfil dos Alunos. Em *Aprendizagens Essenciais - Articulação com o Perfil dos Alunos 4ºano / 1º CEB / Estudo do Meio* (pp. 3-4). Ministério da Educação - Direção-Geral da Educação.
- Figueiroa, A. (2016). *Trabalho prático investigativo no ensino das ciências: experimental ou laboratorial?* Santo Tirso: Whitebooks.
- Instituto de Avaliação Educativa, I. (2019). *TIMSS 2019 (Síntese)*. Obtido em 9 de august de 2021, de CNEDU - Conselho Nacional de Educação: https://www.cnedu.pt/content/noticias/internacional/SiinteseTIMSS2019_IAVE.pdf
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da Investigação-Ação*. Porto: Porto Editora.
- Mendes, A., & Martins, I. P. (Setembro de 2016). Cinco Orientações para o Ensino das Ciências: a Dimensão CTS no Cruzamento da Didática e de Políticas Educativas Internacionais. *Revista CTS*, pp. 105-106.
- Pojol, M. R. (2003). Uma ciência para la etapa de Primaria. (E. Sínteses, Ed.) *Didáctica de las ciencias en La Educación Primaria*, pp. 63-82.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. Em I. G. (org), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Saraiva, L. (2017). A aprendizagem das ciências em Portugal: uma leitura a partir dos resultados do TIMSS e do PISA. *Mediações - Revista OnLine da Escola Superior de Educação de Setúbal do Instituto Politécnico de Setúbal*, 5, pp. 1-18. Obtido em 9 de august de 2021, de <http://mediacoes.esse.ips.pt>

Anexos

Anexo I – Ficha Formativa (pág. 1)

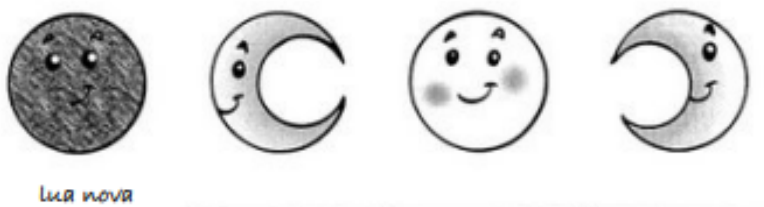
Ficha Formativa... de Estudo do Meio

Nome: _____ nº _____ data: ____/____/____

Relembra as atividades que fizemos nas aulas sobre a Lua, os estados físicos da água, o ciclo da água e a eletricidade e apresenta respostas completas.

1. A Terra é o Planeta onde vivemos. Faz parte do Sistema Solar e também é conhecida por Planeta Azul. Gira à volta do Sol e tem um satélite natural ao qual chamamos de Lua.

1.1. Identifica as 4 fases da Lua:



1.2. Porque é que dizemos que a Lua é mentirosa?

1.3. Se quisesse realizar uma atividade prática com um familiar, sobre a razão pela qual a Lua apresenta crateras, quais os recursos que irias utilizar?

1.3.1. E como irias explicar?

1.4. O Sistema Solar é o conjunto formado pelo Sol e por todos os outros astros que giram à sua volta. Indica os planetas principais que giram à volta do Sol.

1.5. A Terra está continuamente a rodar sobre si mesma, realizando o movimento de

_____ e uma volta completa demora _____ ou _____. A Terra também gira em volta do Sol, realizando o movimento de _____ e este movimento demora _____ dias e _____ horas.

2. A água é um elemento essencial à vida na Terra. Ela ocupa grande parte da superfície terrestre e pode apresentar-se em três estados ou formas: sólido, líquido e gasoso.

2.1. Completa os espaços em falta com as palavras apresentadas:

Anexo I – Ficha Formativa (pág. 2)

lagoas estado sólido vapor de água mares granizo
estado gasoso geada oceanos estado líquido

A neve, o _____ e a _____ são água no _____. Nas zonas da Terra mais frias, há grandes quantidades de águas neste estado (glaciares e icebergues).

A água dos lagos e das _____, dos ribeiros, dos rios, dos _____ e dos _____ encontra-se no _____. Há também água no subsolo (lençóis de água).

A água líquida existente na roupa molhada passa para a atmosfera em forma de _____ quando se põe a roupa a secar. É água no _____. Nesta forma é invisível e representa uma parte muito pequena da água existente na Terra.

2.2. Como se chama a passagem do estado líquido para o estado gasoso?

2.3. Explica o que entendes por fusão.

2.4. Qual é o fenómeno que dá origem à formação das nuvens?

3. A água existente na Natureza é sempre a mesma, embora esteja continuamente a mudar de estado e de lugar: do solo para a atmosfera e desta para o solo.

Esta viagem da água e respetivas mudanças de estado designa-se por ciclo da água.

Observa a imagem que representa o ciclo da água.



3.1. A partir da imagem apresentada, escreve um texto descrevendo a viagem da água na Natureza. Podes começar com: "O calor do sol..."

Anexo I – Ficha Formativa (pág. 3)

4. A eletricidade que utilizamos nas nossas casas chega até nós através de fios condutores de corrente elétrica. As principais formas de produção de energia em Portugal são: centrais termoelétricas, centrais hidroelétricas, parques eólicos e painéis fotovoltaicos (solares).

4.1. Indica:

• Centrais termoelétricas:

- matéria-prima: _____

- vantagens: _____

- desvantagens: _____

• Centrais hidroelétricas:

- matéria-prima: _____

- vantagens: _____

- desvantagens: _____

• Parques eólicos:

- matéria-prima: _____

- vantagens: _____

- desvantagens: _____

• Painéis fotovoltaicos:

- matéria-prima: _____

- vantagens: _____

- desvantagens: _____

4.2. Descreve como poderias montar um circuito elétrico com uma pilha, uma lâmpada e fios condutores.

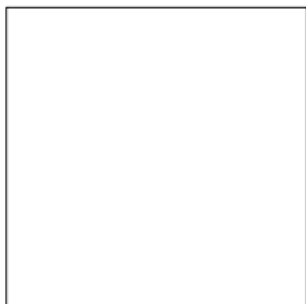
Bom trabalho!

Anexo II – Porque é a Lua tem crateras? (Ficha de registos 1)

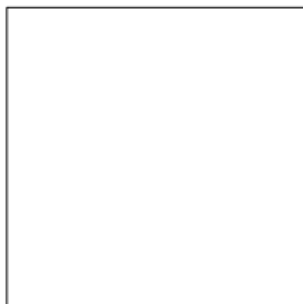
Ficha de registo

Questão-problema:

O que e como vamos fazer:



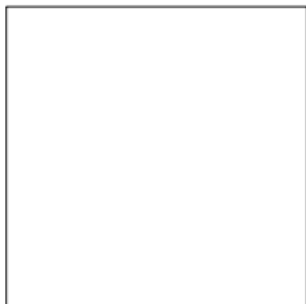
O nosso quadro de registos:



verificamos que:



O que precisamos:



O que vai acontecer e porquê?



Respondemos à questão-problema:



Anexo III – Porque é que a Lua tem Crateras? (Ficha de registos 2)

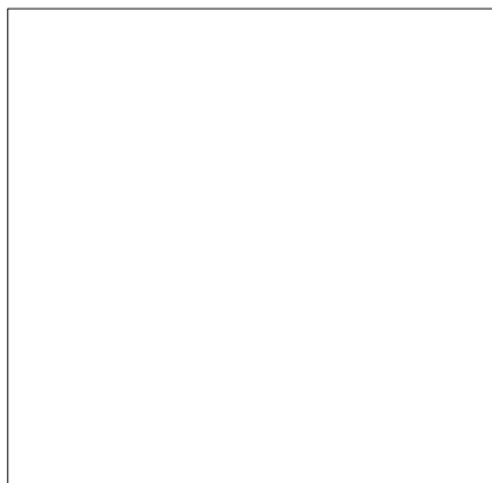
Porque é que a Lua tem crateras?

Nomes: _____

O que observámos quando
atirámos a primeira pedra na
vertical:



O que observámos quando
atirámos a primeira pedra com
um ângulo menor do que 90°:



Anexo IV – O que acontece a um cubo de gelo quando o retiramos do congelador? (Ficha de registos)

Explorando... o efeito da temperatura na mudança de estado físico.

Atividade 1



Questão-problema 1: _____

Penso que:

Vamos experimentar...

Precisamos de:

O que vamos manter:

Verificámos que:

Resposta à questão-problema 1:

Ilustra o que observaste na experiência:

Anexo V – O tempo de fusão da água é diferente quando submetido a diferentes temperaturas? (Ficha de registos)

Atividade 1



Questão-problema II: _____

Penso que:

Vamos experimentar...

Precisamos de:

O que vamos manter:

O que vamos mudar:

Como vamos registar:

Recipientes	Número de cubos de gelo	À temperatura ambiente de ___ °C	Tempo	Ordem de fusão (1º ou 2º)
Copo 1				
Copo 2				

Resposta à questão-problema II:

Indica agora, por palavras tuas, o que entendes por:

Fusão:

Solidificação:



A explorar e a investigar...ficamos todos a ganhar!

Anexo VI – A temperatura da água influencia a rapidez de evaporação? (Ficha de registos)

Explorando...o efeito da temperatura na mudança de estado físico.

Atividade 2



Questão-problema:

Vamos experimentar...

O que vamos mudar:

O que vamos medir:

O que vamos manter e como:

Como vamos registar:

Recipiente com água	Temperatura	Volume inicial	Volume final (após _____)	Volume de água evaporada*
A		200ml		
B		200ml		
C		200ml		
D (tapado)		220ml		

*volume de água evaporada = volume inicial - volume final

O que pensamos que vai acontecer e porquê...

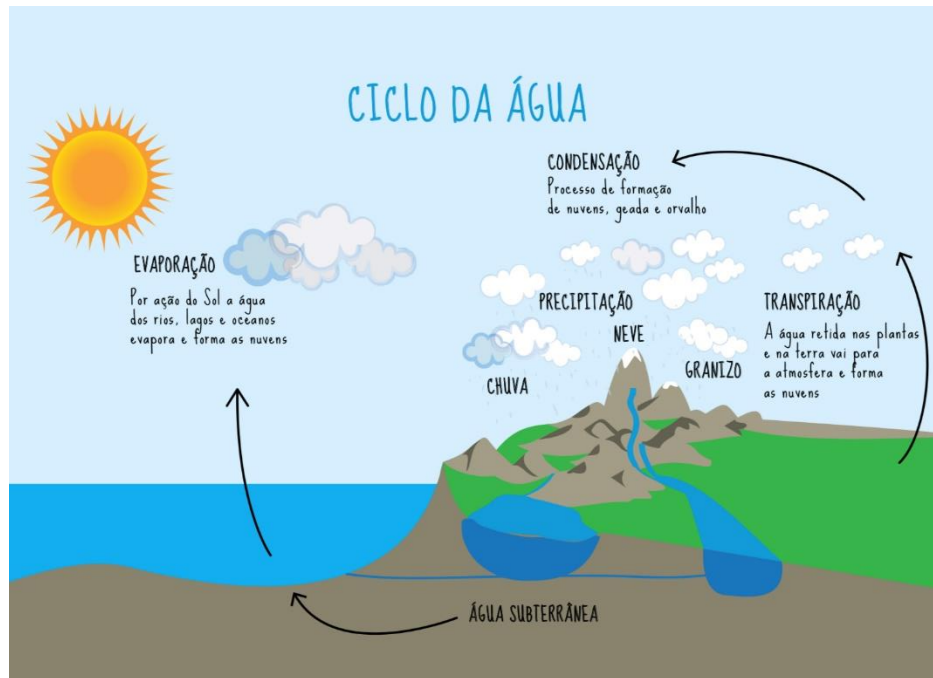
O que e como vamos fazer:

O que verificamos:

Resposta à questão-problema:

Anexo VII – Como podemos simular o Ciclo da Água?

Imagem explorada em sala:



Anexo VIII – Como podemos simular o Ciclo da Água? (Ficha de registos pág. 1)

Explorando... o ciclo da água.



Atividade 3

Questão-problema: _____

Como vamos fazer:

--

Vamos experimentar...

O que vemos na maquete...

Material:	O que representam:

Vamos registar o que observamos:

Após a montagem	_____ minutos depois	_____ minutos depois

Ilustra o que observaste na experiência:

--

Anexo VIII – Como podemos simular o Ciclo da Água? (Ficha de registos pág. 2)

Explorando... o ciclo da água.



Atividade 3

Questão-problema: Como podemos simular o ciclo da água?

Como vamos fazer:

Colocar no fundo da maquete, aproximadamente Sol de água com sal; adicionar o gelo no recipiente que pretende simular uma nuvem; ligar a lâmpada em direção à água do mar.

Vamos experimentar...

O que vemos na maquete...

Materiais:	O que representam:
Aquário de vidro	Terra
Candeeiro de secretária	Sol
Sol de água salgada	Már
Pedra grande	Montanha
Gelo	Nuvem
Recipiente de plástico para gelo	Câmara da atmosfera com temperatura mais baixa

Vamos registar o que observamos:

Após a montagem	_____ minutos depois	_____ minutos depois

Ilustra o que observaste na experiência:

Anexo IX – O que acontece à luz da lâmpada se os fios tiverem nós?
(Ficha de registos pág. 1)

Explorando... a eletricidade.

n.º _____



Atividade 4

Questão-problema: _____

O que vamos mudar:

O que vamos medir:

O que vamos manter e como:

Como vamos registar:

O que penso que vai acontecer e porquê:

O que e como vamos fazer:

**Anexo IX – O que acontece à luz da lâmpada se os fios tiverem nós?
(Ficha de registos pág. 2)**

O que verificamos:

Resposta à questão problema:

Qual a validade das minhas previsões:

Ilustra agora o teu circuito (A, B, C ou D):

Bom trabalho!



Anexo X – História adaptada do “Clube dos Cientistas”

História adaptada para a atividade experimental da Eletricidade

(na íntegra)

O CLUBE DOS CIENTISTAS

A Barragem Assombrada

Maria Francisca Macedo

Capítulo 3 - O estranho caso das luzes inexplicáveis (página 25)

"O Sol punha-se por detrás da montanha. Os quatro amigos e os pais estavam sentados na esteira, em roda, enquanto conversavam. O pai Luís e o Sr. Jorge faziam o jantar, que não era mais do que algumas latas de atum, feijão frade e pickles ou, como o pai lhe chamava, salada de enlatados. A Carbono estava deitada junto ao Chico, aproveitando o fresco do chão, e acompanhava a conversa com o olhar.

- Isto é que é vida! - declarava o Chico, contemplando a vista e refrescando-se com o seu ar condicionado portátil, enquanto se encostava na Carbono como se ela fosse uma almofada.

A cadela levantou a cabeça e deu uma lambidela ao seu dono.

- Ficámos com um ótimo lugar! Como estamos cá em cima vemos muito bem o rio e a barragem.

- Sabiam que a barragem impede que a água do rio siga o seu caminho até ao mar? E que é por isso que se vai acumulando e cria uma espécie de lago? E sabiam que a esse lago se chama <<albufeira>>? - perguntou o pai do Pedro.

- Por acaso, não sabia. Aliás, nunca percebi muito bem porque é que se construíam barragens... - murmurou o Carlos, detestando admitir que não sabia alguma coisa.

O Sr. Jorge sorriu. (...) Os gémeos tinham uma curiosidade contagiante, sempre metidos em aventuras e experiências, e a Catarina derretia corações com o seu sorriso sincero e a sua

generosidade. Incluindo o coração do seu filho Pedro. O Jorge bem via como ele olhava para a rapariga.

- Eu explico. A grande maioria das barragens serve para produzir energia renovável. A energia elétrica é produzida pela rotação de turbinas que estão junto à barragem. Ao libertar a água que se acumula na albufeira, que é este lago enorme, esta é forçada a passar pelas turbinas, fazendo-as rodar e produzindo energia elétrica.

- Isso é muito interessante! - afirmou o Carlos, fascinado com a ideia. - As barragens geram energia, mas... E depois? Como é que ela vem parar à nossa casa?

- Bom, a energia gerada nas turbinas é encaminhada para a rede de distribuição, através de cabos elétricos. E essa rede de distribuição elétrica leva a energia até às aldeias, vilas e cidades - respondeu ele." (...)

(adaptação)

PUFF!!! A luz for abaixo! o pai do Pedro foi ver o quadro da luz e reparou que estava tudo ligado e normal.

- Ai, agora como é que vamos ter luz se nem uma vela temos? - questionou.

O Carlos, como tinha sempre de perceber quase tudo, lembrou-se que já tinha lido em qualquer lado que era possível acender uma lâmpada apenas com fios e uma pilha.

- Eu até fiz um kit para estar sempre à mão mas ainda não o experimentei. Será que consigo acender a lâmpada?