

Refletindo sobre a Prática Pedagógica do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB. Investigando sobre os contributos de atividades práticas acerca da eletricidade para as aprendizagens dos alunos do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada

Joana Zita Freitas Gomes

Relatório realizado sob a orientação de

Professora Doutora Susana Alexandre dos Reis

Leiria, 30 de novembro de 2020

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

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha filha Inês, ainda que seja tão pequena, foi a maior força para concluir esta etapa.

Agradeço ao meu namorado, João Teixeira, por estar sempre ao meu lado e nunca me deixar desistir. Obrigada por me fazeres acreditar que é possível.

Ao meu pai, Fidélio Gomes, um grande lutador, que me ensinou que é a lutar pelos nossos sonhos que conseguimos conquistar o que queremos alcançar. Obrigada por estares sempre ao meu lado e não me deixares desistir do meu grande sonho.

Agradeço ao meu irmão, João Gomes, apesar de mais novo deu os conselhos acertados na hora certa.

Agradeço à minha amiga, Susana Boleixa, por acompanhar tudo este percurso como fosse dela e ajudar a acreditar que tudo é possível, basta querermos.

Agradeço às minhas colegas, Beatriz Piedade e Joana Figueiredo pelo apoio e pelo companheirismo.

Agradeço à minha família e amigos que de alguma forma apoiaram nos desafios ao longo da minha vida.

Agradeço à Professora Doutora Susana Reis, pelo apoio incansável, dedicação e disponibilidade.

Agradeço aos professores da ESECS, aos professores cooperantes e aos alunos que se cruzaram no meu caminho.

Dedico todo este trabalho à minha estrelinha, avó Nazaré, estaria muito orgulhosa pela minha conquista.

Muito obrigada a todos os que tornaram o meu sonho realidade.

RESUMO

O presente Relatório da Prática de Ensino Supervisionada, pertencente ao atual plano de estudos do Mestrado do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, ministrado na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais de Leiria é constituído por uma dimensão reflexiva e uma dimensão investigativa.

A dimensão reflexiva, apresenta um olhar crítico acerca do percurso desenvolvido pela futura professora nos diversos contextos da Prática Pedagógica, através do aprofundamento de situações da própria prática que contribuíram para o desenvolvimento profissional, pessoal e social da professora em formação.

A dimensão investigativa, apresenta um estudo sobre a própria prática da professora em formação, focado nas atividades práticas e nas aprendizagens desenvolvidas pelos alunos do 4.º ano de escolaridade acerca da eletricidade.

Este estudo assumiu um carater qualitativo, sendo a investigação sobre a própria prática, para o qual se definiu a seguinte questão de investigação: *Como é que as atividades práticas promovem o desenvolvimento de aprendizagens dos alunos do 4.º ano acerca da eletricidade?* Os dados recolhidos evidenciam que houve uma evolução por parte dos alunos, tanto no que concerne aos conhecimentos como à mobilização de competências investigativas sobre eletricidade.

Palavras chave

Reflexão, Investigação sobre a prática, Atividades práticas, Eletricidade, Aprendizagens.

ABSTRACT

The present Supervise Teaching Practice Report, belonging to the current study plan for the “Master’s Degree in Elementary Education and Middle School Mathematics and Natural Sciences”, taught at Escola Superior de Educação e Ciências Sociais de Leiria, consists of a reflexive and an investigative dimension.

The reflexive dimension presents a critical look at the path developed by the future teacher in the different contexts of Pedagogical Practice, through the deepening of situations of the teaching itself that contributed to the professional, personal and social development of the teacher in training.

The investigative dimension presents a study about the teacher in training’s own practice throughout practical activities and acquired learning’s by students in the 4th grade about electricity.

This study took on a qualitative feature, being the investigation on the teaching itself, for which the following question was raised: What is the influence of practical and experimental activities on the apprenticeships, of the 4th grade students about electricity? The results show that 4th grade students have evolved at the level of knowledge about electricity and also at the level of investigative skills, which highlights the relevant role of practical science activities by students, as well as in terms of the mobilization of investigative skills.. The study data shows that there was a higher level of learning in students, both in terms of their ideas about electricity, in the development of meaningful learning’s.

Key words

Reflection, Research on practice, Practical activities, Electricity, Learning’s.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract.....	vii
Índice Geral	ix
Índice Figuras	xii
Índice de Quadros	xiv
Índice de Apêndices.....	xvi
Introdução.....	1
Parte 1 – Dimensão Reflexiva	3
1. O ciclo observar-planificar-refletir no contexto de 1.º CEB e 2.º CEB de Matemática e Ciências Naturais	6
2. Ensinar Matemática e Ciências Naturais: um desafio a superar todos os dias!... 14	
3. Aprendizagem cooperativa: aprender uns com os outros!.....	20
4. Escola inclusiva: realidade ou utopia?.....	23
5. Síntese reflexiva: Que professora sou eu e que professora quero ser?.....	26
Parte 2 – Dimensão Investigativa	28
1. Introdução.....	29
1.1. Contextualização do estudo	29
1.2. Questão de investigação e objetivos de estudo	31
1.3. Importância do estudo.....	32
2. Enquadramento Teórico	33
2.1. A importância das ciências no 1.º CEB	33
2.2. As atividades práticas no 1.º CEB	34
2.3. A perspectiva socio-construtivista na educação em Ciências	38
3. Metodologia.....	41
3.1. Natureza da investigação	41

3.2. Participantes no estudo	42
3.3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados	43
3.4. Descrição da proposta pedagógico-didática acerca da eletricidade.....	45
3.5. Tratamento de dados.....	49
4. Apresentação e análise dos resultados.....	53
4.1. Proposta pedagógica didática acerca da eletricidade.....	53
4.2. Síntese sobre a evolução das crianças sobre eletricidade	63
4.3. Síntese sobre a mobilização de capacidades investigativas por parte das crianças	67
5. Conclusões do estudo	70
5.1. Principais conclusões	70
5.2. Limitações da investigação	71
5.3. Sugestões para investigações futuras	72
Conclusão do relatório.....	73
Referências Bibliográficas.....	75
Apêndices	82

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 – Conceção de professor hoje	7
Figura 2 – Tarefa Matemática	15
Figura 3 - Fotografias do registo da autoavaliação de um aluno	16
Figura 4 – Fotografias do registo da autoavaliação de um alunos	18
Figura 5 – Relação entre o trabalho prático, laboratorial e experimental	35
Figura 6 – Folha de registo de um aluno. Atividade Prática: “Que objetos usam energia elétrica para funcionarem?”	54
Figura 7 – Respostas à questão-problema: “Como fazer acender uma lâmpada? de cada um dos grupos	57
Figura 8 – Carta de planificação da questão-problema: “Se dermos um nó no fio de ligação a lâmpada continua a acender?”	60
Figura 9 – Registos das previsões e resultados à questão-problema: “Que objetos são bons condutores da corrente elétrica?”	62

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Apresentação da proposta didático-pedagógica acerca da eletricidade	45
Quadro 2 – Descrição das categorias de análise das ideias dos alunos sobre a eletricidade	49
Quadro 3 – Descrição das categorias de análise das capacidades investigativas	51
Quadro 4 – Síntese das ideias dos alunos sobre a eletricidade antes e após a proposta didático-pedagógica	63
Quadro 5 – Síntese das competências investigativas dos alunos sobre a eletricidade antes e após a proposta didático-pedagógica	67

ÍNDICE DE APÊNDICES

Apêndice 1 – Questionário aplicado antes e após da implementação da proposta pedagógico-didática	1
Apêndice 2 – Plano da atividade da aula do dia 4 de maio	6
Apêndice 3 – Folha de registo da atividade do dia 4 de maio	7
Apêndice 4 – Plano da atividade da aula do dia 9 de maio	10
Apêndice 5 – História “Uma aventura no campo”	11
Apêndice 6 – Folha de registo da atividade do dia 9 de maio	14
Apêndice 7 – Folha de registo da atividade do dia 17 de maio	15
Apêndice 8 – Plano da atividade da aula do dia 18 de maio	17
Apêndice 9 – Folha de registo da atividade do dia 18 de maio	18
Apêndice 10 – Plano da atividade da aula do dia 30 de maio	21
Apêndice 11 – Folha de registo da atividade do dia 30 de maio	22
Apêndice 12 – Transcrições das aulas	25

INTRODUÇÃO

O presente relatório foi realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico, ministrado na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, do Politécnico de Leiria.

O relatório está dividido em duas grandes partes, a primeira relativa à dimensão reflexiva e a segunda à dimensão investigativa.

Na primeira parte, a dimensão reflexiva, apresenta-se uma reflexão aprofundada e devidamente fundamentada acerca das práticas pedagógicas, quer no contexto de 1.º Ciclo de Ensino Básico (CEB) quer no contexto do 2.º CEB. Para esta dimensão, selecionaram-se referentes considerando por mim como os mais significativos no que diz respeito ao meu desenvolvimento profissional, pessoal e social. Assim, organizei a reflexão de acordo com os seguintes referentes: i) o ciclo observar-planificar-refletir no contexto de 1.º CEB e 2.º CEB de Matemática e Ciências Naturais; ii) ensinar Matemática e Ciências Naturais: um desafio a superar todos os dias!; iii) aprendizagem cooperativa: aprender uns com os outros!; iv) escola inclusiva: realidade ou utopia?; v) síntese reflexiva: que professora sou eu e que professora quero ser?.

Na segunda parte, a dimensão investigativa, apresenta-se uma investigação realizada com uma turma do 1.º CEB, do 4.º ano de escolaridade, numa escola inserida no meio urbano. Esta investigação foca-se na análise reflexiva de uma proposta pedagógico-didática acerca da eletricidade, constituída por atividades práticas de ciências, tendo como objetivo identificar as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos quer acerca das suas ideias sobre a eletricidade, quer ao nível da mobilização de competências investigativas. Ao assumir-se como uma investigação sobre a própria prática, este estudo é de carácter qualitativo, procurando refletir e fazer emergir os diferentes contributos que as atividades práticas de ciência podem trazer para a aprendizagem dos alunos, reforçando-se nesta dimensão o meu papel de professora-investigadora já que é uma investigação sobre mim e sobre a minha prática.

A dimensão investigativa encontra-se dividida em quatro capítulos. No primeiro capítulo, apresenta-se a contextualização do estudo, a questão de investigação, e os seus

objetivos, bem como a importância do estudo. No segundo capítulo, apresenta-se o enquadramento teórico focado na importância das ciências no 1.º CEB, na perspectiva sócio construtivista da aprendizagem das ciências e as atividades práticas de ciências. No terceiro capítulo, apresenta-se a natureza da investigação, os participantes do estudo, as técnicas e instrumentos de recolha de dados, a descrição da sequência pedagógica e a análise de dados. No quarto capítulo apresentam-se e discutem-se os resultados e encontra-se subdividido em três referentes: i) proposta pedagógica didática acerca da eletricidade; ii) síntese sobre a evolução das ideias das crianças sobre eletricidade; iii) síntese sobre a mobilização de capacidades investigativas por parte das crianças. No quinto capítulo apresentam-se as conclusões do estudo em três subpontos: i) principais conclusões; ii) Limitações da investigação; iii) sugestões para investigações futuras.

O relatório termina com uma breve reflexão de todo o meu percurso ao longo deste mestrado profissionalizante. Este relatório traduz um trajeto que foi sempre acompanhado por algumas dúvidas e anseios, mas a dimensão reflexiva e investigativa foi sempre a opção tomada por mim para me desenvolver a nível profissional, pessoal e social.

PARTE 1 – DIMENSÃO REFLEXIVA

“A educação é a arma mais poderosa que tu podes usar para mudar o mundo.”

Nelson Mandela

Tudo começou com um sonho, uma criança que sonhava ser educadora ou professora. A criança foi crescendo e o sonho continuava presente na sua vida. A criança cresceu e estava na altura de tomar a grande decisão! Nesse momento as dúvidas começaram a surgir e questionei-me se seria a escolha mais acertada. Os medos e receios eram muitos, mas arrisquei na área que sempre quis seguir, a licenciatura em Educação Básica. Foi a escolha mais acertada? Até hoje fiz o que considerei ser a melhor opção e nos dias de hoje para ser um bom profissional considero que é necessário nos sentirmos pessoas realizadas. Eu sou uma pessoa realizada e tudo farei para ser uma profissional exemplar.

Ao longo da licenciatura as minhas ideias acerca do papel do professor e do aluno e do próprio processo ensino-aprendizagem foram sofrendo alterações. Essas alterações ao longo desse percurso acabaram por resultar na escolha do mestrado. A minha escolha inicial recaía no Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.ºCEB, mas com a realização das várias Práticas Pedagógicas no curso de Educação Básica, a juntar à minha reflexão, mudei de opção e ingressei neste Mestrado, tendo em consideração o meu perfil, idade das crianças, a juntar ao enorme desafio de ser professor de crianças no início do seu Ensino Básico.

Durante o meu percurso no mestrado aprendi muito, e houve uma questão que esteve sempre no meu pensamento. Mas o que é realmente ser professor? Ser professor é uma tarefa muito complexa e de entreajuda entre todos os elementos da comunidade educativa, sendo muito mais do que um simples transmissor de conhecimentos. Ser professor também é criar estratégias e desenhar propostas educativas, bem como implementá-las e avaliá-las de forma a que sejam os alunos os autores da sua própria aprendizagem, fazendo emergir o desenvolvimento de competências destes, tal como o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória preconiza (Martins *et al*, 2017). De acordo com este perfil “A ação educativa é, pois, compreendida como uma ação formativa especializada, fundada no ensino, que implica a adoção de princípios e

estratégias pedagógicas e didáticas que visam a concretização de aprendizagens.” (Martins *et al*, 2017, p. 32).

A oportunidade de realizar as diferentes Práticas Pedagógicas nos vários contextos surgiu como uma oportunidade fundamental enquanto futura professora, envolvendo-me num processo de desenvolvimento profissional, pessoal e social, muito exigente, mas também, muito importante e que efetivamente contribuiu para toda a minha formação. Este processo,

representa uma oportunidade de articulação entre a dimensão teórica e a dimensão prática ambas indispensáveis à formação do futuro professor, sendo a primeira, habitualmente, atribuída à responsabilidade da instituição de ensino superior, e a segunda à instituição escolar (Lüdke & Menga, 2009, p.101).

Em relação às Práticas Pedagógicas de 1.º CEB I e II, estas foram realizadas com turmas de 2.º e 4.º anos de escolaridade, enquanto que as Práticas Pedagógicas de Matemática e das Ciências Naturais no 2.º CEB I e II foram realizadas com uma turma de 5.º ano a Matemática e uma turma de 6.º ano de Ciências Naturais, durante todo o período de intervenção.

No contexto do 1.º CEB, a turma do 2.º ano de escolaridade era constituída por dezasseis alunos, todos com sete anos de idade. Ao longo das observações, verifiquei que os alunos eram extrovertidos e participativos, mostrando, assim, curiosidade e interesse em aprender novos conteúdos. Na sua maioria estavam sentados individualmente à exceção de quatro alunos que estavam sentados a pares para prestarem auxílio ao colega com mais dificuldade. Era uma turma bastante trabalhadora, as atividades solicitadas pela professora eram bem realizadas pelos alunos e estes evidenciavam as suas aprendizagens através do desenvolvimento das várias tarefas propostas. Apesar disso, era um grupo agitado, com muitos alunos distraídos e a distrair os outros. Tinham alguma dificuldade em regular a participação e, por essa razão, tinham muitas vezes um comportamento inoportuno o que dificultava os momentos de partilha entre todos.

A turma do 4.º ano de escolaridade, com a qual contactei, era composta por vinte alunos com idades compreendidas entre os nove e os onze anos. Nesta turma, encontram-se alunos com diferentes nacionalidades. Um aluno era de nacionalidade marroquina e

outro aluno era de nacionalidade ucraniana, um aluno com dupla nacionalidade portuguesa e marroquina sendo os restantes alunos de nacionalidade portuguesa. Existia uma aluna referenciada com NEE (Necessidades Educativas Especiais, designação ainda utilizada nos anos letivos em que desenvolvi as minhas Práticas Pedagógicas), o qual beneficia de apoio e de Educação Especial, três alunos com apoio a português através da ciberescolas, que era um apoio por videoconferência 2h por semana. Existia uma aluna com apoio educativo e três alunos com PAAP (Plano de Atividades de Acompanhamento Pedagógico). Existia na turma, uma boa dinâmica entre a professora e os alunos, e vice-versa. Os alunos correspondiam aos desafios e às propostas lançadas pela professora, interagindo com a mesma, nas diferentes etapas da aula.

No contexto de 2.º CEB, a turma do 5.º ano de escolaridade na qual desenvolvi a minha prática pedagógica na área de Matemática, era composta por vinte e um alunos. Três alunos estavam sujeitos ao PEI (Programa Educativo Individual), e um aluno era acompanhado em consultas de desenvolvimento. Quanto ao aproveitamento à disciplina de Matemática, esta turma tem dois alunos com muito bom, quatro com bom, três com bom e muito bom, oito com suficiente e bom, três com suficiente, bom e muito bom e um com suficiente.

A turma do 6.º ano de escolaridade na qual estagiei na área de Ciências Naturais era composta por vinte e um alunos com idades compreendidas entre os onze e doze anos, com exceção de um aluno com treze anos. Na turma existiam três alunos com apoio personalizado, quatro com educação especial e sete frequentavam a sala de estudo. Existia um aluno com retenção no ano letivo anterior e com problemas comportamentais. Ao nível de saúde na turma existe três alunos com problemas a nível visual, um a nível auditivo, dois a nível motor, três a nível psicológico e dois a nível de alergias. Na maioria os alunos eram interessados na disciplina, sendo oito deles a disciplina preferida, enquanto que, quatro afirmam que é a disciplina com maior dificuldade.

Tendo em conta o presente percurso, a presente dimensão reflexiva foca-se nas Práticas Pedagógicas em 1.º CEB e 2.º CEB de Matemática e Ciências Naturais e teve por base referentes que corresponderam a tópicos considerados por mim essenciais ao meu desenvolvimento profissional. Estes referentes são: i) O ciclo observar-planificar-refletir e avaliar no contexto do 1.º CEB e 2.º CEB de Matemática e Ciências Naturais; ii)

Ensinar Matemática e Ciências Naturais: um desafio a superar todos os dias!; iii) Aprendizagem cooperativa: aprender uns com os outros!; iv) Escola inclusiva: realidade ou utopia?; e por último, v) Síntese reflexiva: Que professora sou eu e que professora quero ser?.

1. O CICLO OBSERVAR-PLANIFICAR-REFLETIR NO CONTEXTO DE 1.º CEB E 2.º CEB DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS

Um dos primeiros referentes que não poderia deixar de tornar evidente nesta dimensão reflexiva é acerca do papel do professor e da sua importância, até porque a forma como eu conceptualizava este papel foi sendo alterada ao longo das práticas pedagógicas.

Assim, um dos documentos que para mim se revelou interessante analisar e que conheci no âmbito do mestrado foi o Decreto-Lei n.º240/2001, de 30 de agosto, que define o perfil geral do desempenho profissional do educador de infância e do professor dos ensinos básicos e secundários. Neste perfil pode ler-se que o professor deve desenvolver o currículo, “no contexto de uma escola inclusiva, mobilizando e integrando os conhecimentos científicos das áreas que o fundamentam e as competências necessárias à promoção da aprendizagem dos alunos.” Assim, pude desde logo identificar uma necessidade que eu própria vivenciei no âmbito das minhas práticas: a necessidade de ter comigo uma bagagem ao nível do conhecimento dos conteúdos científicos e a necessidade do conhecimento didático. Este conhecimento aprofundado sobre os conteúdos e a forma como os poderia ensinar foi desde logo o meu maior desafio. Inicialmente, não pensava desta forma. Agia quase que por repetição do modelo dos meus professores do 1.º CEB e 2.º CEB, assumindo-me como pouco crítica e pouco reflexiva. Contudo, as próprias questões colocadas pelos alunos e as dificuldades que desde logo emergiam no contexto de sala de aula, bem como as evidências dos trabalhos dos alunos mostravam que teria de mudar. E mudei! Assim, o foco recaiu pelo estudo e investigação dos conteúdos procurando compreendê-los, articulá-los e mobilizá-los, bem como os aspetos da didática que me faziam estruturar a própria planificação, intervenção, avaliação e observação.

A Figura 1 apresenta uma sistematização da visão sobre o que é ser professor, segundo Alarcão (2020), que conheci e que representa em parte a professora que eu própria quero ser:

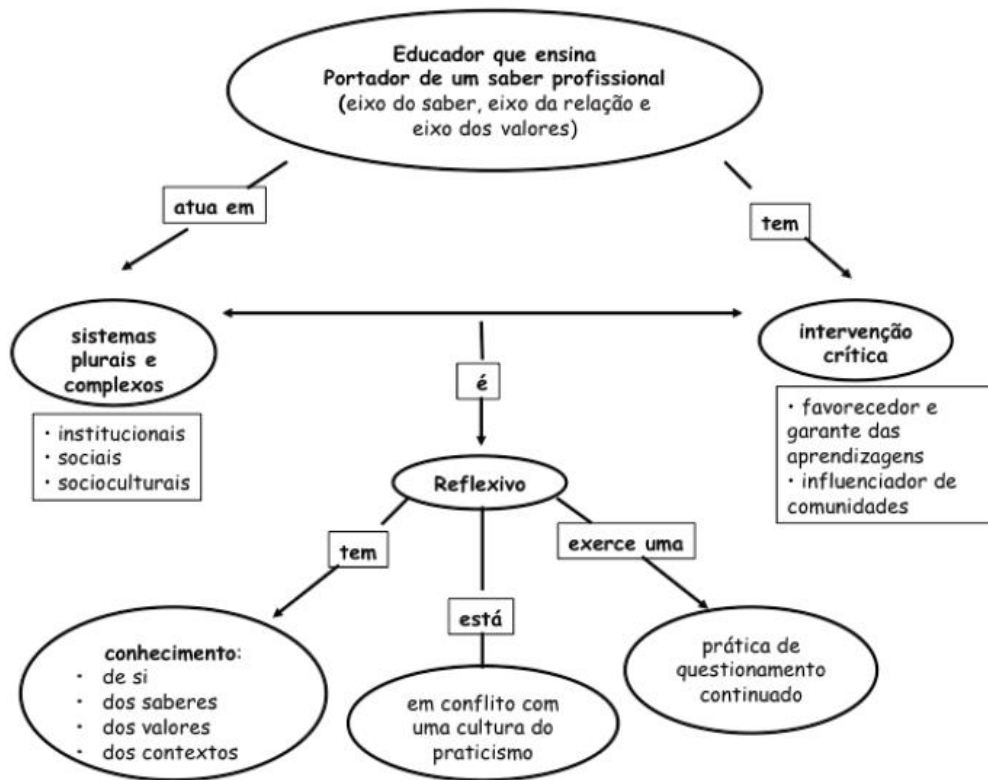


Figura 1 – Concepção de professor hoje

Para Alarcão (2020), ser professor é uma atividade muito complexa e implica múltiplos saberes como os teóricos, processuais e contextuais. Além disso, considera que ensinar é um processo de mediação e de incompreensão entre os professores e alunos. De facto, “Ser professor é ser capaz de gerir – responsável, competente e colaborativamente – a sua própria atuação em situações educativas ou que com elas se relacionam.” (Alarcão, 2020, p.17).

Segundo Alarcão (2020), o foco recai sobretudo na importância da reflexão como uma prática de questionamento continuado, questionamento este que considero ter sido mobilizado aquando da escrita das reflexões semanais sobre a prática. Estas assumiam-se como um elemento central, promotor de aprendizagens significativas acerca de muitos aspetos que aconteciam na intervenção, mas que remetiam para a importância de uma boa planificação, de bons recursos, boas tarefas, etc.

Nesta linha de pensamento destaco que o aprimorar do questionamento sobre o que fazia, como fazia, porque fazia foi ainda mais intenso no 2.º CEB e considero que foi neste contexto que senti mais dificuldades nos vários momentos da prática. Assim, um dos exemplos acerca do meu questionamento promotor de reflexão, debruça-se nas aulas de Ciências Naturais. Nestas recorri várias vezes a vídeos, que solicitava aos

alunos que observassem para depois analisarmos e discutirmos. De facto, o recurso a vídeos, criteriosamente selecionados, são um recurso interessante para o desenvolvimento por exemplo da observação. Contudo, derivado ao meu nervosismo e insegurança proveniente das barreiras que coloquei a mim própria nas aulas de ciências, no fim do visionamento dos vídeos faltava sempre a capacidade de promover a sua exploração. De facto, “O professor não deve encarar o aluno como um ouvinte que deve transcrever e memorizar as mensagens, mas sim alguém que contribui para a sua própria aprendizagem utilizando todos os meios disponíveis” (Tavares, 2011, p. 18). Deveria ter proporcionado momentos ricos em discussão com os alunos e ao invés disso simplesmente sistematizava a temática do vídeo, podendo utilizar questões abertas, promover o questionamento por parte dos alunos e até a síntese do mesmo.

O exemplo anterior ilustra que “A reflexão pode ser um caminho para ajudar os professores a questionarem-se sobre a sua prática. Professores que pensam e repensam essa prática de forma a resolverem os problemas que surgem no processo de ensino aprendizagem” (Rodrigues, 2012, p. 15). É nisto que tenho de me focar, tenho que repensar a minha prática e não deixar os meus medos inibirem a professora que desejo ser, olhando criticamente para o que fiz e avançar enfrentando as dificuldades de modo a proporcionar aprendizagens significativas aos alunos.

Num outro momento, durante o visionamento de um dos vídeos apresentados, a utilização do termo “alimentos” não era a cientificamente correta no contexto apresentado. A palavra “nutrientes” era a apropriada. Neste seguimento, o ideal teria sido a desconstrução desta ideia em conjunto com os alunos. Podia usar este pequeno lapso do vídeo para transformá-lo num momento propício à discussão despertando a atenção e o interesse da turma. “As discussões na sala de aula são caracterizadas pelo facto de os alunos, assim como os professores, falarem sobre as matérias escolares e de os alunos exporem voluntariamente os seus processos de pensamento, em público” (Arends, 1995, p. 440). Embora com todas as vantagens que o vídeo tem associada à sua transmissão, a minha intervenção foi pautada, como referida anteriormente, pela insegurança e nervosismo, que se refletiu numa prática marcada mais por momentos de transmissão do que discussão.

Inicialmente, como já referi, aquando das primeiras planificações não tive em consideração nem o aprofundamento dos conteúdos científicos e pouco mobilizei os

conhecimentos didáticos que advinham das várias unidades curriculares quer da licenciatura quer do mestrado. Era como se planificasse tendo por base o modelo dos meus próprios professores do ensino básico, tendo este aspeto ter sido alvo de reflexão ao longo das minhas práticas. Ao dar-me conta das diferentes dificuldades compreendi que a preparação de uma qualquer proposta teria de assumir um caráter bem mais profundo e a partir desse momento comecei a estudar os conteúdos científicos e a procurar mobilizar os aspetos didáticos para a planificação das propostas educativas. Estes dois aspetos vieram a melhorar muito a minha prática pedagógica, o que foi visível através das evidências de aprendizagem e também envolvimento dos próprios alunos.

Para além dos aspetos anteriores, também há um a considerar um professor é uma pessoa como as outras, por isso, a sua veia profissional e pessoal estão interligadas. (Nóvoa *et al.*, (1992)) afirmam que “o professor é a pessoa. E uma parte importante da pessoa é o professor” (p. 25), onde “os valores e pensamentos do professor são inculcados às suas ações, atitudes e decisões” (Dias, 2012, p. 88). De facto uma das competências fundamentais de um professor é a sua capacidade em se relacionar com os alunos, com os seus colegas professores, com os pais, com toda a comunidade educativa, o que vai influenciar diretamente todo o processo de aprendizagem dos alunos, pois estes olham para o professor como um exemplo a seguir, o que é uma grande responsabilidade para mim.

Durante vários anos, pensava-se no professor como isolado na sua sala de aula. Mas cada vez mais essa conceção e essa prática estão a dar lugar à conceção do professor como membro da comunidade educativa, par inter pares, interagindo colaborativamente. (Alarcão, 2020, p.23).

Hoje, olho para a comunidade educativa, com uma nova perspetiva, pois durante as minhas práticas pedagógicas podia ter usado a comunidade como recurso e acabei por me cingir apenas à sala de aula e ao meu papel, esquecendo-me do meio que rodeia a própria escola e as suas potencialidades. Talvez agora seja claro para mim, porque razão um dos trabalhos iniciais da prática era a caracterização do meio.

Na mesma linha de pensamento, instituir um bom clima para a aprendizagem é um desafio cada vez maior. É importante que consigamos criar ambientes de aprendizagem que valorizem a criatividade, o potencial individual e coletivo, a experimentação e as

interações sociais. Como Cancela *et al.* (2011) defendem, “o sucesso de um programa curricular parece depender essencialmente da forma como este é administrado e operacionalizado no contexto de sala de aula.” (p. 9).

Além de ensinar e criar ambiente em sala de aula propícios à aprendizagem, cabe ao professor de hoje, fazer tudo um pouco para além de ensinar, confrontando-se diariamente, por parte dos alunos, com esperanças, dúvida, alegrias, conflitos por parte dos seus alunos, fruto da sua vivência inter-relacional (Arends, 2007). Vivemos numa sociedade globalizada, marcada pelo capitalismo feroz, pela rapidez na troca de informação difundida pelos meios de comunicação de massa e pela procura constante de conhecimento, que interferem diretamente no nosso dia a dia. Numa sociedade em plena mudança, “percebemos também a inversão de valores morais, provocando mudanças no modo de agir das pessoas. Essas mudanças comportamentais ocorrem devido também à crise ética que estamos vivenciando nos últimos anos.” (Andreza, 2010, p. 1). Se antigamente a autoridade do professor não era posta em causa e os alunos submetiam-se de forma passiva à hierarquia estabelecida na sala de aula, atualmente, a forma como os alunos encaram a escola, alterou-se bastante. “Entre os diversos fatores que têm contribuído para estas mudanças contam-se: a diminuição do prestígio social da profissão docente, o alargamento da escolaridade obrigatória e a maior incerteza quanto ao futuro escolar e profissional.” (Henriques, 2015, p. 1).

Ora o contexto explicitado anteriormente, leva-me a pensar nas dificuldades que senti na gestão dos comportamentos dos alunos, que por vezes se revelavam desadequados e não potenciavam a aprendizagem destes. Todos queriam falar ao mesmo tempo, não se respeitavam uns aos outros. Por vezes a minha opção foi terminar com determinadas propostas educativas, como por exemplo nos jogos. Esta decisão por vezes deixava-me angustiada e algumas vezes os alunos pediam para retomar o jogo e eu não deixei. Esta estratégia funcionou algumas vezes, mas o problema não se resolvia. Ou seja, os alunos pediam para voltar a jogar e eu não deixava continuar, mas num outro dia, fazendo novamente o jogo, tudo acontecia novamente, ainda que de forma um pouco mais moderada! Hoje olhando para estes momentos considero que faltou a reflexão com os alunos sobre as suas atitudes e valores, faltou-me a capacidade de mobilizar a educação para a cidadania, e procurar que os alunos refletissem acerca do seu comportamento de forma a melhorá-lo. Talvez agora com um maior distanciamento entenda também que nem sempre as propostas educativas eram as mais adequadas, ou as instruções as mais

claras, o que só por si já era um elemento muito potenciador para que todos falassem ao mesmo tempo e até gritassem uns com os outros! Neste caso é essencial que o professor tome uma atitude mas é necessário que o aluno aprenda com essa atitude, sendo o professor um elemento central deste processo de forma a gerir, negociar e provocar reflexão acerca do que não está a correr da melhor forma.

Como defende Arends (2007), quando existe uma repetição de comportamentos inadequados na sala de aula, existe dois pontos fundamentais a ter em conta na sua gestão: a gestão preventiva e a gestão do comportamento inadequado e perturbador. Neste momento, considero que nem sempre tive em consideração esta gestão preventiva e a gestão de comportamento inadequado e perturbador, onde nem se quer antecipava possíveis dificuldades e formas de resolver estas situações. Considero que, a

(...) adequação do currículo às necessidades e interesses dos alunos, da planificação cuidada, da variação de estímulos e de projectos capazes de suscitarem entusiasmos e de canalizarem a energia do grupo para a produção do trabalho e para a realização de níveis elevados de aspiração. (Estrela, (1994); citado por Almeida, 2015, p. 12).

Nem sempre as aulas correm conforme planeado, existindo por vezes algumas situações inesperadas que nos fogem ao controlo. No entanto, e embora reconhecendo as minhas fragilidades na prática pedagógica, considero importante referir que senti uma relação de proximidade, respeito e confiança com os alunos, o que penso que torna a aprendizagem mais expressiva e prazerosa para ambos, valorizando assim o ambiente em sala de aula. Mais uma vez “Todo o aprender é dialogante, em vários sentidos. Mesmo quando reflecto, estou a dialogar comigo próprio. O silêncio é reflexão” (Cardoso, 2013, p. 74), reflexão que levou ao meu desenvolvimento profissional.

A organização e a reflexão sobre os conteúdos e propostas pedagógicas mais potenciadoras de aprendizagem fundamentam uma planificação eficaz, tendo sempre em conta as necessidades e interesses dos alunos. Uma planificação deve ter sempre um carácter crítico, flexivo e dinâmico e funciona como um instrumento capaz de intervir numa situação real, sendo que “Um professor de excelência procura antever os problemas e ter um plano para os enfrentar.” (Cardoso, 2013, p. 75). Na elaboração das planificações, procurei criar sempre planos o mais exequíveis possível, mas ao mesmo tempo rigorosos, para que permitissem o foco no essencial. Importa referir que, não sendo os conteúdos estanques e devido a fatores externos os planos foram, por vezes,

obrigados a sofrer um reajustamento. Aliás, o plano não é rígido e deve ser alterado sempre que necessário, em grande parte tendo em consideração o que acontece na própria aula e dando voz aos seus alunos e à direção que estes querem tomar.

Também a gestão de tempo faz parte do papel do professor e esta gestão de tempo está sempre presente quer no momento de atuação, quer mesmo no momento de planificação, reflexão e avaliação. “A organização do tempo nas instituições educativas sempre condiciona a vida de todos os autores que nela ou com ela vivem e convivem: professores, alunos, funcionários, pais e famílias.” (Santos, 2016, p. 55).

Nas minhas práticas pedagógicas a gestão de tempo tanto na preparação das aulas como na intervenção foi uma das minhas barreiras. Essa barreira foi sentida mais no 2.º CEB principalmente na Matemática. Nas aulas de Matemática, a exploração de diferentes tarefas para a introdução dos novos conteúdos, bem como a sua discussão no âmbito do desenvolvimento da comunicação matemática foram opções didáticas conscientes, mas que não aconteceram como previsto. Apesar das tarefas serem bastante ricas do ponto de vista matemática, a sua resolução levava algum tempo, e neste caso, a discussão era sempre apressada devido à questão do tempo. Hoje considero que o tempo que dava aos alunos para resolverem determinada tarefa era demasiado e isso tinha consequências na sua discussão e por conseguinte a discussão acabava por não ser tão rica quanto gostaria, o que seria muito importante para o desenvolvimento da comunicação matemática dos alunos.

De facto, é crucial não desprezar questão de tempo. De todas as funções que o professor exerce, tem ainda de responsabilizar-se pela determinação de tempos. Todas as tarefas têm hora de iniciar e hora de terminar e aliado a esta dinâmica, o professor deve expressar um argumento e fomentar na turma o entusiasmo pelo desenvolvimento das suas aprendizagens, uma vez que, “é mais provável que o professor seja mais eficaz na gestão do tempo, inclusivamente através da compreensão de que a quantidade de tempo que ser articulada com a qualidade da sua utilização” (Cerqueira, 2012, p. 22).

Em sala de aula o professor deve ser um bom gestor do tempo que tem ao seu dispor para que o ensino e aprendizagem seja benéfico para os alunos de maneira a potencializar aprendizagem. “Um professor eficaz será aquele que utiliza racionalmente o tempo e os recursos, conseguindo gerir e coordenar o ambiente de aprendizagem, de

modo a potenciar elevados níveis de aproveitamento nos seus alunos” (Cerqueira, 2012, p. 20).

Todos estes aspectos já referidos, levam-nos à constante reflexão que está presente no quotidiano de um professor. Devemos refletir o que somos e como fazer, do que fizemos e o que podemos modificar para melhorar a nossa prática. A reflexão é fundamental em todo o percurso mas para além de sermos professores reflexivos, devemos tornar os nossos alunos em alunos reflexivos, pelas mais diversas razões que identifiquei nesta reflexão.

A reflexão detém um papel central na construção do conhecimento, já que permite que o sujeito seja crítico em relação a si próprio e em relação à realidade envolvente, através do processo de questionamento e análise dos argumentos e razões que suportam determinadas ideias e práticas (Reis, 2006, p. 19).

O professor deve levar o aluno também a refletir no seu percurso de aprendizagem. Assim, criamos momentos ricos de aprendizagem e reflexão como alunos críticos do seu próprio trabalho. Na minha prática pedagógica do 2.º CEB, numa aula de Matemática, os alunos, a pares, exploraram as três opções propostas e rapidamente conseguiram chegar à conclusão que para construir um triângulo a soma de dois comprimentos é maior que o outro comprimento. Achei importante a realização desta tarefa a pares por desenvolver nos alunos um sentido crítico sobre a visão de um determinado conteúdo e a troca de opiniões que permite aos alunos aplicarem diferentes tipos de estratégias para chegarem a uma conclusão. “O trabalho cooperativo oferece ainda a possibilidade de discussão dos méritos das diferentes maneiras de resolver um mesmo problema, e pode facilitar a aprendizagem de diferentes estratégias para a resolução de alguns problemas” (Fernandes, 1997, p. 564).

De acordo com Dewey (1933), citado por Reis, 2006,

(...) professor reflexivo é a sua abertura de espírito, através da qual se admite a existência de diversas opções dentro de um vasto universo e se pode pensar em variadas alternativas. O mesmo autor referiu que os professores que possuem um espírito aberto são também incansáveis na procura de repostas, questionando-se constantemente sobre o modo como actuam e sobre o que fazem na sala de aula (p. 109).

Cada vez mais, tanto na vida pessoal como na profissional, devemos ser pessoas reflexivas em prol do nosso sucesso. “A reflexão deve ser encarada deste modo, como

um instrumento de transformação e desenvolvimento, através do qual se pode melhorar a prática profissional.” (Reis, 2006, p. 23).

2. ENSINAR MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS: UM DESAFIO A SUPERAR TODOS OS DIAS!

Ensinar Matemática pressupõe que o professor se preocupe com a criação de diferentes tarefas de forma a promover o desenvolvimento de aprendizagens significativas por parte dos alunos. Neste contexto foi necessário eu vivenciar diferentes experiências para conseguir planificar de forma ajustada e desafiadora. Como Polya (1945) defendia, “Aprendemos a resolver problemas resolvendo-os” (Boavida *et al*, 2008, p. 11), tendo eu assumido que esta ideia é transversal a toda a aprendizagem da Matemática, sendo bastante importante criar o gosto pela Matemática aos alunos.

Um desses exemplos relaciona-se com os números racionais. De facto, ao sabermos que o “mundo” pode ser visto, organizado e interpretado através de construções matemáticas, a aprendizagem dos números racionais torna-se essencial para os alunos ao entenderem que é possível sistematizar, organizar e solucionar questões do dia-a-dia. A descoberta dos números racionais permite que o aluno consiga enfrentar problemas do seu quotidiano, como na sua forma mais simples, ter a noção da metade, expressão esta, utilizada por estes de forma informal.

No 5.º ano de escolaridade o estudo dos números racionais não negativos é uma continuidade do trabalho realizado no 1.º CEB. Nesta altura é esperado “(...) que os alunos desenvolvam o sentido de número, a compreensão dos números racionais não negativos nas suas diversas representações, a compreensão das operações adição e subtração, e a capacidade de cálculo mental e escrito” (Menezes *et al*, 2009, p. 4).

Contudo e apesar de ser expetável que os alunos venham com algumas noções sobre os números racionais, considero que o processo de ensino-aprendizagem destes é uma passagem complexa e “confusa” para os alunos, justificando o aumento do grau da dificuldade de aquisição de conhecimento. A complexidade destes números trouxe-me também inúmeros desafios. Por um lado, era necessário promover a compreensão dos mesmos através de situações do dia a dia, por outro lado a pressão para o cumprimento do programa suscitava muitas inquietações porque se centrava, em grande parte, na resolução de exercícios. Neste sentido, foi importante escolher tarefas diversificadas

inclui os exercícios, problemas, e explorações de forma a que a aprendizagem dos alunos resulte das atividades que os próprios realizam e a reflexão que fazem sobre essa mesma atividade (Ponte & Quaresma, 2015). Para Ponte (2005), os alunos conseguem mobilizar conhecimentos Matemáticos fora da escola e é importante a nível da aprendizagem, “que eles descubram um método próprio para resolver uma questão do que esperar que eles aprendam o método do professor e sejam capazes de reconhecer, perante uma dada situação, como aplicar.” (p. 9).

As tarefas de carácter exploratório foi uma opção metodológica porque os alunos têm de aplicar os conhecimentos anteriormente adquiridos e constitui um ponto de partida para a apropriação dos novos conceitos. Segundo Menezes *et al.* (2009), “O trabalho nestas tarefas constitui o ponto de partida para o desenvolvimento e formalização de novos conceitos e representações, que deve ser feito, tanto quanto possível, com o contributo dos alunos” (p. 6). As discussões das tarefas é fundamental para o desenvolvimento das capacidades transversais dos alunos e para a construção de novos conhecimentos matemáticos. Assim,

A aprendizagem com compreensão poderá ainda ser aperfeiçoada através das interações na turma, à medida que os alunos sugerem ideias e conjecturas matemáticas, aprendem a avaliar o seu próprio raciocínio e o dos colegas, e desenvolvam capacidades de raciocínio Matemático. Como tal, cada tarefa culmina sempre com um momento de discussão colectiva, como forma de reflectir, discutir ideias, processos e conclusões (Ponte & Quaresma, 2011, p. 15).

Numa tarefa matemática o professor deve ter em conta a introdução da tarefa, a realização, a discussão e a sistematização das aprendizagens matemáticas. Todas estas etapas são fundamentais na promoção das aprendizagens. Iniciei uma aula com uma tarefa exploratória em que os alunos, a pares, teriam de desenhar um percurso que uma menina fazia de casa à escola. Podemos observar a tarefa na figura abaixo:

Observa a figura.

A Matilde de casa a escola faz o seguinte percurso:
- Parte do ponto (0,0) anda três quadrados para cima e quatro para o lado esquerdo, depois sobe um e anda dois para a esquerda, chegou à escola.

1. Desenha na figura o ponto de partida e de chegada da Matilde.
2. Quais são as coordenadas dos pontos assinalados?

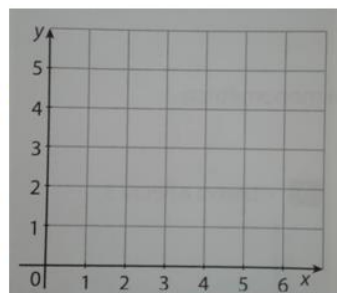


Figura 2 – Tarefa Matemática

Na minha opinião, não foi uma boa escolha esta tarefa porque para além de não estar bem estruturada suscitou muitas dúvidas aos alunos. Como defende Canavarro (2011), é fundamental que o professor esteja preparado para

Escolher criteriosamente tarefas matemáticas valiosas com potencial para proporcionar aos alunos aprendizagens matemáticas sofisticadas, que vão além da aplicação de conceitos e treino de procedimentos – estes continuam a ter o seu papel mas não esgotam a Matemática que os alunos precisam actualmente de aprender e a que têm direito (p. 17).

A contextualização da tarefa falhou, eu devia contextualizar os alunos para a representação de pontos e dizer que na primeira alínea o percurso que eles desenharam foi um auxílio. Este lapso da minha parte levantou algumas dúvidas aos alunos durante a realização das tarefas ao longo da aula e eu tive algumas dificuldades em desconstruir as ideias dos alunos. Apesar desta situação acima descrita, com o auxílio da professora cooperante conseguimos desconstruir algumas ideias evidenciavam nestas tarefas. Após a análise das tarefas para efeito de avaliação formativa dos alunos só dois alunos não conseguiram indicar as coordenadas dos pontos assinalados no referencial cartesiano, o que evidenciou a importância deste tipo de exploração com os alunos, embora algumas das fases eu nem tenha conseguido implementar como por exemplo a síntese.

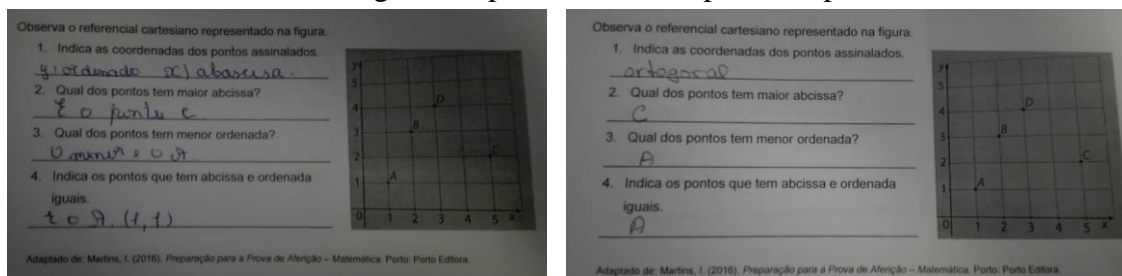


Figura 3 – Fotografias da resolução de dois alunos.

A meu ver as aulas de matemática com foco no ensino exploratório é um trabalho continuado para que o professor possa aprimorar a sua prática e os alunos consigam adquirir aprendizagens significativas através das suas produções. Canavarro (2011), defende que,

O ensino exploratório da Matemática precisa de tempo e de continuidade para que o professor possa melhorar e aperfeiçoar a sua prática, o mesmo tempo e continuidade que são necessários para que os alunos lhe correspondam e desenvolvam aquilo que ele proporciona: aprender conteúdos matemáticos mas também modos de produção do conhecimento matemático no contexto. É um desafio a perseguir de forma continuada por todos (p. 17).

Se na Matemática 2.º CEB existiram desafios, o mesmo aconteceu nas Ciências! O ensino das Ciências deve ser promotor da literacia científica, por isso, devemos dar especial atenção à perspetiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Esta perspetiva defende aulas dinâmicas de forma a promover aprendizagens significativas por parte dos alunos, estando presentes os acontecimentos atuais e a sociedade em geral. Muitos autores defendem que cada vez mais devemos afastarmos de uma lógica expositiva e criar ambientes potencializadores do desenvolvimento das aprendizagens significativas nos alunos.

Neste sentido, Teneiro-Vieira & Vieira (2005), defendem que “a orientação CTS deve constituir o eixo integrador e globalizante do desenvolvimento de competências, quer de conhecimentos científicos e tecnológicos, quer de capacidades de pensamento e ainda de atitudes/valores.” (p. 206).

Nas minhas práticas pedagógicas devido à minha inexperiência a contextualização das atividades ficou um pouco aquém do que seria desejável, principalmente nas aulas de Ciências Naturais do 2.ºCEB. Apesar desta dificuldade, foi uma preocupação minha conseguir ultrapassá-la e com o tempo consegui evoluir um pouco.

Um dos aspetos que tive de melhorar nas aulas de ciências foi a minha postura perante a turma, como estava nervosa durante a minha atuação ficava com uma expressão facial muito séria. Além disso, devo ter mais atenção à minha construção frásica e ao meu questionamento. “Questionar corresponde a manifestar a vontade de obter do interlocutor uma resposta, mas uma resposta que exija reflexão” (Rodrigues, 1998; citado por Leite *et al.*, 2012, p. 130). Assim, quando estamos a colocar os alunos num processo de pensar sobre alguma coisa. “As questões são, portanto, enunciados que requerem uma resposta que exige alguma reflexão (ou seja, trabalho cognitivo) por parte do respondente, podendo apresentar ou não a forma interrogativa” (Leite *et al.*, 2012, p. 130).

Alguns autores defendem que um ensino CTS das Ciências deve usar diversas estratégias didáticas como: palestras, demonstrações, sessões de questionamento, soluções de problemas e atividades laboratoriais. (Teixeira, 2005).

Durante a preparação das aulas de Ciências a minha preocupação andava sempre em redor destas estratégias, e tentei sempre ter em conta atividades em que os alunos

fizessem parte do seu processo de aprendizagem, criando ambientes propícios para aprender com significado.

Para trabalhar o “Sistema Respiratório” decidi fazer uma atividade prática em que os alunos podiam observar um pulmão de um porco.

Esta atividade prática permitiu aos alunos observarem partes do sistema respiratório de um porco o que foi muito interessante já que desenvolveram o seu conhecimento acerca do sistema respiratório, mas desenvolveram capacidades como a observação, a manipulação de materiais de laboratório, a comunicação através do registo escrito, a par das atitudes como rigor científico e saber trabalhar em grupo. Segundo Arends (2007), “A experiência é responsável por grande parte do que as pessoas aprendem” (p. 347). Os alunos no decorrer da atividade além de estarem motivados estavam curiosos por saber o que estavam a observar. Com as imagens seguintes podemos constatar que os alunos referiram que aprenderam observando.

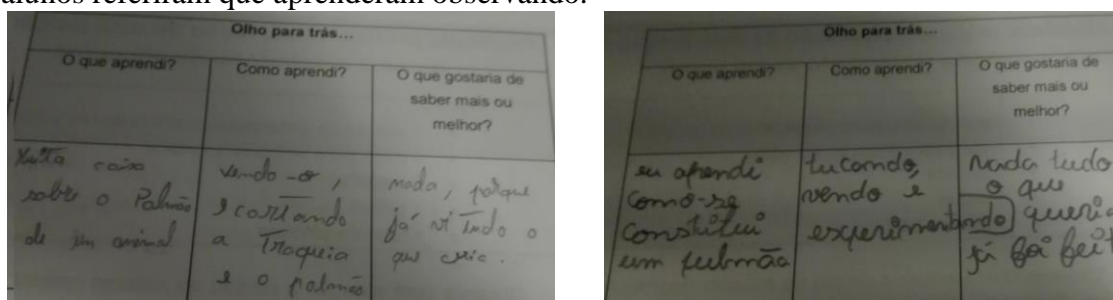


Figura 4 – Fotografias do registo da autoavaliação de dois alunos.

Apesar da atividade prática ter corrido bem, faltou um aspeto devido à má gestão de tempo, como já referi na reflexão ter sido umas das condicionantes das minhas práticas pedagógicas. No final da atividade prática não foi realizada uma síntese da atividade que era fundamental ser feita nesse dia. Apesar de não ter sido feita no próprio dia, a síntese da atividade foi realizada na aula seguinte em grande grupo. Para uma futura implementação de uma atividade prática devo ter um maior controlo na turma, dar indicações mais precisas aos alunos e a síntese ser feita no final da atividade.

No entanto, não é uma simples manipulação de objectos e instrumentos que gera o conhecimento. É necessário questionar, reflectir, interagir com outras crianças e com o professor, responder a perguntas, planear maneiras de testar ideias prévias, confrontar opiniões, para que uma actividade 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).

A nível da minha prática pedagógica houve um grande número de aprendizagens e uma grande evolução ao longo dos semestres, apesar de que considero que nas Ciências Naturais no 2.º CEB me faltou uma maior segurança na minha atuação. Como Arends (2008) defende um professor deve ser crítico à sua prática e rever, expandir e explorar.

Aprender a ensinar é um processo de desenvolvimento que se prolonga para toda a vida. Os professores passam por estádios previsíveis. No início, estão preocupados com a sua sobrevivência, depois com as situações de ensino e, finalmente, com as necessidades académicas e sociais dos seus alunos (Arends, 2008, p. 35).

Considero importante salientar que relativamente à minha prática pedagógica no 2.º CEB senti muitas dificuldades inicialmente devido à grande mudança de ciclos que eu própria vivenciei. No 1.º CEB a dinâmica de sala de aula e o ritmo de trabalho dos alunos é completamente diferente do que no 2.º CEB. No 2.º CEB o ritmo de aulas é mais apressado e a organização relativamente ao tempo é por blocos de 90 e de 45 minutos. Inicialmente entrei em pânico e pensei que não seria capaz, mas com passar do tempo vi que é possível. Como o professor Mário Nogueira citado por Cardoso (2013) defende, “os bons professores não nascem de geração espontânea, sendo, por isso, necessário criar-lhes as condições propícias ao seu bom desempenho profissional” (p. 50), sendo que com auxílio das professoras, tanto das cooperantes como da supervisora, foi possível desenvolver algumas competências profissionais.

Ao longo da minha passagem no 2.º CEB, fui conseguindo evoluir no modo de dar instruções para a realização de tarefas e complementar com feedbacks aos alunos tornando um complemento para a minha aprendizagem, visto que “o professor, na sala de aula, deve procurar criar um ambiente sadio à aprendizagem” (Cardoso, 2013, p. 191).

De modo a melhorar a minha postura e confiança na sala de aula será benéfico possuir um vasto conhecimento nos conteúdos programáticos a serem abordados, principalmente onde sinto mais fragilidade.

A formação de professores deverá ter um papel fundamental e ser uma condição para que os docentes possam evoluir sempre, a vários níveis, ao longo da sua carreira. Qualquer professor deve ter como prioridade a sua formação permanente (Cardoso, 2013, p. 359).

Na sociedade em que estamos inseridos, uma sociedade democrática, pretendemos que as nossas crianças sejam adultos críticos e instruídos para argumentar e mostrar as suas perspetivas. (Reis, 2015) Cabe à escola confrontar os seus alunos com estas situações que “lhes permitam formular e investigar problemas, a obter dados e a representá-los e analisá-los tendo em vista a construção e a fundamentação de linhas de raciocínio e argumentação” (Reis, 2008; citado por Reis, 2015, p. 97). As ciências têm esse grande papel na vida das crianças, na formação de uma sociedade democrática, além de que auxilia no pensamento lógico dos alunos na resolução de problemas do quotidiano. (Reis, 2015) Olhando para o meu percurso vejo que contribui um pouco para que estas crianças possam ser mais críticas e criativas, bem como eu própria!

3. APRENDIZAGEM COOPERATIVA: APRENDER UNS COM OS OUTROS!

É certo que a sala de aula é um espaço onde se insere um grupo heterogéneo de personalidades, culturas e vivências, mas é de louvar o interessante que esta diversidade nos proporciona e nos surpreende ao nível dos processos e dos resultados. As aprendizagens integradas decorrem das realidades vivenciadas ou imaginadas que têm sentido para cada criança. Os conhecimentos anteriormente adquiridos recriam e integram as novas descobertas que nos tornam mais flexíveis no pensamento a partir da diversidade de culturas e de pontos de vista. Julgo que a diferença, permite ao aluno a construção da sua identidade, reconhecendo-se como sujeito ativo e participativo no seu próprio processo educativo.

O ensino deverá promover a originalidade, a iniciativa, incluindo para tal actividades artísticas, que despoletem a comunicação e proporcionem aos jovens entusiasmo pelas suas próprias actividades e lhes criem perspectivas em termos de opções de vida (Antunes, 2005, p. 4).

Partindo do pressuposto acima descrito, durante as minhas Práticas Pedagógicas de 1.ºCEB, considerei benéfico sugerir aos alunos que ao terminarem a tarefa, auxiliassem os restantes alunos na execução/correção das tarefas. Sendo uma tarefa a pares, os alunos mostraram-se recetivos e entusiasmados à correção feita por um colega. “A sério? (...) *Vamos ser nós os professores? (...) Nós é que vamos ensinar? (...) Boa!*” O sentimento positivo dos alunos quando corrigiam/auxiliavam os colegas, é um grande passo para o processo de aprendizagem.

Reconhecer dificuldades dos colegas e entendê-las e ultrapassá-las, permite ao aluno organizar as ideias, assimilar e aprofundar conceitos, e, em última instância, consolidar conhecimentos. Toma ainda interessante a exploração de outras formas de resolução de problemas, tornando a capacidade percepção de ambos os grupos mais flexível. Para Sá (2000), a tomada de consciência tem grande importância no seu raciocínio lógico, “Para isso tem um papel fundamental o desenvolvimento de competências metacognitivas por via da estimulação reflexiva do adulto e o confronto dos pontos de vista da criança com pontos de vista dos seus pares.” (p. 6).

Durante o meu percurso tanto no 1.º CEB e 2.º CEB, esta estratégia foi utilizada diversas vezes, assim o tempo de espera dos alunos, tornava-se um momento rico em partilhas entre pares. Foi uma estratégia que na primeira vez que adotei foi por mero acaso, mas potenciou momentos ricos entre os alunos. Aprender com os erros é um passo fundamental para a re(construção) de saberes e, a longo prazo, o caminho para um futuro melhor.

Considero que um olhar crítico sobre o trabalho realizado possa ser uma mais-valia para a criança, promovendo um progresso na sua aprendizagem. Permite-lhe assim, criar hábitos de reflexão e adotar estratégias mais adequadas à resolução de problemas, ao compreender o propósito de cada atividade. Segundo Marques (2015), “O aluno é aqui entendido como o protagonista da aprendizagem, o elemento central desse processo, numa visão puramente construtivista” (p. 25).

É evidente que o trabalho a pares é uma conquista significativa na promoção do ensino de uma forma produtiva. Cito alguns comentários de alguns alunos através dos registos nas autoavaliações relativamente do trabalho a pares: “*Foi uma ficha difícil mas graças ao trabalho de grupo facilitámos o trabalho.*”; “*O meu grupo acha que este trabalho foi muito bom porque nos ajudamos.*”; “*Eu acho que foi uma ideia boa e que aprendi coisas espetaculares que não sabia*”. Assim sendo, identifico como ponto forte da minha prática pedagógica a eficácia do trabalho de pares.

(...) este tipo de interação não ajuda o processo de ensino-aprendizagem somente a nível de conhecimentos e informação a adquirir mas também ao nível das destrezas e valores que o aluno pode desenvolver e alcançar, unindo a individualidade à diversidade. A colaboração entre alunos torna-se, assim uma mais-valia no contexto de aprendizagem (Monteiro, 2012, p. 32).

O trabalho a pares proporciona aos alunos competências individuais e sociais que, a longo prazo se reflitam na inclusão da vida em sociedade: o ouvir e ser ouvido, respeitar e ser tolerante, aprender e argumentar, lidar e resolver problemas e refletir de forma crítica. A aprendizagem cooperativa é um método educacional onde os alunos se ajudam para alcançar o objetivo pretendido. Como defende Reis (1996), “Quando os alunos trabalham em grupo, a execução e discussão destas actividades permitem alcançar importantes objectivos do domínio afetivo, visto serem particularmente apropriadas para trabalho de cooperação.” (p. 60).

Neste sentido, é evidente os benefícios que o trabalho cooperativo constitui no processo de motivação e interesse na aquisição de saberes e para o desenvolvimento de competências sociais. Trata-se de “não dar o peixe, mas ensinar a pescar” e capacitar o aluno para intervir no seu próprio processo de ensino-aprendizagem enquanto sujeito ativo e participativo.

É incontornável a importância que a autoavaliação tem no processo de ensino-aprendizagem, sendo o reflexo da consciência que traduz o sucesso/insucesso da atividade, bem como, a capacidade de expressar as limitações dos alunos. “É muito mais difícil julgar-se a si próprio do que julgar outros. Se conseguires julgar-te a ti próprio bem, é porque és um verdadeiro sábio.” (Saint-Exupery, O Príncipezinho citado por Vieira (2013), p. 27). Trata-se de um processo que exige ao aluno um olhar crítico sobre e como faz, permitindo uma análise distanciada do seu próprio trabalho.

Com uma participação ativa na discussão e negociação dos termos e efeitos da avaliação, o aluno que se autoavalia revela um envolvimento pessoal no processo de avaliação, gerindo o seu desempenho e refletindo sobre ele, tornando-se assim regulador da sua própria aprendizagem (Vieira, 2013, p. 28).

O mundo da criança precisa de algo atrativo. A escola assume cada vez mais um papel acentuado no desenvolvimento da criança, pois é onde passa a maior parte do seu dia. Durante a minha prática pedagógica propus vários momentos de autoavaliação aos alunos o que considero essencial para dar voz aos alunos.

É imprescindível reconhecer que cada aluno com a sua singularidade, dispõe do seu próprio ritmo de aprendizagem, os seus métodos específicos de trabalho e a sua motivação. Este método avaliativo permite fazer um balanço das aprendizagens dos

alunos e reorganizar as atividades seguintes em conformidade com as necessidades, potencializando assim as suas competências. Oferece justamente a promoção da criança enquanto maximização das suas capacidades no processo de ensino-aprendizagem. É preciso transgredir o paradigma da avaliação e transportá-la a um patamar de enriquecimento qualitativo, estimulando a procura de conhecimento por parte dos elementos envolvidos neste que é o grande sistema da aprendizagem (Arends, 1995).

A avaliação é uma função desempenhada pelo professor com objectivo de recolher a informação necessária para tomar decisões correctas, e já deve ser claro que as decisões que os professores tomam são importantes para a vida do aluno. Estas decisões deveriam ter na sua base informações o mais relevantes e exactas possíveis (Arends, 1995, p. 228).

Em algumas avaliações utilizei exemplos de registo de alunos, por exemplo representações que faziam durante as aulas, acho que esta estratégia potencializava motivação nos alunos e ia desconstruindo o receio da avaliação. “As estratégias que os professores utilizam para motivar o aluno individual e o trabalho que fazem para ajudar a turma a desenvolver-se enquanto grupo são os ingredientes para a construção de ambientes de aprendizagem produtivos” (Arends, 1995, p. 122).

Claro que quando falo de trabalho cooperativo tenho de falar nas minhas colegas e professoras que me foram acompanhando neste percurso. As minhas Práticas Pedagógicas foram realizadas individualmente (ou seja não tinha par), mas as minhas colegas Beatriz e Joana como fizeram as práticas pedagógicas nas mesmas escolas, trabalhamos sempre possível cooperativamente, o que se revelou ser uma excelente opção. Em paralelo decorria sempre o trabalho com a professora supervisora que sempre orientou as práticas no 1.º CEB e 2.º CEB e fazia-nos ter um olhar crítico sobre o nosso trabalho. As professoras cooperantes também tiveram um papel fundamental na minha prática, auxiliaram-me nas minhas intervenções e faziam-me, também, olhar criticamente para o trabalho que estava a ser desenvolvido. Sem dúvida que aprendemos fazendo e aprendemos uns com os outros e só assim conseguimos crescer tanto a nível pessoal como profissional.

4. ESCOLA INCLUSIVA: REALIDADE OU UTOPIA?

Vivemos atualmente num cenário de um mundo global, que tem originado um aumento da mobilidade populacional a nível internacional e incrementado nas sociedades multiculturais, caracterizados pela diversidade cultural, obrigando as maiorias a

considerar de forma mais aberta o pluralismo social. Esta população é composta não só por adultos, mas também por crianças que acompanham as suas famílias (Alarcão, 2020).

Embora Portugal continue hoje a apresentar uma percentagem reduzida de população estrangeira relativamente à dos seus congéneres da União Europeia, não há dúvida de que o país tem vindo a assistir a uma crescente procura como destino de acolhimento (Ferreira, 2012, p. 8).

Em tempos marcados por mudanças significativas, não restam dúvidas da constatação que a diversidade inerente às salas de aula é uma constante, trazendo novos desafios à Escola. No momento atual, a escola é um espaço autêntico que pressupõe a socialização, dado que, é um ambiente que cruza esta questão da diversidade cultural, social, económica, e racial. As nossas escolas passaram a ser mais heterogêneas e multiculturais, por isso, é importante refletir sobre estes aspetos.

Não parece haver dúvidas quanto à questão de que o conhecimento e o domínio da Língua (de chegada), neste caso, a Língua Portuguesa, revelam-se como fatores facilitadores de integração quer a nível social, quer em contexto escolar.

A par do argumento acima mencionado, surge a importância de uma consideração acerca do lugar das línguas maternas das crianças num contexto escolar multicultural. Esta questão envolve o problema da aprendizagem de duas línguas que, em última análise, implica o conceito de bilinguismo (Galvão, 2014).

Nas escolas, o ensino da Língua Portuguesa no 1.º CEB, deverá em primeiro lugar ter um registo rigoroso e organizado, tendo presente que na vida familiar e no seu dia-a-dia os alunos terão presentes outros registos da Língua Portuguesa (Galvão, 2014). O mesmo autor defende que, “o ensino da Língua Portuguesa a um aluno estrangeiro é um desafio constante para os professores, que terão de ter em consideração todos os elementos e peculiaridades do aluno em causa” (p. 12).

O Português é uma língua com uma gramática desenvolvida, cuja aprendizagem e apreensão se pode revelar difícil e morosa, sobretudo para aquelas crianças que não possuem ainda um domínio satisfatório da língua, sem a bagagem linguística que lhes permita um maneio estável da língua, sendo, por conseguinte, penalizadas do ponto de vista educativo e emocional (Galvão, 2014, p. 10).

Uma das turmas que acompanhei durante a minha prática pedagógica integrava cinco casos de alunos em contexto de imigração recente. A conceção destes alunos relativamente à dificuldade de aprendizagem do domínio da técnica da Língua Portuguesa é evidente ao referirem que a interpretação tem um grau maior de complexidade de interiorização de conhecimento. É curioso, ainda assim, a persistência, vontade e interesse que estas crianças revelam pelo ensino. Podemos comprovar este cenário através das respostas que o aluno teve:

Eu: “*Gostas de aprender a Língua Portuguesa?*”

Aluno: “*Sim.*”

Eu: “*O que tens mais dificuldade?*”

X: “*As perguntas do texto.*”

Eu: “*A Língua Portuguesa é muito diferente da tua? Quais são as principais diferenças?*”

X: “*Sim. As diferenças no significado das palavras.*” Exemplo: “*Cornos, cá é dos animais lá são os ramos das árvores.*”

Registo de uma observação naturalista numa aula do 1.º CEB

Surpreendente é a capacidade que os alunos têm em contornar situações de dificuldade de expressão, ao utilizarem o desenho como recurso à compreensão da comunicação. Embora não dominem a compreensão da língua, não é obstrução à vontade de aprendizagem. Nota-se um sentimento de aceitação por parte destes alunos, nomeadamente quando se percebe o esforço e a vontade de utilizar a língua não materna para o seu processo de integração em contexto escolar.

Cabe à escola reconhecer e valorizar a heterogeneidade cultural e linguística dos alunos que a frequentam. É imperativo repensar acerca da reformulação do estilo padronizado do método de ensino. Sendo um facto que o processo educacional converge cada vez mais para a diversidade cultural, não será esta uma fonte de riqueza cultural também para nós? Não podemos ignorar esta questão dos padrões educacionais nas escolas e será esta integração em contexto escolar um dos nossos maiores desafios enquanto futuros professores – fazer da escola uma instituição Inclusiva.

Mais importante ainda, será inculcar valores como a estima, o convívio, o diálogo, a ajuda e a aceitação que, acima de tudo, implica o respeito pela diferença. “Trata-se de construir uma sociedade aberta, consciente do choque das culturas, mas igualmente

receptiva ao exercício da crítica e da postura ética, na defesa de princípios e valores humanos e respeitem a alteridade” (Peres, 2000, p. 49).

Durante as minhas Práticas Pedagógicas no 1.º CEB e no 2.º CEB tive a oportunidade de cruzar-me com alunos de diferentes nacionalidades, com alunos com NEE, com dificuldades de aprendizagem. Ao longo da minha prática tive uma preocupação constante de adaptação da planificação de forma a que estes alunos se sentissem incluídos nas minhas aulas. É fundamental assegurar a nossa formação enquanto futuros professores, a sistematização nos programas e metas curriculares e nos métodos e técnicas de ensino-aprendizagem. É crucial termos consciência que dentro das nossas salas de aula estão alunos cada um com a sua particularidade, mas que querem e têm o direito de aprender!

5. SÍNTESE REFLEXIVA: QUE PROFESSORA SOU EU E QUE PROFESSORA QUERO SER?

Tenho consciência que nem sempre a natureza dos saberes está intrinsecamente ligada ao ato de saber ensinar. Esta noção desperta em, mim, uma curiosidade de aprofundar conhecimentos específicos para sustentar a minha prática!

Enquanto futura professora enquadro a minha formação como uma conquista que me permitiu desenvolver várias competências! Contudo, a minha formação não termina aqui e estou consciente de que a mesma tem de ser uma constante!

Creio que existem competências que foram desenvolvidas ao longo deste percurso, no entanto, não posso assumir que a minha aprendizagem estagne em nenhum momento deste processo. É necessário carregar bagagem para conseguir ultrapassar todos os desafios e conseguir chegar mais além, onde a coragem – de tudo o mais difícil de atingir – me torna verdadeiramente capaz. Não podemos sonhar em aprender tudo de uma vez, mas acredito que, de caso para caso, vamos crescendo e evoluindo, neste processo onde quanto mais nós andamos, mais longe nos parece o caminho. As minhas Práticas Pedagógicas foram evidência desta realidade!

A reflexão esteve sempre presente em todo o processo de desenvolvimento profissional, social e pessoal, durante a preparação das aulas, durante as aulas e depois. Segundo Rodrigues (2012), o “professor reflexivo é aquele que pensa constantemente sobre a sua

prática, pensa e repensa os seus sucessos e os seus fracassos, aproveitando a reflexão para ajustar estratégias e melhorar/alterar o processo ensino aprendizagem” (p. 2).

É muito importante refletirmos sobre o nosso próprio trabalho, no contexto de 2.º CEB, as minhas colegas Beatriz e Joana chegaram a observar as minhas aulas para juntas refletirmos sobre a prática. Após as aulas em conjunto com a professora supervisora criávamos momentos de reflexão sobre estas. A verdade é que as vezes quando tentamos fazer e dar o nosso melhor é difícil ouvir outras pessoas a criticar construtivamente o nosso trabalho. Mas, creio que evolui imenso nas práticas e esses momentos foram fundamentais para o meu progresso. Hoje penso que o olhar do outro é sem dúvida um elemento que contribui para o meu desenvolvimento profissional, pois “a reflexão passa assim a funcionar como instrumento de auto-avaliação reguladora do desempenho e geradora de novas questões” (Roldão, 2008, p. 30). Muitas vezes após esses momentos de reflexão saia cheia de questões, muitas vezes achava que não percebia nada do que se estava a passar. Mas, na realidade com o tempo tudo foi ficando mais claro e foi alcançando os objetivos a que me tinha proposto.

Foi sem dúvida um caminho duro, com obstáculos, mas foram as dificuldades que me ajudaram a tornar na pessoa que sou hoje mais confiante e nunca sem desistir de aprender! A prática pedagógica foi um caminho de grandes aprendizagens e hoje olho para trás, mesmo naqueles dias mais difíceis, valeram a pena, porque foi com esses momentos que também aprendi e tornou-me uma pessoa mais reflexiva e mais crítica do meu próprio trabalho. Sem dúvida revejo-me mais como professora de 1.º CEB, apesar que durante este percurso o 2.º CEB suscitou-me muita curiosidade.

PARTE 2 – DIMENSÃO INVESTIGATIVA

A dimensão investigativa evidencia o meu papel como professora investigadora no contexto de 1.º CEB, relativamente à educação em ciências mais precisamente ao conteúdo eletricidade. Este estudo foi desenvolvido na Prática Pedagógica II, em 1.º CEB. Com este estudo procurou-se identificar e compreender as ideias das crianças antes, durante e depois da implementação de uma proposta didática assente em atividades práticas acerca da eletricidade.

Esta investigação encontra-se organizada em quatro capítulos. O primeiro capítulo encontra-se organizado com três subpontos, o primeiro faz-se uma contextualização do estudo, no segundo apresenta-se a questão de investigação e objetivos de estudo, e por último, a importância do estudo. O capítulo apresenta-se o enquadramento teórico que está dividido em três subpontos, o primeiro a importância das ciências no 1.º CEB, o segundo as atividades práticas e experimentais no 1.º CEB, o terceiro a perspetiva socio-construtivista na educação das Ciências, que subdivide-se nas ideias dos alunos no 1.º CEB na aprendizagem das Ciências. O capítulo três, a metodologia, encontra-se dividido em cinco subpontos; o primeiro a natureza da investigação, o segundo os participantes no estudo, o terceiro as técnicas e instrumentos de recolha de dados, o quarto apresenta-se a descrição da proposta pedagógica-didática acerca da eletricidade, e por último, o tratamento de dados que se encontra subdividido em dois pontos: nas categorias de análise relativas às ideias dos alunos sobre a eletricidade e nas categorias de análise relativas às competências investigativas dos alunos sobre eletricidade. No último capítulo, capítulo quatro, apresentação e discussão dos resultados, está dividido em seis subpontos: o primeiro antes da implementação da proposta pedagógico-didática acerca da eletricidade, o segundo durante a implementação da proposta pedagógico-didática acerca da eletricidade, em terceiro após a implementação da proposta pedagógico-didática acerca da eletricidade, no quarto subponto a síntese comparativa dos resultados antes e depois da implementação da proposta pedagógico-didática acerca da eletricidade, no quinto subponto as conclusões do estudo, e por último, apresenta-se sugestões para investigações futuras.

1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo apresenta-se a contextualização do estudo, a questão de investigação bem como os objetivos da mesma e ainda a importância do estudo.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

Nos dias de hoje as Ciências têm um grande papel na nossa vida, papel esse que é influenciado e marcado pelos avanços científicos e tecnológicos. Com estes avanços a acontecer também ao ensino das Ciências se colocam grandes desafios. Como defendem Vieira & Vieira (2014), “a educação em ciência deve preparar todas as crianças e jovens para conviverem em democracia e contribuírem para o bem-estar do mundo. A ciência é um componente importante da cultura; fornece as explicações mais importantes sobre o mundo natural.” (p. 7).

No contexto atual da nossa sociedade e da escola, as desigualdades sociais e também a sua relação com o insucesso escolar, leva-nos a agir no sentido da renovação do processo de ensino e aprendizagem das ciências. Para Osborne & Dillon (2008), “É crucial apoiar métodos inovadores de ensino das ciências e, criticamente, fornecer oportunidades de desenvolvimento profissional necessárias para os professores adaptarem e transformarem as suas práticas.” (Vieira & Vieira, 2014, p. 12).

Neste sentido, educação em ciências não deve centrar na formação de cidadãos cientistas, mas tem em vista “(...) a aquisição e desenvolvimento da literacia científica e lançar as bases da educação em ciências com intuítos vocacionais.” (Pereira, 2002, p. 30). Vieira & Vieira (2014) afirmam que não existe uma definição única para literacia científica mas na sua generalidade, vários autores defendem que a literacia científica envolve várias dimensões. Vários autores como (Harlen, 2001, 2003; Kemp, 2002; Miller, 1983, citados em Laugksch, 2000),

referem que a literacia científica envolve uma dimensão relativa a conteúdo da ciência, bem como uma dimensão processual. A primeira inclui conhecimento declarativo e concetual; a segunda integra formas de pensar para abordar problemas, encontrar respostas e comunicá-las, o que envolve capacidades de pensamento relacionadas, nomeadamente, com a resolução de problemas e com a tomada de decisão. Alguns autores, de que é exemplo Kemp (2002), referem ainda uma dimensão mais efetiva que inclui, valores, atitudes, disposições, interesse e apreciação pela ciência (Vieira & Vieira, 2014, p. 15).

Nesta linha de pensamento, ensinar a pensar é desenvolver a consciência crítica do aluno, ou seja, “Desenvolver na sala de aula o potencial de pensamento crítico dos alunos exige uma ação consciente, intencional e sistemática, que seja fundamentada em razões válidas e não arbitrárias.” (Vieira & Vieira, 2000).

De forma criativa, o professor orienta os alunos a construir o seu conhecimento, transformando-os em protagonistas da sua própria aprendizagem com a liberdade de poder modificar e intervir neste processo. Na declaração sobre a *Ciência e a Utilização do Conhecimento Científico* adotada pela *Conferência Mundial sobre Ciência (UNESCO-ICSU, 1999)*,

É referido que a essência do pensamento científico é a capacidade de examinar problemas de diferentes perspetivas e procurar explicações dos fenómenos naturais e sociais, submetendo-as constantemente a um pensamento crítico e livre, que é essencial num mundo democrático. A literacia científica envolve capacidades de tomada de decisão e de resolução de problemas (Vieira & Vieira, 2014, p. 17).

De acordo com as *Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio do 4.º ano* (DGE, 2018), no processo de ensino, devem ser implementadas ações estratégicas de forma a promover o desenvolvimento das aprendizagens essenciais, pelo que se destaca importante “centrar os processos de ensino nos alunos; tomar como referência o conhecimento prévio dos alunos; privilegiar actividades como parte integrante e fundamental do processo de aprendizagem; promover uma abordagem integradora dos conhecimentos e valorizar a natureza da Ciência.” (p. 4). Neste sentido desenvolveu-se uma proposta pedagógico-didática, no presente estudo, seguindo as linhas orientadoras do *Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB (ME, 2004)*, programa em vigor no ano letivo 2015-2016 no ponto “Realizar experiências com a eletricidade” (p. 126), mais precisamente: “Realizar experiências simples com pilhas, lâmpadas, fios e outros materiais condutores e não condutores” e “Construir circuitos eléctricos simples (alimentados por pilhas)” (p. 126). Com isto, o professor deve partir das ideias prévias dos alunos com objetivo de alargar os seus conhecimentos,

reunindo informações que após analisadas e organizadas lhes vão permitir construir conceitos, privilegiando uma aprendizagem activa que é executada pelo sujeito que aprende e não aquela que lhe é transmitida, de uma forma magistral (*magister dixit*), desenvolvendo a construção de conceitos, apelando à criatividade, à observação e análise do meio em que vive (Faria, 2007, p. 25).

A professora cooperante solicitou à investigadora que abordasse nas suas práticas pedagógicas o conteúdo “Realizar experiências com a eletricidade”. Tendo em conta as linhas orientadoras acima descritas, a investigadora achou oportuno desenvolver esta investigação por achar relevante o contributo das atividades práticas na mobilização de conhecimentos acerca da eletricidade. Criar ambientes adequados e proporcionar que os alunos tenham um papel ativo na sua aprendizagem promove novas aprendizagens e torna-os mais interessados e motivados no seu percurso escolar. Como defendem Cachapuz *et al* (2004),

Dado que o modo como se ensina as Ciências tem a ver com o modo como se concebe a Ciência que se ensina, e o modo como se pensa que o Outro aprende o que se ensina (bem mais do que o domínio de métodos e técnicas de ensino), torna-se pertinente aprofundar aspectos tendo em vista a formação epistemológica dos professores bem como aspectos relativos à concepção de aprendizagem (p. 378).

1.2. QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO E OBJETIVOS DE ESTUDO

Tendo em conta a contextualização do estudo, definiu-se a seguinte questão: *Como é que as atividades práticas promovem o desenvolvimento de aprendizagens dos alunos do 4.º ano acerca da eletricidade?* De forma a responder a esta questão, concebeu-se, implementou-se e avaliou-se uma proposta pedagógico-didática constituída por atividades práticas, algumas de cariz experimental sobre a eletricidade, que foi implementada com alunos do 4.º ano de escolaridade. Definida a questão de investigação foi possível definir os seguintes objetivos do estudo:

- Identificar, compreender e avaliar as ideias dos alunos antes e após a implementação de uma proposta pedagógico-didática assente em atividades práticas, algumas do tipo experimental, acerca da eletricidade;
- Identificar, compreender e avaliar como os alunos mobilizam competências de investigação antes e após a implementação de uma proposta pedagógico-didática assente em atividades práticas, algumas do tipo experimental, acerca da eletricidade;
- Refletir sobre os contributos de uma proposta pedagógico-didática assente em atividades práticas, algumas do tipo experimental, acerca da eletricidade, no que diz respeito ao desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos acerca da eletricidade e ao desenvolvimento de capacidades investigativas por parte dos alunos.

- Refletir sobre os contributos da implementação de uma proposta didática assente em atividades práticas para o desenvolvimento profissional da professora-investigadora.

1.3. IMPORTÂNCIA DO ESTUDO

Ao longo do percurso escolar dos alunos, os professores devem diferenciar métodos e estratégias de ensino, tomando o máximo partido das ciências para o desenvolvimento cognitivo, social e emotivo das crianças (Pereira, 2002). Nas ciências, como defende Pereira (2002), “criar as melhores condições para que as crianças possam adquirir algumas ideias científicas básicas, iniciar-se na apropriação de processos e procedimentos científicos e no desenvolvimento de atitudes decisivas na formação de uma mentalidade científica” (p. 76) são aspetos a ter em conta.

As Ciências têm vindo a alcançar um papel cada vez mais central no 1.ºCEB, uma vez que os alunos neste contexto têm a oportunidade de desenvolver competências de forma a compreender o mundo a seu redor. O *Perfil dos Alunos à saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins *et al.*, 2017) refere que a escola deve um ambiente

propício à aprendizagem e ao desenvolvimento de competências, onde os alunos adquirem as múltiplas literacias que precisam de mobilizar, tem que se ir reconfigurando para responder às exigências destes tempos de imprevisibilidade e de mudanças aceleradas (p. 7).

Como defende Pedro Reis, o que difere as ciências das outras áreas que estão incluídas no currículo é a sua natureza experimental expressada através das atividades práticas. Segundo o mesmo autor, é através destas atividades que o conhecimento procedimental se desenvolve e corrige.

A realização de actividades laboratoriais na sala de aula é decisiva na aprendizagem do *saber como fazer*, normalmente denominado conhecimento procedimental. As atividades práticas permitem, simultaneamente, exercitar estas competências intelectuais e avaliar a efectividade da sua aprendizagem (Reis, 1996, p. 59).

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O presente capítulo encontra-se subdividido em três pontos: i) faz-se a importância das Ciências no 1.º CEB; ii) as atividades práticas no 1.º CEB, iii) a perspetiva socio-construtivista na educação em Ciências.

2.1. A IMPORTÂNCIA DAS CIÊNCIAS NO 1.º CEB

Na sociedade em que estamos inseridos, sociedade democrática, pretendemos que as nossas crianças sejam adultos críticos capazes de argumentar e mostrar as suas perspetivas (Reis, 2015). Cabe à escola confrontar os seus alunos com estas situações que “lhes permitam formular e investigar problemas, a obter dados e a representá-los e analisá-los tendo em vista a construção e a fundamentação de linhas de raciocínio e argumentação” (Reis, 2008, citado por Reis, 2015, p. 97). As ciências têm esse grande papel na vida das crianças, na formação de uma sociedade democrática, além de que auxiliam no pensamento lógico dos alunos na resolução de problemas do quotidiano (Reis, 2015).

A escola assume um papel fundamental na formação dos alunos e deve proporcionar um ambiente favorável para a compreensão de conhecimentos quer do mundo físico, quer do social onde estão inseridos. (Reis, 2015). Como realça Medeiros (2003), citado por Reis (2015),

É hoje consensualmente reconhecido que o ensino das ciências é uma componente essencial na educação básica desempenhando um papel importante no desenvolvimento intelectual, pessoal e social da criança na medida em que pode contribuir para que esta possa compreender melhor o mundo que a rodeia; fomentar valores e atitudes como a criatividade, cooperação, flexibilidade de pensamento, reflexão crítica, autonomia, responsabilidade, respeito pela natureza e a vida; permitir a construção de conceitos mais próximos dos que a comunidade científica vai estabelecendo; desenvolver capacidades de procurar, organizar e usar a informação, de questionar e argumentar racionalmente, de testar ideias e de formular hipóteses, de observar, de planear e realizar experiências; gerar mais atitudes positivas e conscientes sobre a ciência enquanto atividade humana (p. 99).

Vários autores defendem que o professor nas suas aulas deve propiciar uma ciência que ensine a pensar, fazer e a falar, não esquecendo que os alunos não são uma “tábua rasa” e devemos ter em conta que,

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

Também as *Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio do 4.º ano* (DGE, 2018), referem que ao longo do 1.º CEB o aluno deve desenvolver atitudes, utilizar processos científicos simples, manipular, imaginar, criar ou transformar objetos técnicos simples e comunicar adequadamente as suas ideias, através da utilização de diferentes linguagens. Neste sentido, é importante que os professores desenvolvam estratégias e atividades de forma a potenciar o desenvolvimento de aprendizagens essenciais. Para potenciar o desenvolvimento das aprendizagens essenciais, os professores não se devem reduzir à sala de aula e devem recorrer a contextos locais de forma a servir de base para as aprendizagens a realizar, como defendem o movimento CTS das Ciências.

2.2 . AS ATIVIDADES PRÁTICAS NO 1.º CEB

Quando falamos de trabalho prático, laboratorial e experimental, existe uma enorme confusão entre estes três conceitos, conceitos que importa clarificar (Dourado, 2001; Valadares, 2006). “Dado que poderão existir níveis de prontidão cognitiva diferentes e ocorrer em locais diferentes” (Valadares, 2006, p. 1).

O trabalho prático é toda a atividade em que o aluno está envolvido ativamente durante o seu processo de aprendizagem. Segundo Martins *et al* (2008), “A designação *trabalho prático* (...) aplica-se a todas as situações em que o aluno está activamente envolvido na realização de uma tarefa, que pode ser ou não de tipo laboratorial” (p. 36).

Valadares (2006), defende que trabalho prático são todas as atividades em que os alunos se envolvem ativamente nos seus diversos domínios (cognitivo, afetivo e psicomotor). Para o mesmo autor, trata-se de um conceito mais geral onde abrange os conceitos de trabalho laboratorial e de trabalho de campo.

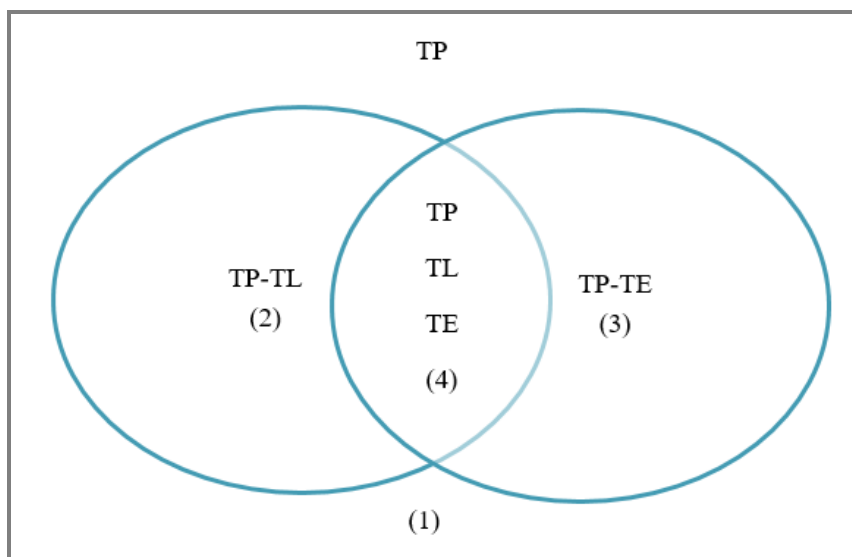


Figura 5 - Relação entre trabalho prático, laboratorial e experimental (adaptado de Martins *et al.*, 2007).

Na figura apresentada estão explícitas as relações de cada tipo de atividade que estão distribuídas por zonas, como designaram os autores (Martins *et al.*, 2007).

Na zona (1) situa-se o trabalho prático que não é laboratorial nem experimental, e que se caracteriza pelo aluno estar ativamente envolvido, por exemplo, a recolha de folhas pelos alunos para posterior classificação.

Na zona (2) encontra-se o trabalho prático-laboratorial que não é experimental. Por exemplo, a aprendizagem de técnicas laboratoriais como a realização de uma pesagem.

Na zona (3) localiza-se o trabalho prático-experimental que não é laboratorial, isto é, não utiliza os equipamentos de laboratório ou não ocorre num laboratório mas que envolve a identificação e o controlo de variáveis, como por exemplo, experiências que envolvam o controlo de variáveis como os fatores que influenciam o crescimento de uma planta.

Na zona (4) situa-se o trabalho prático-laboratorial-experimental, onde se inserem as investigações de grau de abertura variável onde o aluno deverá encontrar respostas a uma questão-problema.

Também para Valadares (2006), o trabalho laboratorial é todo o trabalho prático que ocorre na sala de aula ou laboratório, onde são criadas condições de segurança para que os alunos manipulam os objetos. Já o trabalho experimental é todo o trabalho prático que envolve a manipulação e controlo de variáveis.

Segundo Caamaño (2003), as atividades práticas são essenciais no ensino das Ciências porque permite aos alunos o contacto com as Ciências e em paralelo o desenvolvimento de atitudes e processos que resultam em aprendizagens significativas. Já Martins *et al.* (2007), defende que as atividades práticas “sempre foram consideradas importantes para as crianças, sobretudo para as mais novas, como forma de potenciar o seu envolvimento físico com o mundo exterior, aspecto crucial para o desenvolvimento do próprio pensamento, conforme comprovado por Piaget” (p. 38).

Tanto o trabalho prático como o trabalho experimental envolve vários processos básicos da ciência tais como: a observação, formulação de hipóteses, comunicação (oral e escrita), inferências/interpretações (conclusão mais generalizada), controlo de variáveis, medição (ex.: massa, dimensão, temperatura,...), classificação.

No caso do Trabalho Experimental (TE), só deve ser assim designado se envolver a manipulação de variáveis: dependente, independente e de controlo. As atividades de cariz experimental podem ser do tipo laboratorial ou de campo. Esta designação é, normalmente, usada de um modo indiscriminado, suscitando interpretações diferenciadas. Uma dessas interpretações parece estar patente na confusão que existe entre o vocábulo experimental e experiência, o que pode conduzir à realização de experiências como atividades experimentais quando, na realidade, estão longe de o serem (Dourado, 2001, p. 23).

Claro que não é só a manipulação dos objetos e dos instrumentos que vai gerar conhecimento, é fundamental que as crianças aprendam a questionar, a refletir e a interagir com outras crianças e com o professor (Martins *et al.*, 2007).

Para Towbridge & Bybee (1990) citados por Valadares (2006), existem diversas capacidades que as atividades experimentais poderão desenvolver os alunos, tais como: capacidades aquisitivas (ouvir, observar, pesquisar, inquirir, investigar, recolher dados e pesquisar), as capacidades organizacionais (registar, comparar, contrastar, classificar, organizar, planificar, rever, avaliar, analisar), as capacidades criativas (desenvolver planos, arquitetar, inventar, sintetizar), as capacidades manipulativas (usar instrumentos, cuidar dos instrumentos, demonstrar, experimentar, reparar, construir, calibrar) e as capacidades de comunicação (questionar, discutir, explicar, relatar, escrever, criticar, construir gráficos, ensinar).

Para Reis (1996), o trabalho prático envolve a procura de soluções para problemas levantado tanto pelos professores como pelos alunos, “constitui um instrumento

adequado ao treino e ao desenvolvimento de competências tais como observar, classificar, prever, medir, inferir, interpretar e comunicar.” (p. 60).

As tarefas de carácter prático sempre foram consideradas 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 (Martins *et al.*, 2007, p. 38). Também defende Valadares (2006) que “A formação num contexto prático e numa perspetiva de interação da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente é fundamental no mundo de hoje devido ao impacto actual da ciência e da tecnologia na sociedade.” (p. 3).

Mas, antes disto, as crianças devem ter noções, desde cedo, dos processos científicos na aprendizagem das ciências. O pensamento científico corresponde à forma de como se faz a ciência. Como defende Pereira (2002),

Os processos da ciência correspondem às formas de raciocínio e destrezas intelectuais usadas de forma sistemática na actividade científica, Estas formas de pensamento fazem parte da racionalidade científica e funcionam com ferramentas cognitivas básicas, ou procedimentos mentais, usados de forma tácita nas diversas situações que se colocam a um investigador (p. 44).

Os processos associados aos métodos da ciência: observar, comparar, identificar e classificar. Para trabalhar estes processos o professor deve promover aos alunos atividades em que trabalhe cada processo, como por exemplo: encontrar as diferenças numa imagem auxilia a criança a observar e a compara imagens, outro exemplo de atividade é o de ordenação de imagens segundo algum critério, esta atividade explora a observação e a comparação pelas características físicas das imagens. Este tipo de atividades, ordenação, explora o processo de classificação. A classificação ajuda ao aluno a organizar as suas ideias que é uma função das ciências. Desta forma, como defende Pereira (2002), “(...) do ponto de vista da educação para a ciência é necessário criar situações e colocar as crianças perante actividades que impliquem o seu uso.” (p. 45).

Alguns autores defendem que o desenvolvimento de competências investigativas não se adquirem através da leitura e de ouvir ler sobre ela, mas sim, em situações práticas e concretas deste contexto (Malveiro, 2014). Para Valadares (2006), “Sem o recurso ao conteúdo da mente seria impossível interrogar a natureza e sem os dados fornecidos pela natureza não haveria mais conhecimentos na mais rica das mentes.” (p. 7).

Observar é essencial para praticar ciências. Por isso, torna-se relevante refletir sobre o que é observar e o que é ver. Será que ambos são similares? Claro que não, quando estamos observar, observamos com qualquer órgão dos sentidos, isto é, é combinamos relações e conexões a partir do conhecimento que já temos. Enquanto ver é um conhecimento natural e casual. Além disso, observar é diferente de inferir devemos ter esta distinção clara nas nossas ideias, quando inferimos retiramos informações ou opiniões que deduzimos que seja assim. De acordo com Pereira (2002),

“A observação é a base da recolha de dados em situações práticas. Contudo, a observação não deve ser entendida como sinónimo de olhar e não se restringe aos aspectos visuais. A observação implica, em vários contextos, a utilização de vários sentidos. Por outro lado, uma observação cuidadosa implica dar atenção tanto aos detalhes como ao todo, isto é, ao padrão geral.” (p. 45).

As atividades investigativas das ciências auxiliam os alunos a desenvolver estratégias de pensamento ou formas de raciocínio e aprender a aplicá-las. Estas atividades têm sempre por base uma questão e as crianças devem perceber logo para que serve a atividade, por isso, deve estar envolvida em todo o processo (planeamento, execução, análise de dados e na avaliação dos resultados). Durante a investigação, a investigadora preocupou-se em envolver os alunos em todo o processo que envolvia as atividades.

2.3. A PERSPETIVA SOCIO-CONSTRUTIVISTA NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

A perspetiva socio-construtivista na educação em Ciências é uma visão que sustenta o conhecimento científico, isto é, uma perspetiva empirista de aprender ciências.

Segundo Martins *et al.* (2007), “(...) a importância da implicação mental do indivíduo como agente das suas próprias aprendizagens, pelo que a aprendizagem escolar será vista como um processo de (re)construção desse conhecimento e o ensino como a ação facilitadora desse processo” (p. 25). Neste sentido são os alunos, mais ou menos orientados pelos professores, irão encontrar respostas às questões, de forma a construir novos conceitos. Valadares (2006), defende que é desta forma que os alunos irão desenvolver as capacidades fundamentais para o seu futuro como membro de uma sociedades em constante mudança.

Os professores são mediadores dos seus alunos de maneira a que este alcancem as suas próprias aprendizagens. Assim nas estratégias construtivistas,

o aluno assume um papel fulcral de construtor do seu próprio conhecimento na interação com os objectos mediada pelo professor e colegas, e são investigativas porque o aluno é situado num processo de pesquisa orientada na resposta a problemas científicos revelantes que focam e norteiam toda a sua actividade (Valadares, 2006, p. 7).

As interações com as outras crianças e com o professor são determinantes para o desenvolvimento do pensamento. Para Vygotsky (2007),

“O que a criança é capaz de fazer hoje em cooperação será capaz de fazer sozinha amanhã. Portanto, o único tipo positivo de aprendizagem é aquele que caminha à frente do desenvolvimento, servindo-lhe de guia; deve voltar-se não tanto para as funções já maduras, mas principalmente para as funções em amadurecimento” (p. 89).

Valadares (2006), independentemente do tipo estratégia construtivista e investigativa que o professor adote, os alunos devem ser ativos, pesquisadores, dialogantes, reflexivos e ampliativos.

As concepções alternativas são as “ideias que aparecem como alternativas a versões científicas de momentos aceites, não podendo ser encaradas como distrações, lapsos de memória ou erros de cálculo, mas sim como potenciais modelos explicativos resultantes de um esforço consciente de teorização” (Cachapuz, 1995, citado por Martins *et al.*, 2007, p. 28).

Segundo Pereira (1992), “[n]alguns casos, estas concepções são simplesmente noções mis vagas e menos articuladas das teorias ou conceitos cientificamente aceites. Noutras situações, podem estar em desacordo coma teoria científica formalmente aceite, diferindo dela em apectos significativos” (p. 65). O aluno tenta perceber o mundo e interpretando-o e, segundo Martins *et al.* (2007), “[a]prender Ciências requer a superação das representações que o senso comum e a cultura quotidiana oferecem e que se designa por “Ciências intuitiva” dos alunos.” (p. 30).

O professor assume assim um papel fundamental na gestão das ideias prévias dos alunos para a criação de estratégias didáticas dirigidas aos alunos de forma a auxiliar o desenvolvimento do pensamento crítico.

O conhecimento dos professores sobre o conhecimento dos alunos e o papel que atribuem a este na aprendizagem revela-se extremamente importante para a definição de estratégias didáticas e relaciona-se, também, com as concepções que os professores têm sobre a natureza do conhecimento científico. Professores com concepções empiristas sobre a

natureza da Ciência tendem a desprezar o conhecimento prévio dos alunos ou a considerá-lo como um erro que deve ser eliminado (Martins *et al.*, 2007, p. 27).

Existe diversos estudos sobre as ideias das crianças, relativas a circuitos elétricos e seus componentes. Centrando-se na atividade pictórica, de como fazer acender uma lâmpada recorrendo a uma pilha e fios elétricos, Abreu (2014) identificou no seu estudo com alunos do 4.º ano de escolaridade, que a maior parte dos alunos não conseguiram representar um arranjo elétrico que permitisse acender a lâmpada. Como defende Martins *et al.* (2007), os professores devem promover as situações didáticas que têm por base o ensino experimental de forma a fazer “emergir o aprofundamento e/ou reconstrução de conhecimentos científico e curricular.” (p. 13).

Reconhecendo as implicações o professor deve ter em conta determinados procedimentos que deve adotar, podem ser explicitados do seguinte modo, tal como Martins *et al.* (2007) referem:

- Procurar identificar e utilizar as ideias dos alunos acerca dos temas constantes no Currículo e nos programas;
- Aceitar e incentivar a expressão de ideias e de dúvidas por parte dos alunos;
- Incentivar a colaboração entre alunos;
- Encorajar a partilha de ideias e a discussão, bem como a realização de trabalho em grupo;
- Orientar os alunos na realização de processos elementares de investigação/pesquisa;
- Encorajar a auto-análise, a reflexão e a procura de outros para a resolução dos seus próprios problemas;
- Encorar as ideias que se têm como hipótese de trabalho que é preciso testar, procurando hipóteses alternativas (p. 27).

3. METODOLOGIA

O presente capítulo encontra-se organizado em cinco subpontos. No primeiro apresenta-se a natureza da investigação, no segundo os participantes do estudo, no terceiro as técnicas e instrumentos de recolha de dados, no quarto subponto a descrição da proposta pedagógico-didática, e por último, explicita-se como se operacionalizou o tratamento de dados.

3.1. NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO

Tendo em conta os objetivos e a questão da investigação desenvolveu-se um estudo de paradigma qualitativo do tipo de estudo de caso, pois

A investigação qualitativa centra-se na compreensão dos problemas, analisando os comportamentos, as atitudes ou os valores. Não existe uma preocupação com a dimensão da amostra nem com a generalização de resultados, e não se coloca o problema da validade e da fiabilidade dos instrumentos, como acontece com a investigação quantitativa (Sousa & Baptista, 2011, p. 56).

Neste sentido, tendo em conta a natureza e a sua preocupação com o desenvolvimento das aprendizagens de um grupo de alunos do 4.º ano de escolaridade optou-se por um estudo de caso uma vez que, é a “Exploração de um único fenómeno, limitado no tempo e na acção, onde o investigador recolhe informação detalhada. É um estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida, um caso, que é único, específico, diferente e complexo” (Sousa & Baptista, 2011, p. 64).

Segundo Yin (2001), citado por Pardal & Lopes (2011),

Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não estão claramente definidos. A investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo, e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados (p. 33).

Desta forma, esta investigação é descritiva, pois cabe à professora investigadora encontrar, “(...) conceitos, ideias e entendimentos a partir de padrões encontrados nos

dados, em vez de recolher dados para comprovar modelos, teorias ou verificar hipóteses” (Sousa & Baptista, 2011, p. 56). Os dados foram recolhidos diretamente na sala de aula, em contacto direto com os alunos tendo em conta o trabalho que foi desenvolvido com a turma, o que permitiu a compreensão das ações observadas no seu ambiente natural (Bogdan & Biklen, 1994).

Este estudo de caso, foca-se nos contributos de uma sequência pedagógico-didática acerca de eletricidade, assente em atividades práticas de ciências, no desenvolvimento de aprendizagens de alunos do 4.º ano de escolaridade, dando-se a “(...) oportunidade para um aspecto de um problema seja estudado em profundidade dentro de um período de tempo limitado” (Ventura, 2007, p. 385).

Quanto à conceção e implementação e avaliação da sequência pedagógico-didática a professora investigadora recorreu a sua investigação sobre a sua própria prática. Para Ponte (2004), este tipo de investigação é muito importante por diversos fatores um deles é clarificação dos problemas da prática e a procura para a solução dos mesmos. Segundo o mesmo autor, é relevante ter noção que um trabalho deste tipo deve seguir “numa lógica sobretudo de *intervir e transformar*, sabendo à partida onde se quer chegar, ou numa lógica de *compreender* primeiro os problemas que se colocam para delinear, num segundo momento, estratégias de acção mais adequadas.” (Ponte, 2004, p. 2).

A investigadora durante a investigação tentou fazer um paralelo entre a teoria e a prática, não podendo esquecer os momentos de reflexão com a professora supervisora e cooperante. Para Ponte (2004), “(...) para criar distância, tem três recursos ao seu alcance: (i) recorrer à teoria, (ii) tirar partido da sua vivência num grupo, e (iii) tirar partido do debate no exterior do grupo.” (p. 21), uma vez que, na perspectiva de Ponte (2004) a colaboração é fundamental numa investigação sobre a prática.

Alguns trabalhos só podem ser bem feitos em colaboração. Um deles é o ensino; requer colaboração para ser bem feito. Nada de duradouro pode ser conseguido educacionalmente sem alguma acomodação mútua e pensamento partilhado pelos professores e os seus alunos, que são os seus principais colaboradores (Erickson, 1989, citado por Ponte, 2004, p. 22).

3.2. PARTICIPANTES NO ESTUDO

A presente investigação desenvolveu-se no contexto da unidade curricular Prática Pedagógica II, decorrida no ano letivo 2016/2017, no 2.º semestre do 1.º ano do

Mestrado em Ensino do 1.ºCEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.ºCEB, ministrado na Escola Superior de Educação e Ciências Sociais de Leiria.

A turma era constituída por 20 alunos mas, os participantes envolventes nesta investigação, foram 15 alunos do 4.º ano de escolaridades de uma escola de 1.º Ciclo do Ensino Básico do distrito de Leiria. Este grupo de alunos é constituído por 6 alunos do sexo feminino e 9 alunos do sexo masculino. Não fizeram parte deste estudo, 5 alunos pois um aluno tinha NEE e durante toda a implementação foi auxiliado pela professora cooperante e 4 alunos faltaram a momentos da sequência pedagógica-didática e por essa razão não foram incluídos nos casos em estudo. De forma, a manter o seu anonimato utilizaram nomes fictícios no presente documento.

A turma tinha um horário duplo da parte da manhã. Nesta turma, encontravam-se alunos com diferentes nacionalidades: um aluno era de nacionalidade marroquina e outro aluno de nacionalidade ucraniana, um aluno com dupla nacionalidade portuguesa e marroquina sendo os restantes alunos de nacionalidade portuguesa.

Todos os alunos frequentavam o 4.º ano de escolaridade pela primeira vez, sendo que existiam dois alunos com retenções no 2.º ano. Os alunos apresentam maiores dificuldades na área do português e da matemática.

Ao longo das observações, verificou-se que os alunos eram extrovertidos e participativos, mostrando, assim, curiosidade e interesse em aprender novos conhecimentos, em especial na área do Estudo do Meio.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

As técnicas de recolha de dados que a investigadora recorreu para esta investigação foram a observação, o inquérito por questionário e a análise documental.

Uma das técnicas utilizadas nesta investigação foi a observação participante, pois segundo Pardal & Lopes (2001), não existe nenhum estudo científico sem observador e ciência sem observação.

O reconhecimento deste dado elementar, que representa sempre uma chamada de atenção para a necessidade de contenção do observador, conduz-nos, de imediato, à valorização da mais antiga técnica de recolha de dados que, nem pelo facto de se estar a assistir

constantemente à sofisticação das técnicas de investigação, perdeu atualidade e interesse (Pardal & Lopes, 2001, p. 71).

Segundo Quivy & Campenhoudt (2008), a fase de observação reside em responder três questões: o quê?, em quem? e como?. “Na observação, o importante não é apenas recolher informações que traduzam o conceito (através dos indicadores), mas também obter essas informações de uma forma que permita aplicar-lhes posteriormente, o tratamento necessário à verificação das hipóteses” (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 206).

Para a observação recorreu-se à áudio-gravação dos momentos de implementação da proposta pedagógico-didática. Posteriormente estas áudio-gravações foram transcritas e articulou-se as mesmas transcrições com as notas de campo da professora-investigadora.

De forma a aceder às ideias dos alunos acerca da eletricidade e à mobilização de competências investigativas por parte dos alunos, a professora-investigadora recorreu ao inquérito por questionário que implementou em duas fases: no início da sequência didático-pedagógico e no final da mesma. A análise documental dos registos dos alunos também foi uma técnica utilizada, nomeadamente dos próprios questionários, mas também das suas folhas de registo ao longo de toda proposta didático-pedagógica.

O questionário é um instrumento de recolha de informação que exigiu à investigadora uma preparação prévia. Segundo Pardal & Lopes (2001), é fundamental recolher toda a informação necessária, que exige formulação do problema, definir os objetivos, realizar uma revisão bibliográfica, formular hipóteses, identificar as variáveis.

No que diz respeito às questões de um questionário segundo Pardal & Lopes (2001), estes classificam:

- Perguntas abertas (permite ao sujeito liberdade à resposta dada);
- Perguntas fechadas (limitam a resposta ao sujeito à opção de respostas apresentadas);
- Perguntas de escolha múltipla (têm uma modalidade fechada permitindo ao sujeito a escolha de uma ou mais respostas).

Quando construímos um questionário temos de ter em atenção não só as vantagens do mesmo como as suas limitações. De acordo com Pardal & Lopes (2001), devemos recorrer “sempre aos meios mais adequados à situação para a recolha rigorosa de informação” (p. 74).

O questionário utilizado pela investigadora era composto por 9 questões, acerca da temática eletricidade, estando ambas, por isso, interrelacionadas. Com estas questões a investigadora pretendeu que os alunos agrupassem objetos do quotidiano em função do uso ou não de energia elétrica; construíssem um circuito elétrico simples; reconhecessem que para existir uma corrente elétrica é necessário haver um circuito elétrico fechado e previssem o efeito da existência de um nó no fio de ligação no acender da lâmpada. Além disso, o questionário mobilizou diversas capacidades investigativas tais como, a formulação de uma questão-problema, identificação e controlo de variável e planeamento de uma atividade prática, onde tinham que identificar o material necessário e escrever o procedimento.

3.4. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA PEDAGÓGICO-DIDÁTICA ACERCA DA ELETRICIDADE

A proposta pedagógica sobre a eletricidade desenvolvida com alunos do 4.º ano de escolaridade foi implementada entre o dia 18 de abril e o dia 6 de junho e encontra-se descrita no Quadro 1. As atividades da proposta pedagógica foram adaptadas do *Guião Didático para Professores – Explorando...: A Electricidade: Lâmpadas, pilhas e circuitos* (Matins *et al.*, 2008) e tinham como objetivo que os alunos evoluíssem nos seus conhecimentos mas também na mobilização de capacidades investigativas. A investigadora optou na sua proposta pedagógico-didática por atividades práticas, algumas do tipo experimental. Consideraram-se também laboratoriais por envolverem materiais específicos de laboratório, como os fios, as pilhas, as lâmpadas, etc. Esta proposta pedagógica contemplou diversas atividades práticas com diversos contextos de aprendizagem, tal como se pode observar no Quadro 1.

Quadro 1 – Apresentação da Proposta Didático-Pedagógica acerca da eletricidade

Data de implementações	Descrição genérica das propostas implementadas	Principais aprendizagens esperadas
18 de abril (8h30m – 9h50m)	- Aplicação do questionário (Apêndice 1).	Diagnosticar as ideias dos alunos acerca da eletricidade com como a mobilização de capacidades investigativas perante determinadas questões-problema.
4 de maio (12h- 13h15m)	- Atividade prática: “Que objetos usam energia elétrica para funcionarem?” e “De onde vem a energia elétrica que faz funcionar cada um dos diferentes objetos?”. - Plano de aula (Apêndice 2)	Identificar a fonte de energia de objetos diversos. Agrupar objetos em função da sua fonte de energia. Observar, registar os dados. Comunicar as suas ideias.

	-Folha de registo dos alunos (Apêndice 3)	
9 de maio (9h – 10h20m)	- Conclusão da atividade: “ Que objetos usam energia elétrica para funcionarem?”. - Atividade prática laboratorial: “Como fazer acender uma lâmpada?”. - Plano de aula (Apêndice 4) - História: “Uma aventura no campo” (Apêndice 5) - Folha de registo dos alunos (Apêndice 6)	Construir circuitos elétricos simples alimentados por pilhas. Observar e descrever o equipamento disponibilizado. Registar as observações efetuadas ao longo da experimentação. Descrever e representar arranjo que permitiu a lâmpada acender. Comparar as representações de todos os casos em que a lâmpada acendeu. Comunicar as suas ideias acerca do tema.
17 de maio (8h30m - 8h45m)	-Atividade de avaliação formativa: “Como fazer acender uma lâmpada?” - Folha de registo (Apêndice 7).	Comunicar as suas ideias. Compreender um circuito elétrico através de um esquema. Saber que para uma lâmpada acender o circuito tem de ser fechado.
18 de maio (10h50m – 12h50m)	- Atividade prática experimental: “Qual a influência de um nó no fio de ligação no acender da lâmpada?”. - Plano de aula (Apêndice 8) - Folha de registo dos alunos (Apêndice 9)	Comunicar as suas ideias. Prever o efeito da existência de um nó no fio de ligação no acender da lâmpada. Formular uma questão-problema. Preencher uma carta de planificação com as variáveis independente, dependente e de controlo. Observar, registar e interpretar os resultados obtidos. Responder à questão-problema.
30 de maio (8h30m – 10h20m)	- Atividade prática experimental: “Que objetos são bons condutores da corrente elétrica?”. - Plano de aula (Apêndice 10) - Folha de registo dos alunos (Apêndice 11)	Comunicar as suas ideias acerca do tema. Fazer previsões. Observar, registar e interpretar os resultados obtidos. Identificar os materiais bons condutores da corrente elétrica. Construir um protocolo experimental. Responder à questão-problema.
6 de junho (8h30m – 10h)	Aplicação do questionário	

A primeira proposta realizou-se no dia 18 de abril, no período da manhã e consistiu na implementação do questionário. A investigadora informou aos alunos que iria realizar uma investigação sobre a temática da eletricidade e questionou-os se estavam interessados em colaborar. Os alunos aceitaram colaborar e a investigadora entregou o questionário a cada aluno e esclareceu eventuais dúvidas. Os alunos resolveram o questionário e quando terminaram a professora-investigadora recolheu e agradeceu a colaboração.

A segunda proposta ocorreu no dia 4 de maio pelas 12 horas até às 13 horas e 15 minutos. Foi realizada uma atividade cujo o objetivo era agrupar objetos em função do uso ou não da energia elétrica, de forma a responder à questão-problema: “Que objetos usam energia elétrica para funcionarem?”. Os objetos levados para a sala foram: balança digital, máquina fotográfica, lanterna, relógio digital, candeeiro, tostadeira, balança mecânica, relógio de corda, caixa de música e candeeiro solar. Os alunos partilharam as suas ideias à turma e surge a segunda questão-problema: “ De onde vem a energia elétrica que faz funcionar cada um destes objetos?”. Os alunos partilharam as ideias e experiências com a turma e a investigadora modera a partilha. Após a discussão entre os alunos e a professora-investigadora chegam à conclusão de que a maior parte da energia elétrica produzida é através das centrais elétricas. Para além disso, foi discutido nesta aula como era realizado o fornecimento de energia elétrica até às nossas casas. Foi ainda discutido os diferentes combustíveis utilizados nas centrais elétricas o que levou à discussão das energias não renováveis e renováveis.

A terceira proposta, realizada no 9 de maio pelas 9 horas, os alunos ouviram a história “Uma aventura no campo” de forma a ser indutor para a atividade prática laboratorial com a questão-problema: “Como fazer acender uma lâmpada?”. Em grupos formados pela professora-investigadora, distribuiu-se pelos grupos uma lâmpada, um suporte para as lâmpadas, uma pilha, dois cabos de ligação e uma folha de registo. A professora-investigadora informou à turma os cuidados que devem ter na manipulação dos objetos. Os alunos tentaram acender a lâmpada usando diferentes materiais, conforme mencionado na folha de registo. Foi realizada uma discussão em que os alunos chegaram à conclusão para acender uma lâmpada é necessário estabelecer um circuito elétrico fechado. Conseguiram identificar diferentes arranjos que permitem acender uma lâmpada. A comunicação no registo foi realizado através do desenho.

A quarta proposta, realizada no dia 17 de maio às 8 horas e 30 minutos, os alunos observam circuitos elétricos produzidos pelos próprios alunos, estes analisaram os esquemas de forma a responder se a lâmpada irá ou não acender e o porquê. A professora-investigadora optou por realizar esta atividade dadas as dificuldades no registo e de forma a desenvolver o rigor. Esta tarefa não estava prevista inicialmente, mas dadas as dificuldades dos alunos partiu-se do registo dos próprios alunos para de forma crítica analisarem o que estava representado em cada desenho.

A quinta proposta, realizada no dia 18 de maio às 10 horas e 50 minutos, a investigadora distribuiu a turma em grupos de forma a analisarem a influência ou não de um nó no fio de ligação. Para além de os alunos terem de testar se existiria diferença ou não de um nó no fio de ligação, tiveram de formular a questão-problema, elaborar a carta de planificação e por último, responder à questão-problema. Os alunos partilharam as suas ideias à turma e a professora-investigadora foi orientado a discussão.

A sexta proposta, realizada no dia 30 de maio pelas 8 horas e 30 minutos, a professora-investigadora mostrou diversos objetos aos alunos de forma a trabalhar os bons e maus condutores de energia elétrica. A turma foi organizada em grupos e cada grupo tinha à sua disposição folha de registo, pilha, lâmpada, suporte para a lâmpada, fios de ligação, chaves, clips se revestimento, moedas, pregos de aço, pregos de ferro, colheres, latas de alumínio, régua escolar, pedaço de mangueira, vareta de vidro, rolha de cortiça, folha de cartão e pedaço de tecido. Os alunos tiveram de selecionar a questão-problema que estava em causa nesta atividade e de seguida testaram quais os objetos que fazia acender ou não a lâmpada, ou seja, procurando identificar os bons e maus condutores da corrente elétrica. Após formularem a questão-problema os alunos registaram as suas previsões na folha de registo. Depois, em grupo, com auxílio da professora-investigadora planificaram a atividade prática, discriminando todos os materiais necessários à atividade e o procedimento. A professora-investigadora solicitou aos alunos para apresentarem à turma o que fizeram e orientou a discussão corrigindo o que foi necessário.

Por último, no dia 6 de junho, a professora-investigadora agradeceu aos alunos a sua participação na investigação e informou que para finalizar faltava fazer um questionário igual ao do dia 18 de abril. A professora entregou a cada aluno e esclareceu eventuais dúvidas. Quando os alunos terminaram a professora-investigadora agradeceu mais uma vez a participação na sua investigação.

Todas estas atividades foram pensadas para haver momentos de discussão oral e reflexão entre os grupos de forma a desenvolver competências tanto orais como comunicativas. Foi sempre feita uma análise às questões-problemas, uma previsão dos resultados, em grande grupo. Conforme os alunos realizavam a atividade prática registavam as suas observações, procuravam em grupo as respostas à questão-problema. Por último, em grande grupo, discutiam as respostas a que cada grupo tinha chegado. Segundo Pereira (2002), “[a]s trocas de pontos de vista e as discussões sobre as ideias

avançadas requerem o registo fiável do que ocorre durante a fase de estudo, exigem o relato dos métodos e dos procedimentos usados, implicam a descrição das observações o registo das interpretações e das conclusões.” (p.55).

3.5. TRATAMENTO DE DADOS

De forma a analisar os questionários e as folhas de registo dos alunos, articulando-se as notas de campo e as transcrições das várias atividades implementadas, utilizou-se o método de análise de conteúdo. Este método foi selecionado uma vez que “oferece a possibilidade de tratar de forma metódica informação e testemunhos que apresentam um certo grau de profundidade e de complexidade” (Quivy & Campanhoudt, 2008, p.227).

Assim, analisaram-se as respostas dos alunos nos questionários, as respostas dos alunos nas folhas de registo das várias atividades, as notas de campo e as transcrições. Após esta análise, definiram-se categorias, de forma a

[a]nalisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observação, as transcrições de entrevista, as análises de documentos e as demais informações disponíveis (Lüdke & André, 1986, p.45).

Como Bardin (2009), defende a apreciação do conteúdo deverá ser realizada através da análise do que está escrito, descodificando a mensagem que está contida.

Definiram-se assim categorias para análise das ideias dos alunos acerca da eletricidade: situações que ocorrem quando ocorre um corte de energia elétrica; arranjo que permite acender a lâmpada (usando todos os materiais); identificação de arranjos que permitem acender a lâmpada e arranjos que não permitem acender a lâmpada; identificação dos bons e maus condutores da energia elétrica (Quadro 2).

Quadro 2 – Descrição das categorias de análise das ideias dos alunos sobre a eletricidade.

Categoria	Subcategoria	Descrição
Situações que ocorrem quando ocorre um corte de energia elétrica.	Identifica objetos que deixam de funcionar (como por exemplo, eletrodomésticos, candeeiros,...).	Inclui as respostas em que os alunos dizem que nesse espaço de tempo não tinham energia elétrica em sua casa ou que determinados objetos deixavam de funcionar (como por exemplo, eletrodomésticos, candeeiros,...).
	Não Resposta.	Inclui as repostas dos alunos em que não correspondem ao solicitado pela questão, as descrições não vão ao encontro do pretendido.

Arranjo que permite acender a lâmpada (usando todos os materiais).	Desenha um arranjo que permite acender a lâmpada usando todos os materiais.	Inclui os desenhos dos alunos que permitem acender a lâmpada usando todos os materiais (dois fios de ligação, pilha, lâmpada com suporte).
	Desenha um arranjo que não permite acender a lâmpada (como por exemplo, desenha um arranjo ligado à tomada, desenha um arranjo sem que o circuito seja fechado,...).	Inclui os desenhos dos alunos que não permitem acender a lâmpada (como por exemplo, desenha um arranjo ligado à tomada, desenha um arranjo sem que o circuito seja fechado,...).
Identificação de arranjos que permitem acender a lâmpada e arranjos que não permitem acender a lâmpada.	Identifica que a lâmpada acende porque o arranjo representa um circuito fechado (arranjo 2) e que a lâmpada não acende porque o arranjo representa um circuito aberto (arranjo 1,3,4 e 5)..	Inclui as respostas dos alunos que dizem que para acender a lâmpada é necessária uma fonte de energia (pilha) e que devem estabelecer contacto com a lâmpada através dos dois fios de ligação (circuito fechado) e que a lâmpada não acende porque o arranjo representado não representa um circuito fechado (como por exemplo, um dos fios de ligação não está em contacto com a lâmpada,...).
	Identifica pelo menos um arranjo que representa um circuito fechado ou aberto e que influencia a acender da lâmpada..	Inclui as respostas dos alunos que indicam pelo menos um arranjo que representa um circuito aberto ou fechado e o que influencia o acender da lâmpada.
	Não resposta.	Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao solicitado pela questão.
Influência dos nós no acender da lâmpada.	Identifica que a Joana tem razão diz que um nó não faz qualquer diferença no fio de ligação.	Inclui as respostas dos alunos que dizem que a Joana tem razão porque diz que um nó não faz qualquer diferença no fio de ligação.
	Identifica que a Joana não tem razão porque um nó faz diferença no fio de ligação ou que um nó no fio de ligação impede o acendimento da lâmpada.	Inclui as respostas dos alunos que dizem que a Joana não tem razão porque um nó faz diferença no fio de ligação ou; que um nó no fio de ligação impede o acendimento da lâmpada.
Bons e maus condutores da energia elétrica.	Identifica os objetos bons e maus condutores da energia elétrica.	Inclui as respostas em que os alunos classificam bons e maus condutores da energia elétrica.
	Identifica alguns objetos bons e maus condutores da energia elétrica, mas de	Inclui as respostas que indicam pelo menos um bom ou mau condutor da energia elétrica mas há respostas incompletas ou incorretas.

	forma incompleta e/ou incorreta.	
	Não identifica os objetos bons e maus condutores da energia elétrica.	Inclui as respostas em que os alunos não classificam qualquer bom e mau condutor da energia elétrica.

Ao nível das capacidades investigativas mobilizadas pelos alunos, definiram-se quatro categorias: Formulação da questão-problema: *Se dermos um nó no fio de ligação a lâmpada continua a acender?*; identificação e controlo de variáveis; formulação de questões-problema – bons e maus condutores elétricos: *Que objetos são bons condutores da corrente elétrica?*; e planeamento da atividade experimental (procedimento e materiais).

Quadro 3 – Descrição das categorias de análise das capacidades investigativas.

Categoria	Subcategoria	Descrição
Formulação da questão-problema – Influência da existência de um nó no fio de ligação no acender da lâmpada.	Identifica a questão-problema em causa.	Inclui as respostas dos alunos que formulam uma questão do tipo “O que acontece à luz da lâmpada se os fios tiverem um nó?”.
	Não identifica a questão-problema em causa.	Inclui as respostas dos alunos que não correspondem à questão-problema.
Identificação e controlo de variáveis	Identifica e controla todas as variáveis tendo em conta a questão-problema a resolver.	Inclui as respostas dos alunos que identificam as variáveis: a mudar (independente), a medir (dependente) e a manter (de controlo).
	Não identifica e controla todas as variáveis tendo em conta a questão-problema a resolver.	Inclui as respostas dos alunos que não identificam todas as variáveis: a mudar (independente), a medir (dependente) e a manter (de controlo) e confundem as mesmas.
Formulação da questão-problema – Bons e Maus condutores elétricos.	Identifica a questão-problema em estudo.	Inclui as respostas dos alunos em que identificam que a questão-problema é “Que objetos são bons condutores da corrente elétrica?”.
	Não identifica a questão-problema em estudo.	Inclui as respostas dos alunos que não correspondem à questão-problema.
Planeamento da atividade experimental	Elabora um procedimento e material completo e adequado à questão-	Inclui as respostas dos alunos que elaboram um procedimento completo e identificam o material necessário e adequado à questão-

	problema.	problema.
	Elaboram parte do procedimento e identificam alguns materiais necessários.	Inclui as respostas dos alunos que não elaboram um procedimento completo e não identificam todos os materiais necessários à questão-problema.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo encontra-se organizado em três pontos: i) proposta pedagógico didática acerca da eletricidade; ii) síntese sobre a evolução das ideias das crianças sobre eletricidade; e por último, iii) síntese sobre a mobilização de capacidades investigativas por parte das crianças.

4.1. PROPOSTA PEDAGÓGICA DIDÁTICA ACERCA DA ELETRICIDADE

A proposta pedagógico-didática foi constituída na fase inicial e final por um questionário que foi aplicado aos alunos e que os resultados neles obtidos serão apresentados nos tópicos seguintes. Neste tópico dar-se-á conta da implementação e reflexão acerca das atividades práticas, algumas experimentais, implementadas com os alunos. Estas seguiram a mesma linha de exploração, ou seja, a investigadora iniciava a aula com uma pequena discussão orientada sobre o assunto em questão, contextualizando a atividades, dava-se a exploração da atividade, e no fim discutiam o que tinham realizado.

A primeira atividade tinha como questão-problema: *“Que objetos usam energia elétrica para funcionarem?”* e *“De onde vem a energia elétrica que faz funcionar cada um dos diferentes objetos?”* A professora questionou os alunos: *“Pensem na vossa rotina diária. Costumam utilizar objetos que necessitam de energia elétrica para funcionarem no vosso dia-a-dia? Quais?”*. A investigadora recolheu os dados sobre a implementação desta atividade através da observação participante durante a aula, através da observação dos registos dos alunos e da gravação da aula, que posteriormente transcreveu. Esta atividade tinha como objetivos: identificar objetos que necessitam de energia elétrica para funcionar; agrupar objetos do quotidiano em função do uso ou não de energia elétrica; observar os acontecimentos; interpretar as observações realizadas; identificar a fonte de energia de objetos diversos; agrupar objetos em função da sua fonte de energia; observar, registar, interpretar os dados que são fornecidos.

Após uma breve discussão dividiu-se a turma em grupos de quatro elementos e colocou-se em cima da mesa diversos objetos (balança digital, máquina fotográfica, lanterna, relógio digital, candeeiro, tostadeira, secador, balança mecânica, relógio de corda, caixa de música e candeeiro solar).

A investigadora distribuiu por cada aluno uma folha de registo para, de forma individual, registar as suas previsões, observações e resposta à questão-problema. Os alunos partilharam com a turma as suas ideias iniciais acerca dos objetos que usam e não usam energia elétrica, sendo esse critério usado para classificar os objetos, tal como se pode verificar na Figura 6. Depois seguiu-se um momento de discussão entre o grupo (professora e alunos) onde foram partilhadas e discutidas as ideias dos diferentes alunos.

Penso que...		Verifiquei que...	
Os objetos que usam energia elétrica são:	Os objetos que não usam energia elétrica são:	Os objetos que usam energia elétrica são:	Os objetos que não usam energia elétrica são:
Balança digital secador máquina fotográfica lâmpada solar candeeiro lanterna tostadora lava de mãos telemóvel relógio	balança de pratos	Balança digital telemóvel secador máquina fotográfica lanterna tostadora candeeiro lâmpada solar	Balança de pratos lava de mãos relógio secador
Resposta à questão problema: Os objetos que utilizam energia elétrica para funcionar são: balança digital, telemóvel, secador, máquina fotográfica, lanterna, tostadora, candeeiro, lâmpada solar.			

Figura 6 – Folha de registo de um aluno. Atividade Prática “Que objetos usam energia elétrica para funcionarem?”

Depois de em grande grupo verificarem as fontes de energia de cada um dos objetos e os alunos preencheram na sua folha de registo o que verificaram (Figura 6). Com estes registos os alunos mobilizaram conhecimentos anteriores e “inferências feitas a partir de várias observações semelhantes realizadas no passado, ou em hipóteses previamente construídas e que correspondem a explicações e a padrões gerais que se espera que sejam repetíveis” (Pereira, 2002, p.50). Como podemos observar na transcrição abaixo:

Professora: “Este candeeiro tem aqui um painel (...)”

Aluno: “Sim funciona a energia solar (...)”

Professora: “A energia solar transforma-se ou não em energia elétrica”

Aluno: “Sim”

Professora: “Como?”

Aluno: “Por causa do painel. Os painéis solares, vão buscar a energia do sol, da luz, puxam lá para dentro para depois dar energia.”

Professora: “Estes candeeiros são candeeiros de jardim, durante o dia está a apanhar sol e á noite, acumula a energia do sol e depois transforma-se em energia elétrica.(....)”

Transcrição de aula n.º 1, Apêndice 12

A resposta à questão-problema “De onde vem a energia elétrica que faz funcionar casa um dos diferentes objetos?” de um grupo foi: *A energia é produzida nas centrais termoelétricas, centrais hidroelétricas, painéis fotovoltaicos e parques eólicos. A energia é transportada a partir das correntes elétrica.* Os alunos fizeram uma discussão e a professora fez o registo das ideias no quadro, para, em conjunto chegaram à resposta da questão-problema. Após os grupos apresentarem as respostas à turma, a professora-investigadora em conjunto dos alunos chegaram à seguinte resposta à questão-problema “De onde vem a energia elétrica que faz funcionar casa um dos diferentes objetos?”: *A energia elétrica é produzida nas centrais termoelétricas, centrais hidroelétricas, painéis fotovoltaicos e parques eólicos. A energia elétrica das tomadas das nossas casas, é produzida em centrais elétricas. Os geradores de corrente elétrica, existentes nas centrais, para funcionarem podem usar a energia que provém da queima de combustíveis fósseis (ex.: carvão), de quedas de água existentes nas barragens, no vento, entre outras.*

Vieira & Vieira (2014) referem que é necessário que os alunos contactem com problemas desafiantes que ativem a sua curiosidade e interesse. Contudo, considera-se que a professora-investigadora se guiou demasiado no Guião “Explorando...A electricidade: lâmpadas, pilhas e circuitos” de Martins *et al.* (2008), dando pouca oportunidade aos alunos quer para formularem as próprias questões problema bem como as suas respostas. Considero que neste aspeto deveria ter proposto uma atividade de pesquisa, como Ponte & Quaresma (2015) defendem que tarefas de desafio mais elevado proporciona aos alunos “tanto o desenvolvimento de novos conceito como uso o criativo de conceitos já conhecidos” (p. 134). Também considero que o questionamento da professora-investigadora não foi o mais adequado, sendo bastante dirigido e focalizado para a síntese realizada. Considera-se que deveria ter colocado questões mais abertas e potenciadoras do desenvolvimento de pensamento crítico dos alunos, por exemplo.

Para além disso, a própria folha de registo era idêntica à da brochura. Acho que a professora-investigadora poderia ter adaptado estas folhas às características da sua turma, nomeadamente deixando espaço para outras curiosidades ou formulação de novas questões.

Em termos do funcionamento do grupo, a professora-investigadora considera que houve alunos que em alguns grupos não participaram da mesma e não se envolveram. Esta situação levou a que nas atividades seguintes reformulasse algum dos grupos consoante as suas motivações e também diminuísse o número de alunos por turma.

A segunda atividade era de carácter prático laboratorial e tinha como questão-problema: “*Como fazer acender uma lâmpada?*”. À semelhança da atividade anterior, a investigadora recolheu os dados sobre a implementação desta atividade através da observação participante durante a aula, através da observação dos registos dos alunos. Esta atividade tinha como objetivos: identificar as ideias-chave de um texto ouvido; identificar a problemática da história; comunicar as ideias; construir circuitos elétricos simples alimentados por pilhas; observar e descrever o equipamento disponibilizado; registar as observações e descrever o equipamento disponibilizado; registar as observações efetuadas ao longo da experimentação; descrever e representar o arranjo que permitiu a lâmpada acender; comparar as representações de todos os casos em que a lâmpada acendeu; comunicar as suas ideias acerca do tema.

Para contextualizar a atividade a professora-investigadora apresentou à turma a história “Uma aventura no campo” (Apêndice 5), a história foi escrita pela professora-investigadora e por mais duas colegas de prática pedagógica que também realizavam a prática na mesma escola. A investigadora organizou os alunos em grupos e distribuiu por cada grupo: uma lâmpada, dois cabos de ligação (materiais que um dos meninos da história tinha na mochila) e uma folha de registo. Para além disso, alertou a turma para os cuidados que deveriam ter na manipulação dos materiais.

Os alunos iniciaram a exploração dos materiais, experimentando e observando, com vista a responder à questão-problema que surgiu na história. Os alunos durante a experimentação estavam motivados e conforme iam experimentando cada um fazia o registo na sua folha.

Na Figura 7 podemos observar as respostas à questão-problema de cada um dos grupos. Cada grupo apresentou à turma o que discutiram e experimentaram em grupo. Em grande grupo fizeram a correção das respostas de cada grupo e a professora-investigadora orientou a discussão. Contudo, a professora-investigadora deveria ter promovido uma discussão em torno do rigor científico e da clareza de cada uma das respostas, o que acabou por não ser feito.

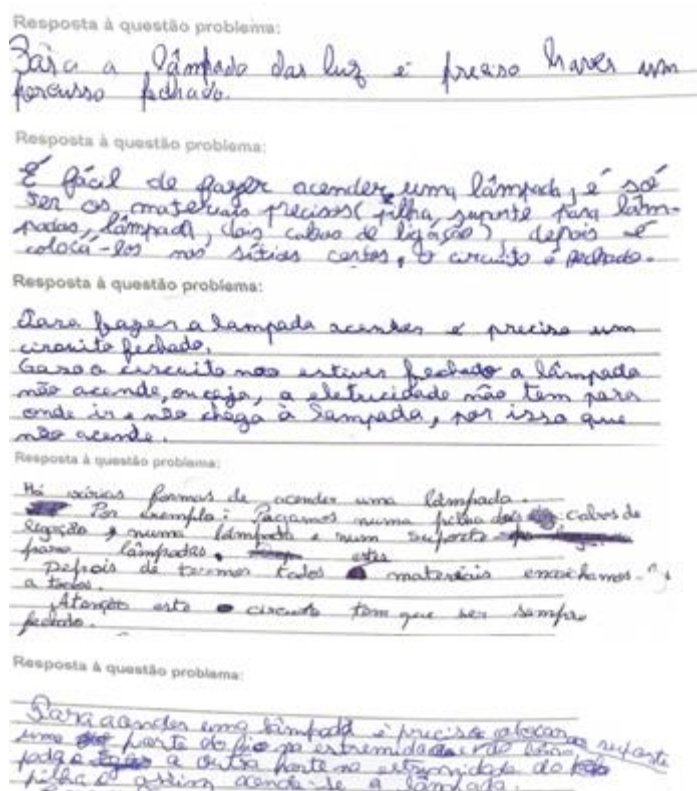


Figura 7 – Respostas à questão-problema “Como fazer acender uma lâmpada?” de cada um dos grupos.

A terceira atividade da sequência pedagógico-didática correspondeu à análise dos registos elaborados pelos alunos aquando da atividade prática anterior, dada a falta rigor em muitos destes. Contudo, destaca-se que a professora-investigadora deveria ter, durante a implementação da atividade anterior, chamado a atenção para o rigor científico do desenho dos arranjos que permitem acender a lâmpada. Assim, esta atividade serviu para promover essa análise crítica sobre os registos efetuados, mobilizando pensamento crítico, compreensão de um circuito elétrico e ainda comunicação científica de ideias, tal como ilustra o excerto da transcrição.

Professora: “Vamos olhar com atenção para estas imagens, escolhi cinco imagens, estas imagens representam o quê?”

Maria: “As nossas experiências.”

Professora: “As vossas experiências de quê? Como é que se chama um esquema destes?”

Fernando: “Um circuito elétrico.”

Professora: “Um circuito elétrico fechado. (...) Vão observar bem as imagens, se alguém tiver alguma dificuldade em ver a imagem, levanta o dedo no ar e eu projeto a imagem. (...) É preciso observar muito bem e têm de justificar tudo! (...) O registo é feito a caneta.”

Transcrição de aula n.º2, Apêndice 12

Logo que a investigadora distribuiu as folhas de registo conseguiu cativar a atenção dos alunos por serem os esquemas reproduzidos pelos grupos e projetou as imagens no quadro. Questionou os alunos: “Será que todos estes circuito elétrico acendem a lâmpada?; Como é que fazemos um circuito elétrico para fazer a lâmpada acender? Conseguimos acender uma lâmpada com um circuito elétrico aberto?”. Os alunos discutiram em grande grupo e a professora-investigadora orientou a discussão no sentido de identificar problemas nos registos, nomeadamente a falta de rigor presente nos mesmos. Esta proposta acabou por ser extremamente rica já que promoveu a reflexão dos alunos acerca do que tinham feito.

Professora: (...)”Acham que a lâmpada vai acender ou não?”

Aluno: “Não.”

Professora: “Porquê?”

Aluno: “Porque o percurso não é fechado.”

Professora: “O percurso não é fechado? E para a lâmpada acender é preciso haver energia e um percurso aberto ou fechado?”

Aluno: “Fechado.”

Professora: “Uma das justificações podia ser como o percurso está aberto a lâmpada não vai acender. (...) Agora esta pessoa que desenhou este desenho, desenhou uma pilha, um fio de ligação ligado um ao outro, um suporte e uma lâmpada e diz com esta ligação que a lâmpada vai acender. O quê que vocês acham?”

Aluno: “Não. Para já os fios não estão ligados às extremidades da lâmpada, da lâmpada não, da pilha.”

Transcrição de aula n.º2, Apêndice 12

A quarta atividade teve um caráter prático experimental de forma a explorar a influência (ou não) de um nó no fio de ligação. Esta atividade tinha como objetivos: comunicar as suas ideias acerca do tema; registar as observações efetuadas ao longo da experimentação; construir um circuito elétrico e observam se existe influência ou não se o fio de ligação tiver nó; observar e descrever o equipamento disponibilizado; registar as observações efetuadas ao longo da experimentação; descrever e representar o arranjo que permitiu a lâmpada acender; comparar as representações de todos os casos em que a

lâmpada acendeu; formular uma questão-problema; identificar e controlar as variáveis, dependente, independente e de controlo; observar, prever e registar dados.

A investigadora distribuiu a turma novamente em grupos e distribuiu uma folha de registo a cada aluno. Após observarem a imagem projetada identificaram a questão-problema em causa e fizeram as suas previsões. A maior parte dos alunos responderam nas suas previsões que um nó não deixa passar a corrente elétrica no fio.

Professora: (...) *Vamos prestar atenção! Depois de observar a imagem discute com os teus colegas de grupo e formula a questão-problema que os três amigos estão a tentar responder. O vosso grupo qual foi a questão-problema que...*

Tomás: *Será que o nó faz qualquer diferença na passagem de corrente elétrica?*

Professora: *Acham que está correta esta questão-problema?*

Margarida: *Sim.*

Professora: *Depois de vocês estarem a experimentar realmente é uma questão-problema possível.(...)*

Transcrição de aula n.º3, Apêndice 12

A questão-problema formulada pela turma foi “Se dermos um nó no fio de ligação a lâmpada continua a acender?”. A professora distribuiu por cada grupo uma pilha, uma lâmpada, um suporte para a lâmpada e dois fios de ligação. Os alunos experimentam cada opção da folha de registo e conforme foram experimentando fizeram o registo na folha de registo. Os alunos partilharam oralmente as suas ideias com a turma e a investigadora orientou a discussão como ilustra a transcrição abaixo.

Professora: *“Agora todos os grupos já leram vamos para o 4 vocês experimentaram e o que viram?”*

Aluno: *“Tudo liga a lâmpada.”*

Professora: *“Pois com o nó, sem nó, com um nó muito e pouco apertado tudo acendeu a lâmpada, todos os grupos em todas as opções acendeu?”*

Aluno: *“Sim.”*

Professora: *“Então as respostas que vocês deram á questão problema.”*

Aluno: *“Reparamos que um nó não faz qualquer diferença ao acender a lâmpada pois a energia é forte o suficiente para a corrente passar.”*

Professora: *“O grupo X.”*

Aluno: *“Nós vimos que acende se o nó for muito ou pouco apertado.”*

Aluno: *“Sim, a lâmpada vai acender com o nó nos fios, com um nó apertado.”*

Professora: *“O vosso grupo?”*

Aluno: *“Sim a lâmpada acendeu com um nó apertado.”*

Transcrição de aula n.º3, Apêndice 12

Nesta atividade para além dos alunos identificarem a questão-problema no contexto do problema realizaram a carta de planificação de acordo com a questão-problema elaborada. Os alunos em grupos fizeram a carta de planificação e depois em grande grupo discutiram e corrigiram as variáveis que não estavam bem identificadas e/ou controladas. A maior parte dos grupos não conseguiu identificar as variáveis, principalmente a variável independente e as de controlo. A variável de dependente, o que vão medir, a maior parte dos grupos identificou-a. Na Figura abaixo, podemos observar o registo de um grupo que não conseguiu identificar a variável independente e uma das variáveis de controlo, que posteriormente foi discutida e os alunos corrigiram. A discussão foi focada nos alunos de forma a identificarem as variáveis dependente, independente e de controlo.

Figura 8 – Carta de planificação da questão-problema: “Se dermos um nó no fio de ligação a lâmpada continua a acender?”

A professora-investigadora refletiu que o acompanhamento que fez ao trabalho autónomo dos alunos foi pouco profícuo. De facto foi a primeira vez que os alunos contactaram com o modelo da carta de planificação e por essa razão a professora-investigadora primeiro deveria ter explorado para o grande grupo o que era esta carta e como se preenchia, dando depois tempo a cada um dos grupos para preencher, mas com o feedback da professora-investigadora que tivesse sido dado de forma eficiente.

Após o registo da carta de planificação os alunos realizaram a atividade e foram em simultâneo registando as observações feitas. Depois da realização da atividade responderam à questão-problema. A maior parte dos grupos respondeu que um nó no fio de ligação não influencia no acender da lâmpada mas esqueceram de referir o seu brilho.

Professora: *“Com o nó apertado e mais? Com o nó pouco apertado, com o nó, com vários nós e sem nó. Então a lâmpada acendeu em todas as opções. Todas as respostas estão corretas, mas, eu vou escrever no quadro uma resposta mais completa e todos os grupos podem copiar. Escrevem a resposta da turma: todos os grupos disseram que a lâmpada acendia independentemente do nó ou da existência ou não, mas esqueceram-se de referir uma coisa, o brilho da lâmpada? Vocês na carta de planificação disseram que era o que vocês iam medir. Em todas as situações o quê que verificaram?”*

Alunos: *“É o mesmo.”*

Professora: *“É o mesmo, pronto. Então temos de escrever isso também nas respostas da turma: A lâmpada acende sempre e apresenta o mesmo brilho. Toda gente esqueceu de referir isto na resposta. A lâmpada acende com um nó pouco apertado, com um nó muito apertado e com vários nós muito apertados. A existência de nós com vários tipos de aperto nos fios não afeta o brilho da lâmpada o que significa que a passagem de corrente no fio acontece sempre.” (...)*

Transcrição de aula n.º3, Apêndice 12

A quinta tarefa da proposta pedagógico-didática foi de caráter prática e foram explorados os bons e maus condutores da energia elétrica. Os objetivos desta atividade: comunicar as suas ideias acerca do tema; fazer previsões; observar, registar e interpretar os resultados obtidos; classificar os materiais bons condutores da corrente elétrica.

A investigadora colocou em cima da sua mesa um circuito elétrico construído e questionou: *“O que acontecerá à lâmpada, vai acender ou não, quando intercalar no circuito elétrico cada um dos seguintes objetos?”*, os alunos discutiram as suas ideias e a investigadora orientou a discussão.

Professora: *“Na vossa opinião o que é que vocês acham que vamos fazer e como?”*

Aluno: *“Vamos ligar os objetos! Á lâmpada e ver se dá luz ou não.”*

Professora: *“Vamos intercalar um objeto ao circuito elétrico para que este fique como? Fechado ou aberto?”*

Aluno: *“Fechado, para ver se a lâmpada acende.”*

Professora: *“Com todos os objetos. Então vamos colocar em cima da mesa um circuito elétrico. E intercalar no circuito elétrico com cada um dos objetos. Na folha está uma vareta de vidro, mas como não consegui arranjar uma, substitui por um copo de vidro. O material é o mesmo. (...)*

Transcrição de aula n.º4, Apêndice 12

Após a discussão cada grupo identificou a questão-problema no contexto do problema e registaram as suas previsões. Com a observação dos registos dos alunos sobre as previsões, a maior parte dos grupos não identificava todos os bons condutores da energia elétrica.

Atendendo à questão-problema formulada pelos grupos, planificaram a atividade prática. A maior parte dos grupos conseguiu identificar os materiais necessários, mas em contrapartida nenhum grupo conseguiu explicar o que vão fazer através da elaboração de um procedimento. A maior parte dos grupos não conseguiu discriminar cada passo dos procedimentos. A professora-investigadora em conjunto com os alunos chegaram a seguinte resposta: “Colocar em cima da mesa um circuito elétrico e intercalar no circuito elétrico cada um dos objetos; registar o que acontece à lâmpada ao intercalar cada um dos objetos no circuito elétrico; registar a resposta à questão-problema”. Mais uma vez a professora-investigadora reflete que não deu feedback eficaz que levasse os alunos a elaborarem corretamente o procedimento. Este trabalho é exigente e a mesma deveria ter explorado, através do questionamento, os passos necessários para a execução da atividade prática, sensibilizando para os aspetos do rigor.

Após o registo dos alunos na sua folha de registo, procederam para a experimentação e registaram o que estavam a observar. Na fotografia abaixo podemos observar o registo das previsões de um grupo e os registos dos resultados após a experimentação. Para Sá (2000), “A resolução cooperativa em Ciências, induzida e intencionalmente estimulada pelo adulto, é uma estratégia educacional poderosíssima para as crianças.” (p. 9). Por último, responderam à questão-problema.

1.2. No quadro seguinte, registem as vossas previsões acerca dos objetos bons/maus condutores da corrente elétrica.

Objetos intercalados no circuito elétrico	Previsões	
	Penso que a lâmpada...	
	Acende	Não acende
Chave		✗
Clip sem revestimento	✗	
Moeda		✗
Prego de aço		✗
Prego de ferro		✗
Colher	✗	✗
Lata de alumínio	✗	✗
Régua escolar		✗
Pedaco de mangueira		✗
Vareta de vidro		✗
Rolha de cortiça		✗
Folha de cartão		✗
Pedaco de tecido		✗

2. Experimenta e regista, com o teu grupo, o que aconteceu, colocando um X no quadro abaixo:

Objetos intercalados no circuito elétrico	Resultados	
	Verifiquei que a lâmpada...	
	Acende	Não acende
Chave	✗	✗
Clip sem revestimento	✗	
Moeda	✗	
Prego de aço	✗	
Prego de ferro	✗	
Colher	✗	
Lata de alumínio		✗
Régua escolar		✗
Pedaco de mangueira		✗
Vareta de vidro		✗
Rolha de cortiça		✗
Folha de cartão		✗
Pedaco de tecido		✗

Figura 9 – Registos das previsões e resultados à questão-problema “Que objetos são bons condutores da corrente elétrica?”.

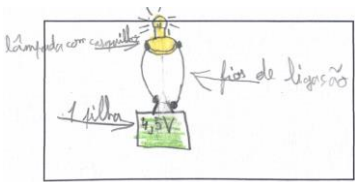
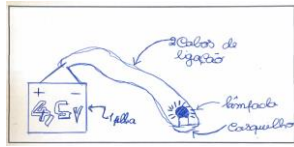
Apesar das dificuldades iniciais em identificar os bons condutores da energia elétrica após a experimentação conseguiram identificá-los, mobilizando a sua observação, o seu registo e interpretação de que se a lâmpada acendia é porque o objeto era um bom

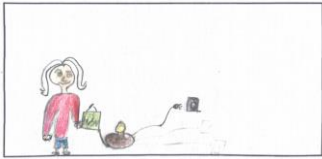


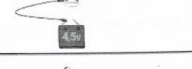




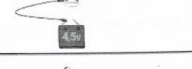




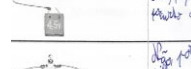




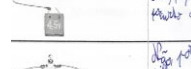




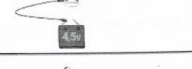




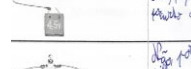















































condutor da corrente elétrica, inferindo acerca da propriedade dos materiais e a condução da eletricidade. Segundo Martins *et al.* (2008), depois da atividade “as crianças deverão reconhecer que a lâmpada acendeu sempre que foi intercalado no circuito elétrico um objeto feito de metal.” (p. 61). Após a experimentação a professora-investigadora deveria encorajar as crianças para procurarem, por exemplo, outros materiais além dos que tinham a sua disponibilidade de forma a mobilizar aprendizagens com significado.

4.2. SÍNTESE SOBRE A EVOLUÇÃO DAS CRIANÇAS SOBRE ELETRICIDADE

No Quadro 4 encontra-se uma síntese da análise das ideias sobre a eletricidade em dois momentos: no Questionário 1 que foi a primeira tarefa da proposta pedagógico-didática e no Questionário 2 que foi a última tarefa da proposta pedagógico-didática.

Quadro 4 – Síntese das ideias dos alunos sobre a eletricidade antes e após a proposta didático-pedagógica.

Categoria	Subcategoria	Questionário 1		Questionário 2	
		Resposta Tipo	N.º Alunos	Resposta Tipo	N.º Alunos
Situações que ocorrem quando ocorre um corte de energia elétrica.	Identifica objetos que deixam de funcionar (como por exemplo, eletrodomésticos, candeeiros,...).	Gustavo: “Nesse período de tempo não haveria luz em minha casa.”	8	Fernando: “Nesse período de tempo não haveria luz e não poderíamos utilizar aparelhos eletrônicos.”	9
	Não resposta.	Luísa: “Tinha-se que voltar a ligar as luzes.”	7	José: “Apagava-se a luz.”	6
Arranjo que permite acender a lâmpada (usando todos os materiais).	Desenha um arranjo que permite acender a lâmpada usando todos os materiais.		8		15
	Desenha um arranjo que não permite acender a lâmpada		7		0

	(como por exemplo desenha um arranjo ligado à tomada, desenha um arranjo sem que o circuito seja fechado,...).																												
Identificação de arranjos que permitem acender a lâmpada e arranjos que não permitem acender a lâmpada.	Identifica que a lâmpada acende porque o arranjo representa um circuito fechado (arranjo2) e que a lâmpada não acende porque o arranjo representa um circuito aberto (arranjo 1,3,4 e 5).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Circuito construído</th> <th>A lâmpada vai acender? Porquê?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Não, porque o fio tem de estar ligado.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sim, porque está todo ligado.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Não, porque falta um fio para ligar.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Não, porque falta a pilha para ligar.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Não, porque falta a lâmpada.</td> </tr> </tbody> </table>	Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?		Não, porque o fio tem de estar ligado.		Sim, porque está todo ligado.		Não, porque falta um fio para ligar.		Não, porque falta a pilha para ligar.		Não, porque falta a lâmpada.	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Circuito construído</th> <th>A lâmpada vai acender? Porquê?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Não, porque não tem os fios ligados.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sim, porque tem um circuito fechado.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Não, porque está um pouco aberto.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Não, porque não tem fio.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Não, porque não tem uma lâmpada.</td> </tr> </tbody> </table>	Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?		Não, porque não tem os fios ligados.		Sim, porque tem um circuito fechado.		Não, porque está um pouco aberto.		Não, porque não tem fio.		Não, porque não tem uma lâmpada.	13
	Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?																											
		Não, porque o fio tem de estar ligado.																											
	Sim, porque está todo ligado.																												
	Não, porque falta um fio para ligar.																												
	Não, porque falta a pilha para ligar.																												
	Não, porque falta a lâmpada.																												
Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?																												
	Não, porque não tem os fios ligados.																												
	Sim, porque tem um circuito fechado.																												
	Não, porque está um pouco aberto.																												
	Não, porque não tem fio.																												
	Não, porque não tem uma lâmpada.																												
Identificação de arranjos que permitem acender a lâmpada e arranjos que não permitem acender a lâmpada.	Identifica pelo menos um arranjo que representa um circuito fechado ou aberto e que isso influencia o acender da lâmpada.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Circuito construído</th> <th>A lâmpada vai acender? Porquê?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Não, a lâmpada não vai acender, porque não tem o fio que está ligado.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sim, a lâmpada vai acender, porque todos os fios estão ligados às pilhas.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sim, a lâmpada vai acender, porque o fio está ligado, o outro não está ligado, então não vai acender.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Não, a lâmpada não vai acender, porque faltam as pilhas e porque o fio não está ligado.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Não, a lâmpada não vai acender, porque não há uma lâmpada no circuito com esse fio.</td> </tr> </tbody> </table>	Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?		Não, a lâmpada não vai acender, porque não tem o fio que está ligado.		Sim, a lâmpada vai acender, porque todos os fios estão ligados às pilhas.		Sim, a lâmpada vai acender, porque o fio está ligado, o outro não está ligado, então não vai acender.		Não, a lâmpada não vai acender, porque faltam as pilhas e porque o fio não está ligado.		Não, a lâmpada não vai acender, porque não há uma lâmpada no circuito com esse fio.	8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Circuito construído</th> <th>A lâmpada vai acender? Porquê?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>A lâmpada não vai acender porque é um circuito aberto.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A lâmpada vai acender porque é um circuito fechado.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A lâmpada não vai acender porque é um circuito aberto.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A lâmpada vai acender porque é um circuito fechado.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Não, vai acender porque não tem lâmpada.</td> </tr> </tbody> </table>	Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?		A lâmpada não vai acender porque é um circuito aberto.		A lâmpada vai acender porque é um circuito fechado.		A lâmpada não vai acender porque é um circuito aberto.		A lâmpada vai acender porque é um circuito fechado.		Não, vai acender porque não tem lâmpada.	2
Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?																												
	Não, a lâmpada não vai acender, porque não tem o fio que está ligado.																												
	Sim, a lâmpada vai acender, porque todos os fios estão ligados às pilhas.																												
	Sim, a lâmpada vai acender, porque o fio está ligado, o outro não está ligado, então não vai acender.																												
	Não, a lâmpada não vai acender, porque faltam as pilhas e porque o fio não está ligado.																												
	Não, a lâmpada não vai acender, porque não há uma lâmpada no circuito com esse fio.																												
Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?																												
	A lâmpada não vai acender porque é um circuito aberto.																												
	A lâmpada vai acender porque é um circuito fechado.																												
	A lâmpada não vai acender porque é um circuito aberto.																												
	A lâmpada vai acender porque é um circuito fechado.																												
	Não, vai acender porque não tem lâmpada.																												
	Não resposta.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Circuito construído</th> <th>A lâmpada vai acender? Porquê?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>A lâmpada não vai acender porque não está completamente ligado.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A lâmpada não vai acender porque está aberto sem ligação.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A lâmpada não vai acender porque não tem ligação ao fio.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A lâmpada não vai acender porque não tem a pilha.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>A lâmpada não vai acender porque não tem a lâmpada no circuito.</td> </tr> </tbody> </table>	Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?		A lâmpada não vai acender porque não está completamente ligado.		A lâmpada não vai acender porque está aberto sem ligação.		A lâmpada não vai acender porque não tem ligação ao fio.		A lâmpada não vai acender porque não tem a pilha.		A lâmpada não vai acender porque não tem a lâmpada no circuito.	1		0												
Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?																												
	A lâmpada não vai acender porque não está completamente ligado.																												
	A lâmpada não vai acender porque está aberto sem ligação.																												
	A lâmpada não vai acender porque não tem ligação ao fio.																												
	A lâmpada não vai acender porque não tem a pilha.																												
	A lâmpada não vai acender porque não tem a lâmpada no circuito.																												
Influência dos nós no acender da lâmpada.	Identifica que a Joana tem razão diz que um nó não faz qualquer		0	João: “A Joana porque para mim o nó não faz qualquer	12																								

	diferença no fio de ligação.			diferença.”																																																																																					
	Identifica que a Joana não tem razão porque um nó faz diferença no fio de ligação ou que; que um nó no fio de ligação impede o acendimento da lâmpada.	Lourenço: “Na minha opinião a Ana é que tem razão porque se os fios juntarem a luz desliga.”	3	José: “A Ana, porque eu acho que ela tem razão.”	3																																																																																				
Bons e maus condutores da energia elétrica.	Identifica os objetos bons e maus condutores da energia elétrica.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Objetos</th> <th>Bom condutor da corrente elétrica</th> <th>Mau Condutor da corrente elétrica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Chave</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Clip sem revestimento</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Moeda</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Prego de aço</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Prego de ferro</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Colher</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Lata de alumínio</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Régua escolar</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Pedaço de mangueira</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Vareta de vidro</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Rolha de cortiça</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Folha de cartão</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Pedaço de tecido</td><td></td><td>✓</td></tr> </tbody> </table>	Objetos	Bom condutor da corrente elétrica	Mau Condutor da corrente elétrica	Chave	✓		Clip sem revestimento	✓		Moeda	✓		Prego de aço	✓		Prego de ferro	✓		Colher	✓		Lata de alumínio	✓		Régua escolar		✓	Pedaço de mangueira		✓	Vareta de vidro		✓	Rolha de cortiça		✓	Folha de cartão		✓	Pedaço de tecido		✓	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Objetos</th> <th>Bom condutor da corrente elétrica</th> <th>Mau Condutor da corrente elétrica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Chave</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Clip sem revestimento</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Moeda</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Prego de aço</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Prego de ferro</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Colher</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Lata de alumínio</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Régua escolar</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Pedaço de mangueira</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Vareta de vidro</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Rolha de cortiça</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Folha de cartão</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Pedaço de tecido</td><td></td><td>✓</td></tr> </tbody> </table>	Objetos	Bom condutor da corrente elétrica	Mau Condutor da corrente elétrica	Chave	✓		Clip sem revestimento	✓		Moeda	✓		Prego de aço	✓		Prego de ferro	✓		Colher	✓		Lata de alumínio	✓		Régua escolar		✓	Pedaço de mangueira		✓	Vareta de vidro		✓	Rolha de cortiça		✓	Folha de cartão		✓	Pedaço de tecido		✓	10
	Objetos	Bom condutor da corrente elétrica	Mau Condutor da corrente elétrica																																																																																						
	Chave	✓																																																																																							
Clip sem revestimento	✓																																																																																								
Moeda	✓																																																																																								
Prego de aço	✓																																																																																								
Prego de ferro	✓																																																																																								
Colher	✓																																																																																								
Lata de alumínio	✓																																																																																								
Régua escolar		✓																																																																																							
Pedaço de mangueira		✓																																																																																							
Vareta de vidro		✓																																																																																							
Rolha de cortiça		✓																																																																																							
Folha de cartão		✓																																																																																							
Pedaço de tecido		✓																																																																																							
Objetos	Bom condutor da corrente elétrica	Mau Condutor da corrente elétrica																																																																																							
Chave	✓																																																																																								
Clip sem revestimento	✓																																																																																								
Moeda	✓																																																																																								
Prego de aço	✓																																																																																								
Prego de ferro	✓																																																																																								
Colher	✓																																																																																								
Lata de alumínio	✓																																																																																								
Régua escolar		✓																																																																																							
Pedaço de mangueira		✓																																																																																							
Vareta de vidro		✓																																																																																							
Rolha de cortiça		✓																																																																																							
Folha de cartão		✓																																																																																							
Pedaço de tecido		✓																																																																																							
	Identifica alguns objetos bons e maus condutores da energia elétrica, mas de forma incompleta e/ou incorreta.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Objetos</th> <th>Bom condutor da corrente elétrica</th> <th>Mau Condutor da corrente elétrica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Chave</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Clip sem revestimento</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>Moeda</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>Prego de aço</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Prego de ferro</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Colher</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Lata de alumínio</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Régua escolar</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Pedaço de mangueira</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Vareta de vidro</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>Rolha de cortiça</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Folha de cartão</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Pedaço de tecido</td><td></td><td>✓</td></tr> </tbody> </table>	Objetos	Bom condutor da corrente elétrica	Mau Condutor da corrente elétrica	Chave		✓	Clip sem revestimento	✓	✓	Moeda	✓	✓	Prego de aço		✓	Prego de ferro		✓	Colher		✓	Lata de alumínio		✓	Régua escolar		✓	Pedaço de mangueira	✓		Vareta de vidro	✓	✓	Rolha de cortiça		✓	Folha de cartão		✓	Pedaço de tecido		✓	12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Objetos</th> <th>Bom condutor da corrente elétrica</th> <th>Mau Condutor da corrente elétrica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Chave</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Clip sem revestimento</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>Moeda</td><td>✓</td><td>✓</td></tr> <tr><td>Prego de aço</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Prego de ferro</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Colher</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Lata de alumínio</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Régua escolar</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Pedaço de mangueira</td><td>✓</td><td></td></tr> <tr><td>Vareta de vidro</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Rolha de cortiça</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Folha de cartão</td><td></td><td>✓</td></tr> <tr><td>Pedaço de tecido</td><td></td><td>✓</td></tr> </tbody> </table>	Objetos	Bom condutor da corrente elétrica	Mau Condutor da corrente elétrica	Chave	✓		Clip sem revestimento	✓	✓	Moeda	✓	✓	Prego de aço	✓		Prego de ferro	✓		Colher		✓	Lata de alumínio	✓		Régua escolar		✓	Pedaço de mangueira	✓		Vareta de vidro		✓	Rolha de cortiça		✓	Folha de cartão		✓	Pedaço de tecido		✓	5
Objetos	Bom condutor da corrente elétrica	Mau Condutor da corrente elétrica																																																																																							
Chave		✓																																																																																							
Clip sem revestimento	✓	✓																																																																																							
Moeda	✓	✓																																																																																							
Prego de aço		✓																																																																																							
Prego de ferro		✓																																																																																							
Colher		✓																																																																																							
Lata de alumínio		✓																																																																																							
Régua escolar		✓																																																																																							
Pedaço de mangueira	✓																																																																																								
Vareta de vidro	✓	✓																																																																																							
Rolha de cortiça		✓																																																																																							
Folha de cartão		✓																																																																																							
Pedaço de tecido		✓																																																																																							
Objetos	Bom condutor da corrente elétrica	Mau Condutor da corrente elétrica																																																																																							
Chave	✓																																																																																								
Clip sem revestimento	✓	✓																																																																																							
Moeda	✓	✓																																																																																							
Prego de aço	✓																																																																																								
Prego de ferro	✓																																																																																								
Colher		✓																																																																																							
Lata de alumínio	✓																																																																																								
Régua escolar		✓																																																																																							
Pedaço de mangueira	✓																																																																																								
Vareta de vidro		✓																																																																																							
Rolha de cortiça		✓																																																																																							
Folha de cartão		✓																																																																																							
Pedaço de tecido		✓																																																																																							
	Não identifica os objetos bons e maus condutores da energia elétrica.		0		0																																																																																				

Relativamente à questão de situações que ocorrem quando ocorre um corte de energia elétrica houve um ligeiro aumento de alunos que conseguem identificar situações após a implementação da proposta pedagógico-didática. Em relação ao desenho de um arranjo que permite acender a lâmpada após a implementação da proposta pedagógico-didática, houve um aumento significativo de alunos que desenharam um arranjo que permite acender a lâmpada. Os dados parecem indicar, que todos os alunos compreenderam como montar um arranjo que permitisse acender a lâmpada, durante a sequência

pedagógico-didática implementada. Na identificação de arranjos que permitem acender a lâmpada e arranjos que não permitem acender a lâmpada houve um aumento significativo de alunos conseguiram identificar os diversos arranjos. Nos bons e maus condutores da energia elétrica, verifica-se uma evolução nesta categoria do primeiro para o segundo questionário. Com estes resultados é fundamental cada vez mais a aproximação das perspectivas que entendem “a Ciência para as crianças como um processo que lhes interpela o pensamento e incita à acção em busca de superiores níveis de conhecimentos e compreensão do mundo físico-natural envolvente.” (Sá, 2000, p.3).

Relativamente ao Questionário 1, quanto a situações que ocorrem quando ocorre um corte de energia elétrica, 8 alunos conseguiram identificar os objetos que deixam de funcionar, no arranjo que permite acender uma lâmpada, 8 alunos desenharam uma arranjo que permite acender a lâmpada usando todos os materiais, na identificação de arranjos que permitem acender a lâmpada e arranjos que não permitem acender a lâmpada, 6 alunos conseguiram identificar todos os arranjos, na influência dos nós no acender da lâmpada, nenhum aluno identificou que um nó não faz qualquer diferença no fio de ligação; nos bons e maus condutores da energia elétrica, 3 alunos conseguiram identificar os objetos.

Já no Questionário 2, quanto a situações que ocorrem um corte de energia elétrica, 9 alunos conseguiram identificar os objetos que deixam de funcionar, no arranjo que permite acender uma lâmpada, 15 alunos desenharam uma arranjo que permite acender a lâmpada usando todos os materiais, na identificação de arranjos que permitem acender a lâmpada e arranjos que não permitem acender a lâmpada, 13 alunos conseguiram identificar todos os arranjos, na influência dos nós no acender da lâmpada, 12 alunos identificou que um nó não faz qualquer diferença no fio de ligação; nos bons e maus condutores da energia elétrica, 10 alunos conseguiram identificar os objetos.

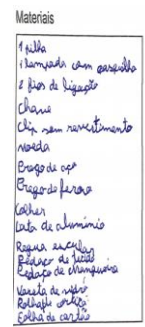


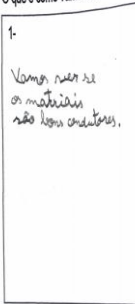
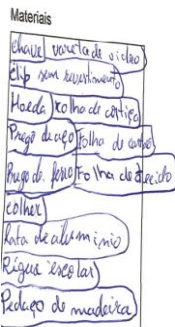
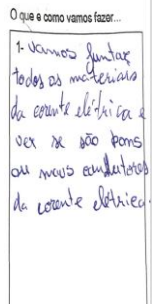
Os dados recolhidos parecem indicar que, entre o início e o final da sequência pedagógico-didática, a generalidade dos alunos conseguiu começar a construir ou a desenvolver um conceito de eletricidade, compreendendo algumas das suas características, conseguindo dar exemplos sobre o seu uso na sua vida.

4.3. SÍNTESE SOBRE A MOBILIZAÇÃO DE CAPACIDADES INVESTIGATIVAS POR PARTE DAS CRIANÇAS

No Quadro 5 encontra-se uma síntese da análise da mobilização de competências investigativas dos alunos em dois momentos no questionário 1 que foi aplicado na implementação da sequência didática e o questionário 2 que foi passado no final da implementação da proposta pedagógico-didática.

Quadro 5 – Síntese das competências investigativas dos alunos sobre a eletricidade antes e após da proposta didático-pedagógica.

		Questionário 1		Questionário 2	
Categoria	Subcategoria	Resposta tipo	N.º alunos	Resposta tipo	N.º alunos
Formulação da questão-problema – Influência da existência de um nó no fio de ligação no acender da lâmpada.	Identifica a questão-problema em causa.	José: “Eles estão a tentar estudar a ver se o nó faz qualquer diferença.”	5	Joana: “O problema é: O nó faz alguma diferença na passagem da corrente elétrica?”	12
	Não identifica a questão-problema em causa.	Dinis: “O problema que a Ana, o Leo e a Joana estão a estudar é a eletricidade.”	10	Tomás: “É se conseguem acender um circuito de lâmpada com um fio.”	3
Identificação e controlo variáveis	Identifica e controla todas as variáveis tendo em conta a questão-problema a resolver.	<p>O que vais mudar?</p> <p><i>A lâmpada, a fonte de alimentação, o tipo de ligação.</i></p> <p>O que vais manter?</p> <p><i>A lâmpada, a fonte de alimentação, o tipo de ligação.</i></p> <p>O que vais medir?</p> <p><i>O brilho da lâmpada.</i></p>	1	<p>O que vais mudar?</p> <p><i>A lâmpada, a fonte de alimentação, o tipo de ligação, o brilho da lâmpada.</i></p> <p>O que vais manter?</p> <p><i>O tipo de ligação, a fonte de alimentação, a lâmpada.</i></p> <p>O que vais medir?</p> <p><i>O brilho da lâmpada.</i></p>	2
	Não identifica e controla todas as variáveis tendo em conta a questão-	<p>O que vais mudar?</p> <p><i>A lâmpada</i></p> <p>O que vais manter?</p> <p><i>A fonte de alimentação, O brilho da lâmpada, A existência/não de um nó no fio de ligação com diferentes tipos de aperto.</i></p> <p>O que vais medir?</p> <p><i>O tipo de ligação</i></p>	14	<p>O que vais mudar?</p> <p><i>A lâmpada, a fonte de alimentação, o tipo de ligação, o brilho da lâmpada.</i></p> <p>O que vais manter?</p> <p><i>O brilho da lâmpada, a fonte de alimentação.</i></p> <p>O que vais medir?</p> <p><i>O tipo de ligação, a fonte de alimentação.</i></p>	13

	problema a resolver.				
Formulação da questão-problema – Bons e Maus condutores elétricos.	Identifica a questão-problema em estudo.	Maria: “Que objetos são bons condutores da corrente elétrica?”	12	João: “Que objeto são bons condutores da corrente elétrica?”	14
	Não identifica a questão-problema em estudo.	Fernando: “Como fazer um circuito elétrico?”	3	José: “Como fazer um circuito elétrico?”	1
Planeamento da atividade experimental.	Elabora um procedimento completo e material necessário adequado à questão-problema.		0	 	4
	Não resposta.	 	15	 	11

Relativamente à formulação da questão-problema: “Se dermos um nó no fio de ligação a lâmpada continua a acender?” observa-se que houve um aumento de alunos que identifica a questão-problema em causa, após a implementação da proposta pedagógico-didática.

Os alunos revelaram algumas dificuldades na identificação das variáveis, embora tenha havido um ligeiro aumento de alunos que conseguiram identificar as variáveis após a implementação da sequência pedagógico-didática. Na formulação da questão-problema relacionada com os bons e maus condutores elétricos houve um aumento de alunos que conseguiram identificar a questão-problema após a sequência pedagógico-didática.

No que toca ao planeamento da atividade experimental, houve um ligeiro aumento de alunos que conseguiram realizar o planeamento da atividade após a passagem da proposta pedagógico-didática. Apesar disso, 4 alunos conseguiu elencar o material necessário para a atividade mas em contrapartida, nenhum conseguiu redigir o procedimento experimental a maior parte das respostas dos alunos foram: “*Experimentando cada um para ver acende a lâmpada.*” (Resposta dada no questionário após a sequência pedagógico-didática pelo Gustavo). Durante a sequência pedagógico-didática a professora-investigadora deveria ter investido mais nesta questão e realizado mais atividades deste tipo, procurando criar efetivamente situações de reflexão que levassem os alunos a mobilização de competências investigativas.

5. CONCLUSÕES DO ESTUDO

Este capítulo encontra-se dividido em três referentes: i) principais conclusões; ii) limitações do estudo; iii) sugestões para futuras investigações.

5.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

O presente estudo teve em especial atenção o papel ativo do aluno na construção da aprendizagem através da cooperação com o outro. Importa relembrar a questão de investigação da presente investigação: *Como é que as atividades práticas promovem o desenvolvimento de aprendizagens dos alunos do 4.º ano acerca da eletricidade?* No ponto de vista da professora-investigadora, e depois de ter desenvolvido esta investigação sobre a prática considera-se que esta deveria ser mais crítica e ter um papel mais orientador e provocador da reflexão dos alunos, através de um questionamento do tipo aberto que levasse aos alunos à descoberta de ideias sobre a eletricidade e que com isso mobilizassem competências investigativas.

A análise dos dados recolhidos através do questionário implementado antes e após a sequência pedagógico-didática demonstra que houve uma evolução nas ideias e na mobilização de competências investigativas por parte dos alunos. A questão onde verificou-se uma evolução maior foi na representação de um arranjo que permite acender uma lâmpada. Assim, podemos afirmar que de uma maneira geral as atividades práticas e experimentais contribuíram quer para o desenvolvimento das ideias dos alunos sobre a eletricidade, quer para a mobilização de competências investigativas. Contudo, o papel do professor é uma peça fundamental para a melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos. Na presente investigação, o papel da professora-investigadora nem sempre foi o mais adequado, já que não questionava nem promovia constantemente a reflexão sobre o trabalho dos alunos, aceitando o que faziam.

O trabalho cooperativo teve grande destaque nas intervenções e parece ter influenciado positivamente a aprendizagem das crianças. Além de desenvolverem diversas competências estão motivadas no seu processo de aprendizagem.

Com esta investigação, as atividades práticas parecem exercer um papel fundamental nas aprendizagens das crianças tem é de ser bem exploradas. A falta de experiência da

professora-investigadora revelou ser um factor condicionante na exploração das atividades.

5.2. LIMITAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO

Este estudo apresenta como limitações:

As dificuldades temporais foi um problema constante, a implementação da investigação deveria ter sido implementada num período mais alargado de tempo. Para além disso, neste contexto existia uma forte “pressão” para as questões do cumprimento dos programas, o que não permitiu também um maior tempo para a investigação, em particular no que diz respeito ao próprio processo reflexivo e investigativo da professora-investigadora.

O questionário aplicado inicialmente e no final foi efetivamente o mesmo o que se considera uma limitação já que não teve em conta qualquer adaptação de questões, ou de situações e mobilizou as mesmas questões aos alunos, o que também os desmotivou aquando a segunda aplicação.

Outra limitação relacionava-se com as propostas e as folhas de registo já que eram demasiado semelhantes à brochura *Explorando a electricidade... lâmpadas, pilhas e circuitos* de Martins *et al.* (2008). Ora se por um lado se revela positiva a sua utilização já que é um recurso de referência no âmbito do ensino experimental, por outro lado, não foi feita uma adaptação à turma e o seu contexto, o que se revela essencial para a motivação dos alunos e para uma efetiva contextualização das propostas educativas.

Também se considera que a sequência didático-pedagógica deveria ter tido outras propostas como o estudo de uma outra variável, por exemplo a influência do número de pilhas no brilho da lâmpada, bem como a realização de uma proposta de pesquisa acerca de mais curiosidades dos alunos sobre a eletricidade. Para além disso, a própria proposta deveria ser mais interdisciplinar e promover uma abordagem mais integradora.

Outro aspeto assumido como limitação é relativo à inexperiência da professora-investigadora, até porque pela primeira vez implementava atividades práticas e experimentais com os alunos, não estando efetivamente segura acerca da sua exploração e de que como organizar cada um dos momentos, potenciando as aprendizagens dos alunos, em particular no que diz respeito à mobilização das competências investigativas.

5.3. SUGESTÕES PARA INVESTIGAÇÕES FUTURAS

Como sugestões para futuras investigações considera-se pertinente continuar a conceber, implementar e avaliar sequências didático-pedagógicas no âmbito do ensino experimental das ciências, investigando-se sobre a sua influência nas aprendizagens dos alunos, aprofundando o conhecimento sobre a Educação em Ciências no 1.º CEB.

Para além disso, futuras investigações sobre o desenvolvimento profissional de um professor em formação, são importantes para a investigação sobre a própria prática, numa perspetiva contínua de aperfeiçoamento da própria prática e na procura de soluções para a resolução dos problemas que emergem nos diferentes contextos escolares.

CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

Este percurso foi sem dúvida rico e proporcionou-me constantes aprendizagens. Foi sem dúvida um caminho com muito trabalho, mas no fim vemos o quão gratificante é podermos concluir este ciclo.

Em relação às aprendizagens proporcionadas, posso salientar que foi muito produtivo, pois consegui ter um contacto mais próximo com a realidade escolar a nível de docência de 1.º CEB e 2.º CEB que me irá ser muito útil para a minha prática profissional. Permitiu-me, ainda, ao longo das Práticas Pedagógicas adotar comportamentos e atitudes a ter perante os alunos e melhorar aspectos que estavam menos bem, de atuação para atuação. Consegui ainda desenvolver competências a nível de organização de sala de aula nas diversas actividades a realizar, na organização e desenvolvimento da planificação da aula e a capacidade de liderança de uma turma. Aprendi a importância da discussão com os alunos, a não fazer o que fizeram connosco, debitar conteúdos, e claro, o quanto é benéfico para os alunos trabalharem cooperativamente.

Ao longo das Práticas Pedagógicas aprendi muitos aspetos ligados com a complexidade da profissão docente, foi um percurso muito rico em aprendizagem e sobretudo na reflexão sobre o que se faz e porque se faz em prol do desenvolvimento das aprendizagens dos alunos.

No que respeita ao trabalho de investigação a maior aprendizagem foi colocar-me no papel de investigadora e professora ao mesmo tempo. Contudo, considero que não poderia ser diferente já que este duplo papel me colocou a refletir sobre o que foi implementado e isso contribuiu para o meu desenvolvimento profissional.

Em suma, todo este processo de observação, intervenção e investigação foi bastante importante para a próxima etapa, ser professora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, V. (2014). *Uma Abordagem às Temáticas da Eletricidade e dos Solos com base no modelo “Prevê-Observa-Explica-Reflete”*. Relatório de estágio em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico. Minho: Universidade do Minho.
- Alarcão, I. (2020). *Percursos da Didática. Educação e Formação – Cadernos Didáticos*, n.º4. Aveiro: UA Editora.
- Almeida, J. (2015). *Competências do Professor do 1º CEB na gestão dos Comportamentos em Sala de Aula*. Relatório de estágio em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º CEB. Lisboa: Escola Superior de Educadores de Infância Maria Ulrich.
- Almeida, C. (2017). *Cultura Escolar: Práticas de interdisciplinaridade na educação ambiental no ensino médio*. Disponível em:
<http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/8246/clemildo%20ultima%20vers%c3%a3o%207%20junho.pdf?sequence=1>
Acedido a 25 de novembro de 2017.
- Arends, R. (1995). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGRAW-WILL.
- Arends, R. (2008). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGRAW-WILL.
- Andreza, P. (2010). *A indisciplina na sala de aula*. Disponível em:
<http://www.webartigos.com/artigos/a-indisciplina-na-sala-de-aula/44790/>.
Acedido a 8 de maio de 2016.
- Antunes, C. (2005). *A criação dramática: o fazer e o pensar – um estudo com futuros professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Minho: Universidade do Minho.
Disponível em:
<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7293/2/Capas.pdf>.
Acedido a 16 de março de 2016.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo* (5.ª Ed.). Lisboa: Edições 70.
- Boavida, A. M., Paiva, A., Cebola, G. Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico: Programa de Formação Continua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.

- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. In Aleixandre, M., Caamaño, A., Oñobre, A., Pedrinaci, E. & Pro, A. *Enseñar ciências*. Barcelona: Editorial Graó, 95-118.
- Cachapuz, A.; Praia, J.; Jorge, M. (2004). Da Educação em Ciências às Orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*. V.10, nº3. 363-381.
- Cancela, J.; Cadima, J.; Leal, T. (2011). Interações professor-aluno nas salas de aula no 1.ºCEB: Indicadores de qualidade. *Revista Portuguesa de Educação*. 24(1), 7-34.
- Canavarro, A. (2011). *Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios*, 11-17.
- Caraça, J. (2007). Ciência e educação em ciência ou como ensinar hoje a aprender ciência. Ciência e educação em Ciência. *Atas de um seminário realizado em 8 de junho de 2005*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação, 29-37.
- Cardoso, J. (2013). *O professor do Futuro*. Lisboa: Guerra & Paz.
- Cerqueira, S. (2012). *Tempo de ensino, tempo de empenho e resultados académicos*. Minho: Universidade do Minho – Escola de Psicologia.
- Disponível em:
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/24833/1/Susana%20de%20Jesus%20Moreira%20da%20Cunha%20da%20Cruz%20Cerqueira.pdf>.
- Acedido a 13 de maio de 2016.
- Dias, S. (2012). *A visão de uma Estratégia*. Escola Superior de Educação. Instituto Politécnico de Coimbra. Coimbra.
- Direção-Geral da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio do 4.º ano. | Articulação com o Perfil dos Alunos*. Disponível em http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/4_estudo_do_meio.pdf. Consultado a 31 outubro 2020.
- Dourado, L. (2001). Trabalho Prático, Trabalho Laboratorial, Trabalho de Campo e Trabalho Experimental no Ensino das Ciências - contributo para uma clarificação de termos. In A. Veríssimo, M. A. Pedrosa & R. Ribeiro (Coord.) *Ensino Experimental das Ciências (Re)Pensar o Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, 13-18.

- Faria, E. (2007). *O Estudo do Meio como Fonte de Aprendizagem para o Ensino da História. Concepções de Professores do 1º C.E.B.* Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.
- Fernandes, E. (1997). *O trabalho cooperativo num contexto de sala de aula.* Madeira: Universidade da Madeira.
- Ferreira, F. (2012). *Projeto educativo – resposta aos desafios da multiculturalidade.* Lisboa: Escola Superior de Educação Almeida Garrett. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/4020/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20PROJETO%20EDUCATIVO%20-%20RESPOSTA%20AOS%20DESAFIOS%20DA%20MULTICULTURALIDADE.pdf?sequence=1>.
Acedido a 16 de Junho de 2016.
- Galvão, C. (2014). *Ensino do português como segunda língua a perspetiva dos professores do 1º CEB.* Coimbra: Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Coimbra.
Disponível em:
https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/11901/1/CELIA_GALVAO.pdf.
Acedido a 29 de maio de 2016.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1993). *O Inquérito: Teoria e Prática* (2.ªEd.). Oeiras: Celta Editora.
- Henriques, A. (2015). *A indisciplina: de onde vem? Análise e debate sobre (in)disciplina e educação em geral.*
Disponível em:
<http://www.comregras.com/a-indisciplina-de-onde-vem/>.
Acedido a 8 de maio de 2016.
- Hodson, D. (2009). *Teaching and Learning about Science.* Rotterdam: Sense Publishers,
- Laranjeiro, A. (2015). *O trabalho de grupo como medida preventiva da indisciplina em sala de aula.* Lisboa: Universidade de Lisboa.
Disponível em:
http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/23397/1/ulfpie047749_tm.pdf.
Acedido a 8 de maio de 2016.

- Leite, L.; Dourado, L.; Vilaça, T.; Vasconcelos, C.; Pedrosa, M. & Afonso, A. (2012). Questionamento em manuais escolares de Ciências: desenvolvimento e validação de uma grelha de análise. *Educar em Revista (44)* 127-143.
- Lüdke, M. (2009). Formação docente Belo Horizonte. *Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente*. Volume 01, n.º1. Agosto/Dezembro.
Disponível em: <http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br>.
Acedido a 4 de março de 2016.
- Malveiro, J. (2014). *Relatório final – Motivar para a aprendizagem*. Relatório de mestrado. Coimbra: Instituto Politécnico de Coimbra.
- Marques, R. (2015). *A AUTOAVALIAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE AUTORREGULAÇÃO DE PROGRESSOS DOS ALUNOS*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
Disponível em:
<https://estudogeral.sib.uc.pt/jspui/bitstream/10316/29859/1/Relat%C3%B3rio%20Vers%C3%A3o%20publicar.pdf>.
Acedido a 20 de março de 2016.
- Martins, I., M., Teixeira, F., Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores*. Ministério da Educação: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C. T., Vieira, R. M, Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2008). *Explorando a electricidade... Lâmpadas, pilhas e circuitos*. Lisboa: Direcção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Monteiro, L. (2012). *A importância do trabalho cooperativo para um ensino autónomo na aula de Espanhol língua estrangeira*. Porto: Faculdade de Letras, Universidade do Porto.
Disponível em:
https://sigarra.up.pt/flup/pt/pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=468969.
Acedido a 10 de abril de 2016;
- Menezes, L.; Rodrigues, C.; Tavares, F. & Gomes, H. (2009). *Números racionais não negativos. Tarefas para o 5.º ano*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

- Ministério da Educação (2008). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico – 1.º Ciclo*. Mem Martins: Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica.
- Nóvoa, A. et al, (1992). *Os professores e a sua formação*. Coleção Temas de Educação. Dom Quixote. Lisboa.
- Pardal, L.; Lopes, E. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Lisboa: Areal Editores.
- Pereira, M. (1992). *Didáctica das Ciências da Natureza*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Peres, A. (2000). *Educação Intercultural: Utopia ou realidade? – Processos de pensamento dos professores face à diversidade cultural: integração de minorias migrantes na escola (Genebra e Chaves)*. Porto: Profedições.
- Ponte, J. P. (2004). Investigar a nossa prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. In E. Castro & E. Torre (Eds.), *Investigación en educación matemática*. 61-84.
- Ponte, J. P. & Quaresma, M. (2011). Abordagem exploratória com representações múltiplas na aprendizagem dos números racionais: um estudo de desenvolvimento curricular. *Quadrante*, XX(1), 55-81.
- Ponte, J. P. & Quaresma, M. (2015). As discussões Matemáticas na sala de aula exploratória como vertente da prática profissional do professor. *Revista Faculdade Educação*. Vol. 23, 131-150.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2008). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Edições Gradiva.
- Reis, T. (2015). *Uma prática pedagógica, com recurso a atividades experimentais, favorece a aprendizagem científica dos alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior de Educação.
- Reis, A. (2006). *Professores reflexivos – Concepções dos supervisores de prática pedagógica*. Universidade de Lisboa. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.
- Reis, P. R. (1996). *As atividades práticas como instrumento de aprendizagem e avaliação em ciências*. *Aprender*. Portalegre: Escola Superior de Educação de Portalegre.

- Rodrigues, A. (2012). *Reflexões sobre a minha prática docente enquanto professora de História e Geografia: contributo das vozes dos alunos*. Dissertação de Mestrado em Educação. Porto: Faculdade de Letras.
- Roldão, M. C. (2008). Que Educação Queremos para a Infância. In I. Alarcão, *A educação das crianças dos 0 aos 12 anos*. Lisboa: conselho Nacional de Educação, 176-197.
- Santos, A. (2016). A gestão do tempo nos tempos educativos do 1º Ciclo do Ensino Básico. *Saber Educar*, 21. Espanha: Universidade de Huelva.
- Sá-Chaves, I. (2000). *Formação, Conhecimento e Supervisão: contributos nas áreas da formação de professores e outros profissionais* (1.ª Ed.). Universidade de Aveiro: Aveiro.
- Sousa, M., Baptista, C. (2011). *Como fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios - segundo Bolonha*. Lisboa: Pactor.
- Tavares, M. (2011). *Vem e vê. A utilização do filme no processo de ensino-aprendizagem de História e de Geografia*. Porto: Universidade do Porto.
- Teixeira, P. (2005). A Educação Científica Sob a Perspetiva d Pedagógica Histórico-Crítica e do Movimento C.T.S. no Ensino das Ciências. *Ciência & Educação*. V.9, n.2. Brasil: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
- Tenreiro-Vieira, C.; Vieira, R. (2005). Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de Ciências do Ensino Básico. *Ciência & Educação*. V. 11, n.2. Viseu: Instituto Piaget de Viseu.
- Sousa, M.; Baptista, C. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios: Segundo Bolonha*. Lisboa: Pactor.
- Vala, J. (1986). Análise de Conteúdo. Silva, A. & Pinto, J. (1986). *Metodologia das ciências sociais*. Porto: Edições Afrontamento.
- Valadares, J. (2006). O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: Investigação/Acção/Reflexão. *Revista Proformar*. Ed.13. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ventura, M. (2007). *O estudo de caso como modalidade de pesquisa*. Rio de Janeiro: SOCERJ.
- Vieira, C. & Vieira, R. (2000). *Promover o Pensamento Crítico dos Alunos*. Porto: Porto Editora.

Vieira, L. (2013). *A autoavaliação como instrumento de regulação de aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.

Disponível em:

<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2934/1/A%20autoavalia%C3%A7%C3%A3o%20como%20instrumento%20de%20regula%C3%A7%C3%A3o%20da%20aprendizagem-Isabel%20Vieira.pdf>

Acedido a 10 de abril de 2016.

Vieira, C.; Vieira, R. (2014). *Construindo Práticas Didático-Pedagógicas Promotoras de Literacia Científica e do Pensamento Crítico. Documentos de trabajo de IBERCIENCIA*. N.2. Espanha: Madrid.

Vigotsky, L. (2007). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 7.^a Edição. São Paulo: Martins Fontes.

Legislação

Lei n.º 49/2005, de 30 de agosto – Bases do Sistema Educativo

APÊNDICES

Apêndice 1 – Questionário aplicado antes e após da implementação da proposta pedagógico-didática

Nome: _____ Data: _____

À descoberta da eletricidade



1- Imagina que estás na tua casa, ao anoitecer, e ocorre um corte de energia elétrica durante algumas horas. O que aconteceria nesse período de tempo?

2- Imagina que tens ao teu dispor os seguintes materiais:



1 Pilha








Lâmpada com casquilho



Fios de ligação

2.1 O que farias com esses materiais de forma a acender a lâmpada? Apresenta um desenho para registar a tua ideia!

3- Observa cada um dos circuitos. Completa o quadro escrevendo, para cada caso, se achas que a lâmpada vai acender ou não e porquê?

Circuito construído	A lâmpada vai acender? Porquê?
	
	
	
	
	

4- Observa com atenção a imagem.



4.1. – Qual é o problema que a Ana, o Leo e a Joana estão a tentar estudar?

4.2. – Na tua opinião, qual dos amigos tem razão? Porquê?

4.3. – Indica como resolverias o problema. Para tal, identifica: (Escreve o que está dentro das etiquetas nos espaços em branco.)

O que vais mudar?	A lâmpada
O que vais manter?	A fonte de alimentação
	O brilho da lâmpada.
	A existência/não de um nó no fio de ligação com diferentes tipos de aperto.
O que vais medir?	O tipo de ligação

5- A turma da Maria tem os seguintes objetos e precisa de saber se são bons ou maus condutores. Ajuda a turma a selecionar os objetos que são bons condutores e maus condutores, colocando uma X conforme as tuas ideias:

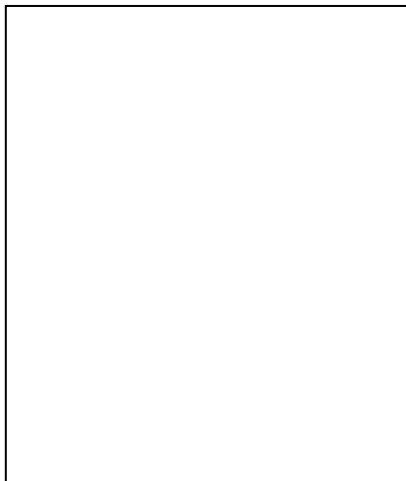
Objetos	Bom condutor da corrente elétrica	Mau Condutor da corrente elétrica
Chave		
Clip sem revestimento		
Moeda		
Prego de aço		
Prego de ferro		
Colher		
Lata de alumínio		
Régua escolar		
Pedaço de mangueira		
Vareta de vidro		
Rolha de cortiça		
Folha de cartão		
Pedaço de tecido		

5.1.- Rodeia a frase, que para ti, é a questão-problema que a turma da Maria está a investigar:

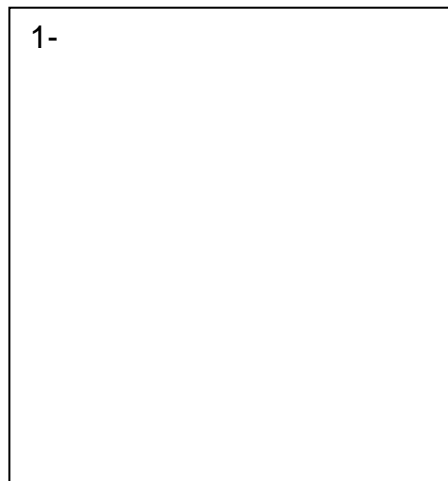
- a) Como fazer um circuito elétrico?
- b) Que objetos são bons condutores da corrente elétrica?
- c) Qual é a lâmpada que brilha mais?

5.2. – Atendendo à questão-problema que selecionaste, auxilia a turma da Maria a planificar a atividade prática. Regista os materiais necessários e os passos a seguir.

Materiais



O que e como vamos fazer...



1-

Apêndice 2 – Plano da atividade da aula do dia 4 de maio

Área	Conteúdos	Objetivos	Atividades, Estratégias
Estudo do Meio	<p>À descoberta dos materiais e objetos</p> <p>Energia elétrica;</p> <p>Observação e interpretação;</p> <p>Fonte de energia (tomada, pilha e painel solar);</p> <p>Processos básicos das ciências;</p> <p>Comunicação;</p> <p>Registo dos resultados.</p>	<p>Identificar objetos que necessitam de energia elétrica para funcionar;</p> <p>Agrupar objetos do quotidiano em função do uso ou não de energia elétrica;</p> <p>Observar os acontecimentos;</p> <p>Interpretar as observações realizadas;</p> <p>Identificar a fonte de energia de objetos diversos;</p> <p>Agrupar objetos em função da sua fonte de energia;</p> <p>Observar, registar, interpretar os dados que são fornecidos;</p> <p>Comunicar as suas ideias acerca do tema;</p> <p>Registar as observações efetuadas ao longo da experimentação.</p>	<p>Explorando fontes e usos da energia elétrica</p> <p>- A professora questiona os alunos: “Pensem na vossa rotina diária. Costumam utilizar objetos que necessitam de energia elétrica para funcionar no vosso dia-a-dia? Quais?”</p> <p>- Os alunos partilham as suas experiências com a turma;</p> <p>- A professora organiza os alunos em grupos de 4 elementos, coloca em cima de uma mesa diversos objetos (balança digital, máquina fotográfica, lanterna, relógio digital, candeeiro, tostadeira, secador, balança mecânica, relógio de corda, caixa de música e candeeiro solar), referindo o nome de cada um deles, e questiona os alunos: “Será estes objetos necessitam de energia elétrica para funcionar?”;</p> <p>- Os alunos partilham ideias;</p> <p>- A professora entrega a cada um dos alunos uma folha de registo e os alunos preenchem o registo das suas previsões;</p> <p>- Os alunos partilham com a turma as suas previsões e a professora reflete com estes acerca das mesmas, podendo analisar com a turma os objetos para verificar quais os objetos que usam e não usam energia elétrica. Simultaneamente, os alunos preenchem o registo do que verificaram;</p> <p>- A professora questiona os alunos: “Então, de onde vem a energia elétrica que faz funcionar cada um destes objetos?”;</p> <p>- Os alunos partilham as suas ideias;</p> <p>- Os alunos preenchem as suas previsões no quadro da tarefa 2 da folha de registo;</p> <p>- Os alunos partilham o que registaram e a professora explora as possibilidades enunciadas pelos alunos, analisando, com eles, os objetos e verificando as fontes de energia de cada um deles. Simultaneamente, os alunos preenchem o registo do que verificaram;</p> <p>- Os alunos partilham o que registaram e a professora explora as possibilidades enunciadas pelos alunos, analisando, com eles, os objetos e verificando as fontes de energia de cada um deles. Simultaneamente, os alunos preenchem o registo do que verificaram;</p> <p>- Os alunos fazem uma discussão com a turma, a professora regista as ideias dos alunos no quadro, e em conjunto registam na folha de registo uma resposta da turma.</p>
	Recursos	<p>Balança digital; máquina fotográfica; lanterna; candeeiro; tostadeira; secador, balança mecânica; relógio de corda; caixa de música, candeeiro solar; folha de registo e material de escrita.</p>	

Apêndice 3 – Folha de registo da atividade do dia 4 de maio

Ano Letivo 2015/2016	Estudo do Meio	À Descoberta da Eletricidade	4.º ano
Nome: _____		Data: ____/____/____	

Questão Problema: Que objetos usam energia elétrica para funcionarem?

1. Observa com atenção os objetos que a professora trouxe para a nossa sala. Discute com o teu grupo e regista, depois, as tuas ideias, no quadro abaixo.

Penso que...		Verifiquei que...	
Os objetos que usam energia elétrica são:	Os objetos que não usam energia elétrica são:	Os objetos que usam energia elétrica são:	Os objetos que não usam energia elétrica são:

Resposta à questão problema:

Resposta à questão problema:

Respostas da turma às questões problemas:

Apêndice 4 – Plano da actividade da aula do dia 9 de maio

Área	Conteúdos	Objetivos	Atividades, Estratégias
Estudo do Meio + Português	<p>Oralidade</p> <p>Ideias-chave;</p> <p>Questão problema;</p> <p>Comunicação;</p>	<p>Identificar as ideias-chave de um texto ouvido;</p> <p>Identificar a problemática da história;</p> <p>Comunicar ideias;</p>	<p>Leitura de uma história “Uma aventura no campo”</p> <p>- A professora comunica à turma: “Hoje trouxe-vos outra história, mas desta vez escrita por mim e pelas professoras Beatriz e Joana. Chama-se “Uma aventura no campo”;</p> <p>- A professora lê a história “uma aventura no campo” À turma, como indutor da atividade prática que os alunos irão realizar;</p> <p>- A professora questiona os alunos: “De que nos fala esta história? Qual é a problemática que surge na história? Se eu vos der os materiais que os meninos encontraram dentro da mochila, acham que conseguem acender uma lâmpada?”;</p> <p>- Os alunos partilham as ideias;</p> <p>Realização de uma atividade prática partindo de uma questão-problema: Como fazer acender uma lâmpada?</p> <p>- A professora organiza os alunos em 5 grupos de 4 elementos e distribui por cada grupo: uma lâmpada, um suporte para lâmpadas, uma pilha, dois cabos de ligação e uma folha de registo;</p> <p>- A professora informa à turma os cuidados que devem ter na manipulação dos materiais;</p> <p>- Os alunos iniciam a exploração dos materiais, experimentando e observando, com vista a responder à questão-problema que surgiu na história “Como fazer acender uma lâmpada?”;</p> <p>- A professora verifica o trabalho desenvolvido pelos alunos, auxiliando sempre que necessário e estes registam como conseguiram acender a lâmpada na folha de registo;</p> <p>Os alunos tentam acender a lâmpada usando diferentes materiais, conforme mencionado na folha de registo;</p> <p>- Os alunos apresentam à turma os registos feitos pelos grupos e a professora orienta a discussão feita pelos alunos.</p>
	<p>Círculo elétrico;</p> <p>Observação, registo, descrição e comparação de resultados;</p> <p>Comunicação.</p>	<p>Construir circuitos elétricos simples alimentados por pilhas;</p> <p>Observar e descrever o equipamento disponibilizado;</p> <p>Registar as observações efetuadas ao longo da experimentação;</p> <p>Descrever e representar o arranjo que permitiu a lâmpada acender;</p> <p>Comparar as representações de todos os casos em que a lâmpada acendeu;</p> <p>Comunicar as suas ideias acerca do tema.</p>	
Recursos	Material de escrita; folha de registo; lâmpadas; suportes para lâmpadas; pilhas; cabos de ligação.		

Uma aventura no campo

Numa grande cidade, não muito longe daqui, numa pequena casinha com jardim, entre dois grandes arranha-céus, vive o Joãozinho. O Joãozinho não gosta muito de brincar na rua... Para quê ir lá para fora, onde pode chover, o vento pode estar gelado e o sol queimar-lhe a pele como o forno da avó, se pode ficar no conforto de sua casa?

Dentro de casa existe muito com que brincar: o computador que a avó lhe ofereceu no Natal têm imensos jogos divertidos, a consola de jogos está ligada todo o dia e, quando se aborrece de tanto jogar, pode sempre ver um filme de animação na sua grande televisão.

A sua mãe, amante da natureza, tenta sempre convencer o Joãozinho a ir brincar para a rua:

- Joãozinho, já viste como está lindo o dia hoje? As árvores estão despidas e o chão coberto com um manto de folhas coloridas. O que achas de irmos brincar lá para fora, aproveitar enquanto o inverno não chega?

- Ir lá para fora? Nem pensar! Debaixo dessas folhas podem estar coisas que nem quero imaginar! Acho melhor eu ficar aqui a jogar...– respondia o Joãozinho.

O outono assim passou, até que o inverno chegou.

- Olha, Joãozinho, a chuva parou e o chão secou! Que bom dia para estriar o novo baloiço que comprei para o jardim! O que achas de irmos brincar lá para fora?

- Ir lá para fora? Nem pensar! As nuvens negras não tardam a voltar! Acho melhor eu ficar aqui a jogar...

Passado o inverno, chegou a primavera. Ao ver as plantas em flor, a mãe do menino achou que era o momento ideal para desligar os aparelhos eletrónicos e levar o seu filho a brincar. Afinal, que é que resiste a um campo primaveril?

- Joãozinho, que lindas estão as flores do nosso jardim! Com certeza conseguiremos encontrar muitas mais, se formos dar um passeio pelo campo. O que achas de irmos para a rua apanhar flores para oferecer à avó?

- Ir lá para fora? Nem pensar! O polén que anda no ar só me vai fazer espirrar! Acho melhor eu ficar aqui a jogar...

Assim passou a primavera e chegou o verão. Os dias agora estavam quentes e não havia desculpa para ficar em casa: não havia folhas de outono para esconder o que quer que fosse, já não chovia, as nuvens negras não se iriam aproximar e já não havia tanto polén no ar. Mas, conhecendo o Joãozinho, é certo que uma desculpa ele ia arranjar!

Os dias passavam e mãe do Joãozinho não via nada a mudar: a consola estava sempre ligada à corrente elétrica, a televisão também e o computador, claro, também estava sempre ligado à corrente! A pobre mãe já não podia aguentar: já viram a energia elétrica que este menino estava a gastar?

- Está na altura de fazer o Joãozinho mudar! – pensou a mãe.

Como estava a chegar o aniversário do Joãozinho, a sua mãe decidiu oferecer-lhe algo inesquecível: arrumou a velha tenda de campismo, juntou roupas de campista numa mochila, arrumou alguns materiais de sobrevivência no campo e, dentro de um envelope, colocou um cartão onde escreveu “Ganhaste um fim de semana no campo para duas pessoas!”.

No dia de anos do Joãozinho, a mãe entregou-lhe o envelope. Entusiasmado, o menino abriu o envelope...

- O que é, mãe? O que é? Um jogo novo? Um filme? Uma consola super fininha? Oh... - exclamou, ao ler o cartão – Um fim de semana no campo? Como? No campo?

- Sim, já chega de viver sempre ligado à corrente elétrica! O primo Luís está à tua espera para acamparem juntos. Vai ser tão divertido, Joãozinho!

Assustado, o Joãozinho foi ter com o primo Luís. A noite estava a chegar e o Joãozinho continuava nervoso!

- O que fazemos, Luís? – perguntou.

- Bem, está a ficar de noite, acho que é melhor montarmos a tenda, não achas?

- Sim, vai ficar de noite daqui a nada...

Com a ajuda do primo Luís, a tenda ficou montada pouco antes de anoitecer.

- Ufa! Já está! – disse o Joãozinho – Agora a noite pode chegar que já estamos preparados! Quer dizer... Temos luz? Onde está o candeeiro? Como vemos durante a noite?

- Calma, deve estar aqui alguma coisa que nos ajude! – acalmou-o o primo Luís.

Procuraram, procuraram, procuraram... e nada! Será que a mãe não mandou nada para os ajudar? Já desesperados, tiraram tudo de dentro das mochilas e foi aí que encontraram alguns cabos de ligação, pilhas, lâmpadas e suportes para as lâmpadas.

- Boa, uma lâmpada! – disse o Joãozinho – Mas como a vamos acender? Não temos ficha, não temos tomada, acho que não temos nada!

Ajuda o Joãozinho e o Luís a encontrar uma solução!

Apêndice 6 – Folha de registo da atividade do dia 9 de maio

Ano Letivo 2015/2016	Estudo do Meio	À Descoberta da Eletricidade	4.º ano
Nome: _____		Data: ____/____/____	



Como fazer acender
uma lâmpada?

Materiais que utilizei	Esquema de como consegui acender a lâmpada
Lâmpada, suporte para lâmpadas, pilha e dois cabos de ligação	
Lâmpada, suporte para lâmpadas, pilha e um cabo de ligação	
Lâmpada, pilha e um cabo de ligação	
Lâmpada e pilha	

Resposta à questão problema:

Apêndice 7 – Folha de registo da atividade do dia 17 de maio

Ano Letivo 2015/2016	Estudo do Meio	À Descoberta da eletricidade	4.º ano
Nome: _____		Data: ____/____/____	



Atenção! Os registos devem ser feitos a caneta e de forma rigorosa.

Questão-problema: Como fazer acender uma lâmpada?

1. Observa as imagens seguintes:

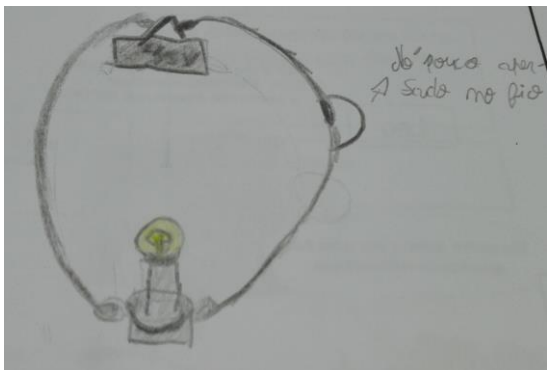


Imagem 1

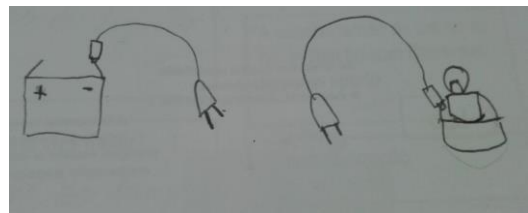


Imagem 2

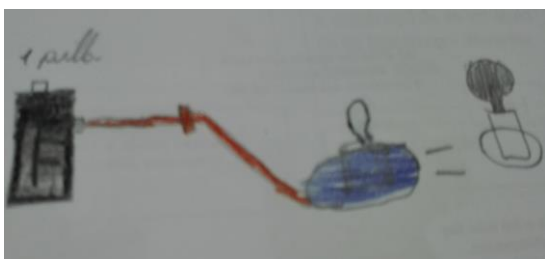


Imagem 3

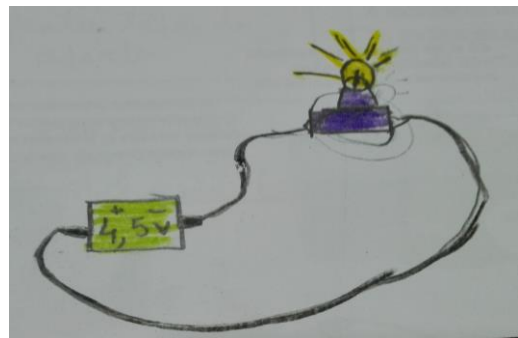


Imagem 4

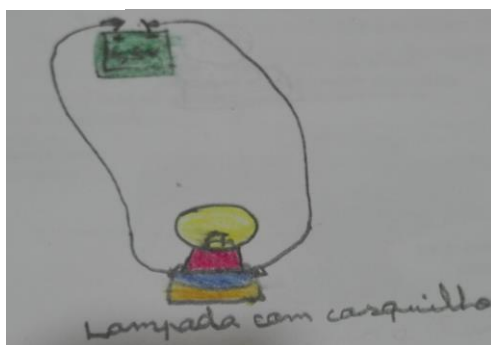


Imagem 5

2. Depois de observares as imagens, regista o que achas que irá acontecer, colocando um **X** no quadro abaixo: (Justifica a tua resposta)

Imagem	A lâmpada irá acender?		Porquê?
	Sim	Não	
1			
2			
3			
4			
5			

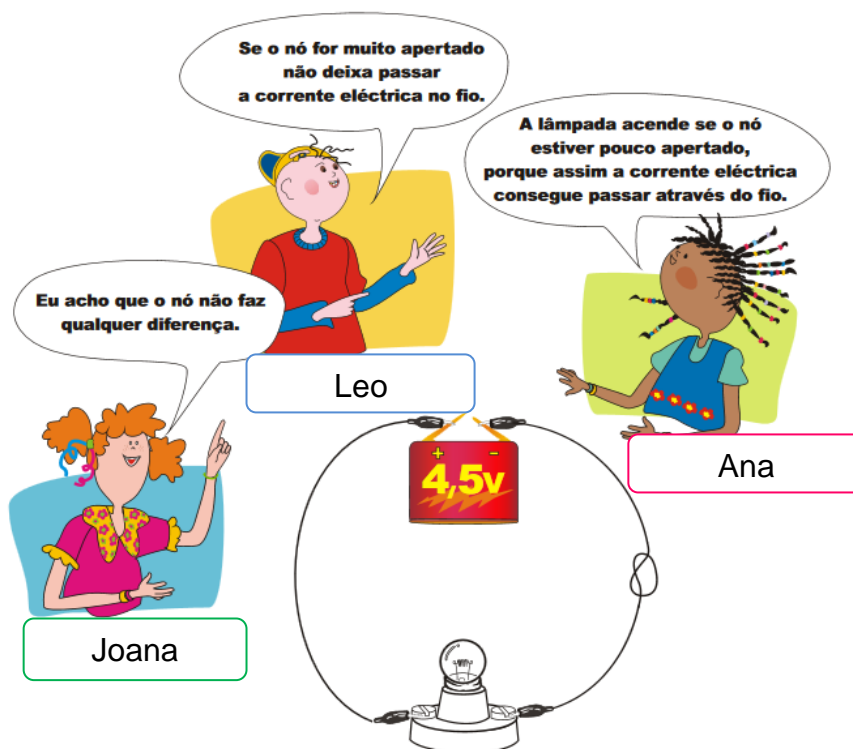
Apêndice 8 – Plano da atividade da aula do dia 18 de maio

Área	Conteúdos	Objetivos	Atividades, Estratégias
Estudo do Meio	<p>Comunicação;</p> <p>Registo dos resultados;</p> <p>Circuito elétrico;</p> <p>Observação, registo, descrição e comparação dos resultados.</p>	<p>Comunicar as suas ideias acerca do tema;</p> <p>Registar as observações efetuadas ao longo da experimentação;</p> <p>Construir um circuito elétrico e observam se existe influência ou não se o fio de ligação tiver um nó;</p> <p>Observar e descrever o equipamento disponibilizado;</p> <p>Registar as observações efetuadas ao longo da experimentação;</p> <p>Descrever e representar o arranjo que permitiu a lâmpada acender;</p> <p>Comparar as representações de todos os casos em que a lâmpada acendeu.</p>	<p>À descoberta da eletricidade – Influência (ou não) de um nó no fio de ligação</p> <ul style="list-style-type: none"> - A professora organiza os alunos em cinco grupos de quatro elementos e distribui uma folha de registo a cada elemento do grupo e dá as indicações necessárias aos grupos; - A professora projeta um cartaz e solicita aos alunos para observarem com atenção; - A professora solicita que cada grupo discuta o que observou e preencha a alínea 1, 2 e 3 da folha de registo; - A professora circula pela sala e esclarece eventuais dúvidas aos grupos; - A professora distribui a cada grupo um pilha, uma lâmpada, um suporte para lâmpada e dois fios de ligação; - Os alunos experimentam cada opção que está na folha de registo, alínea 4, e conforme vão experimentando registam; - Os alunos após a experimentação respondem à questão problema em grupo; - Os alunos partilham oralmente as suas ideias com a turma, orientados pela professora.
Recursos	Material de escrita; quadro de ardósia; giz; projetor; computador; pilhas; fios de ligação; suportes para lâmpada, lâmpadas.		

Ano Letivo 2015/2016	Estudo do Meio	À Descoberta da eletricidade	4.º ano
Nome: _____		Data: ____/____/____	



Atenção! Os registos devem ser feitos a caneta e de forma rigorosa.



1. Depois de observares a imagem, discute com os teus colegas de grupo e formula a questão-problema que os três amigos estão a tentar responder.

Questão-problema:

2. Na vossa opinião, quem tem razão? Porquê?

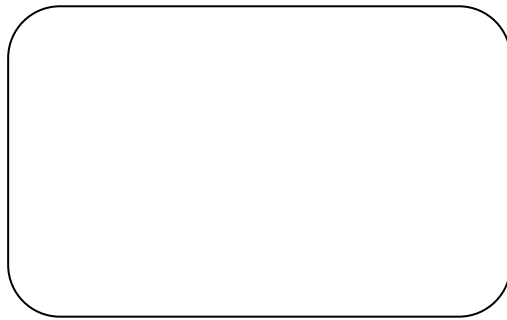
3. Preencham a seguinte carta de planificação de acordo com a questão-problema elaborada em 1. Devem usar as opções abaixo.

Carta de Planificação

O que vamos mudar.....



O que vamos medir...



O que vamos manter e como...



1. A lâmpada

3. O tipo de ligação

2. A fonte de alimentação

4. A existência ou não de um nó no fio de ligação com diferentes tipos de aperto.

5. O brilho da lâmpada.

4. Experimenta e regista, com o teu grupo, todos os circuitos, regista o que aconteceu, colocando um **X** no quadro abaixo:

Fio de ligação	Lâmpada	
	Acendeu	Não acendeu
A. ...sem nó		
B. ...com um nó pouco apertado		
C. ...com um nó muito apertado		
D. ...com vários nós muito apertados		

5. Respondam à questão-problema:

Apêndice 10 – Plano da atividade da aula do dia 30 de maio

Área	Conteúdos	Objetivos	Atividades, Estratégias
Estudo do Meio	<p>Comunicação;</p> <p>Previsão;</p> <p>Observação, registo e interpretação de resultados;</p> <p>Bons e maus condutores da corrente elétrica.</p>	<p>Comunicar as suas ideias acerca do tema;</p> <p>Fazer previsões;</p> <p>Observar, registar e interpretar os resultados obtidos;</p> <p>Identificar os materiais bons condutores da corrente elétrica;</p>	<p>À Descoberta da Eletricidade – Bons e maus condutores</p> <ul style="list-style-type: none"> - A professora mostra aos alunos diversos objetos e questiona os alunos: “O que acham que vamos fazer com estes materiais?”; - A professora coloca em cima da mesa um circuito elétrico, construído, e questiona: “O que acontecerá à lâmpada, vai acender ou não, quando intercalar no circuito elétrico cada um dos seguintes objetos?” os alunos discutem orientados pela professora; - A professora organiza a turma em cinco grupos de quatro elementos e distribui uma folha de registo; - Os alunos, em grupo, discutem e registam até a alínea 1.2. da folha de registo; - A professora solicita a cada grupo para apresentarem à turma a questão-problema, os materiais necessários e os procedimentos, os alunos discutem e a professora orienta a discussão de maneira a alcançar os objetivos pretendidos; - A professora distribui por cada grupo os materiais necessários e solicita a cada grupo para experimentar o que programaram e fazem o registo na alínea 2 da folha de registo; - Os alunos discutem o que observaram e, em grupo, respondem a alínea 3, a professora questiona os alunos: “De que material são feitos os objetos para os quais se verificou que a lâmpada acendeu?”; “De que material são feitos os objetos para os quais se verificou que a lâmpada não acendeu?”; - Os alunos discutem, em grande grupo, as questões colocadas pela professora e após a discussão, realizam, em grupo, a alínea 4 e 5 da folha de registo; - A professora solicita aos alunos para apresentarem o que fizeram aos outros grupos e orienta a discussão corrigindo o que for necessário.
Recursos	<p>Material de escrita; folhas de registo; pilhas; lâmpadas; suporte para lâmpadas; fios de ligação; chaves; clips sem revestimento; moedas; pregos de aço; pregos de ferro; colheres; latas de alumínio; régua escolares; pedaços de mangueira, varetas de vidro; rolas de cortiça; folhas de cartão, pedaços de tecido.</p>		

Apêndice 11 – Folha de registo da atividade do dia 30 de maio

Ano Letivo 2015/2016	Estudo do Meio	À Descoberta da eletricidade	4.º ano
Nome: _____		Data: ____/____/____	



Atenção! Os registos devem ser feitos a caneta e de forma

1. A turma da Maria tem os seguintes objetos e precisa de saber se são bons ou maus condutores da corrente elétrica.

1.1. Rodeia a frase, que para ti, é a questão-problema que a turma da Maria está a investigar:

- a) Como fazer um circuito elétrico?
- b) Que objetos são bons condutores da corrente elétrica?
- c) Qual é a lâmpada que brilha mais?

1.2. No quadro seguinte, registem as vossas previsões acerca dos objetos bons/maus condutores da corrente elétrica.

Previsões		
Objetos intercalados no circuito elétrico	Penso que a lâmpada...	
	Acende	Não acende
Chave		
Clip sem revestimento		
Moeda		
Prego de aço		
Prego de ferro		
Colher		
Lata de alumínio		
Régua escolar		
Pedaço de mangueira		
Vareta de vidro		
Rolha de cortiça		
Folha de cartão		
Pedaço de tecido		

1.2. Atendendo à questão-problema formulada, ajudem a turma da Maria a planificar a atividade prática. Regista os materiais necessários e os passos a seguir.

Materiais

O que e como vamos fazer...

1 -

2. Experimenta e regista, com o teu grupo, o que aconteceu, colocando um **X** no quadro abaixo:

Resultados		
Objetos intercalados no circuito elétrico	Verifiquei que a lâmpada...	
	Acende	Não acende
Chave		
Clip sem revestimento		
Moeda		
Prego de aço		
Prego de ferro		
Colher		
Lata de alumínio		
Régua escolar		
Pedaço de mangueira		
Vareta de vidro		
Rolha de cortiça		
Folha de cartão		
Pedaço de tecido		

3. Por que razão a lâmpada acende quando são intercalados no circuito elétrico uns objetos e outro não?

4. Identifica, com o teu grupo, uma característica comum a todos os objetos para os quais se verificou que, quando intercalados no circuito elétrico, a lâmpada acendeu.

5. Respondam à questão-problema:

Transcrição de aula n.º1 – Realização da atividade “Que objetos usam energia elétrica para funcionarem?” e “De onde vem a energia elétrica que faz funcionar cada um dos objetos?”

4 de maio, 12h – 13h15m

Professora: *“Eu agora vou distribuir por cada grupo uma ficha de registo em que toda gente coloca o nome e a data, (...) cada pessoa vai ter uma folha de registo, mas o registo dos grupos têm de iguais, perceberam? Não pode haver um grupo dois registos diferentes (...) Nós no nosso dia a dia usamos muitos objetos que usam energia elétrica?”*

Aluno: *“Sim”*

Professora: *“Quais?”*

Aluno: *“O micro-ondas, luz.”*

Professora: *“A luz não é um objeto. Que outros objetos usamos. (...)”*

Aluno: *“Aquecedor, computador, frigorífico, máquina de lavar roupa, máquina do café, torradeira, ventoinha, ferro de engomar, etc.”*

Professora: *“O X disse as pilhas? O que vocês acham?”*

Alunos: *“As pilhas são fontes de elétrica, a pilha dá energia.”*

Professora: *“Exatamente, a pilha é uma fonte de energia como o X disse e tem muita razão. Agora vou colocar na vossa frente vários objetos para vocês observarem e depois em grupo, na primeira tabela vão pensar e vão escrever os objetos que usam energia elétrica e os objetos que não usam. Vocês não podem tocar apenas observar.”*

Professora: *“Agora vamos prestar atenção, vou experimentar todos os objetos que estão cá à frente e vocês vão observar. Depois de observarem vão escrever novamente nesta tabela os objetos que funcionam a energia elétrica e os que não funcionam. Não podem alterar o que escreveram inicialmente. Esta balança de pratos precisa de alguma energia para trabalhar?”*

Aluno: *“Não”*

Professora: *“E esta balança digital? Para ela funcionar necessito de carregar neste botão.”*

Aluno: *“Nessa necessita energia, porque é preciso carregar nesse botão.”*

(...)

Professora: *“Este candeeiro tem aqui um painel (...)”*

Aluno: “*Sim funciona a energia solar (...)*”

Professora: “*A energia solar transforma-se ou não em energia elétrica*”

Aluno: “*Sim*”

Professora: “*Como?*”

Aluno: “*Por causa do painel. Os painéis solares, vão buscar a energia do sol, da luz, puxam lá para dentro para depois dar energia.*”

Professora: “*Estes candeeiros são candeeiros de jardim, durante o dia está a apanhar sol e á noite, acumula a energia do sol e depois transforma-se em energia elétrica.(....) Vou retirar da mesa os objetos que não funcionam a energia elétrica. Agora vocês em grupo, no inicio da folha esta uma questão. Que objetos usam a energia elétrica para funcionar? Cada grupo vai dar a resposta á questão, vão discutir em grupo e cada grupo só pode dar uma resposta. (...)*”

Transcrição de aula n.º2 – Realização da atividade de avaliação formativa “Como fazer acender uma lâmpada?”

17 de maio, 8h30m – 8h45m

Professora: “*Vamos olhar com atenção para estas imagens, escolhi cinco imagens, estas imagens representam o quê?*”

Aluno: “*As nossas experiências.*”

Professora: “*As vossas experiências de quê? Como é que se chama um esquema destes?*”

Aluno: “*Um circuito elétrico.*”

Professora: “*Um circuito elétrico fechado. (...) Vão observar bem as imagens, se alguém tiver alguma dificuldade em ver a imagem, levanta o dedo no ar e eu projeto a imagem. (...) É preciso observar muito bem e têm de justificar tudo! (...) O registo é feito a caneta.*”

Os alunos enquanto realizam a ficha a professora vai esclarecendo eventuais dúvidas que vão surgindo.

Professora: “*Toda a gente arruma o que está a fazer. Nós agora vamos observar estas imagens e em grupo vamos fazer o que estiveram a fazer na ficha. Esta imagem 1: tem uma pilha, tem um suporte, tem uma lâmpada, tem dois fios de ligação, os fios de ligação estão ligados tanto ao suporte como às extremidades da pilha, só que o fio tem um nó no fio de ligação.*”

Aluno: *“Vai ligar, mas a luz vai ser fraca.”*

Professora: *“Esta eu não vou dizer se está certa ou não porque nós amanhã vamos experimentar esta atividade e vocês amanhã é que vão dizer se influência ou não um nó no fio de ligação. Nesta imagem temos uma pilha, um suporte, uma lâmpada e temos um fio de ligação ligado à pilha e outro fio de ligação ligado ao suporte mas elas não estão ligados entre si. Acham que a lâmpada vai acender ou não?”*

Aluno: *“Não.”*

Professora: *“Porquê?”*

Aluno: *“Porque o percurso não é fechado.”*

Professora: *“O percurso não é fechado? E para a lâmpada acender é preciso haver energia e um percurso aberto ou fechado?”*

Aluno: *“Fechado.”*

Professora: *“Uma das justificações podia ser como o percurso está aberto a lâmpada não vai acender. (...) Agora esta pessoa que desenhou este desenho, desenhou uma pilha, um fio de ligação ligado um ao outro, um suporte e uma lâmpada e diz com esta ligação que a lâmpada vai acender. O quê que vocês acham?”*

Aluno: *“Não. Para já os fios não estão ligados às extremidades da lâmpada, da lâmpada não, da pilha.”*

Professora: *“Sim...”*

Aluno: *“Mas podia ser a pessoa que desenhou esqueceu.”*

Professora: *“Sim podia, mas vocês acham com este desenho dá para ligar a lâmpada?”*

Aluno: *“Não. Porque os fios estão ligados um ao outro.”*

Professora: *“Mas os fios podem estar ligados um ao outro e nós temos um circuito fechado e a lâmpada acende na mesma. Isto aqui é um circuito fechado ou aberto?”*

Aluno: *“Aberto.”*

Professora: *“Aberto, porque está ligado a um lado da lâmpada está ligado ao outro lado do suporte, mas não está ligado ao outro lado do suporte nem ao outro lado da lâmpada, por isso, aqui não temos um circuito fechado. Toda a gente percebeu?”*

Alunos: *“Sim.”*

Professora: *“Esta está uma pilha, dois fios de ligação ligados à pilha e depois estão ligados ao suporte acham que a lâmpada vai acender ou não?”*

Aluno: *“Sim.”*

Professora: *“Porquê?”*

Aluno: *“Tem um suporte ou não?”*

Professora: *“Tem.”*

Aluno: *“Então é igual ao outro.”*

Professora: *“São dois circuitos fechados só que desenhados por pessoas diferentes.”.*

(...)

Transcrição de aula n.º3 – Realização da atividade prática experimental: “Qual a influência de um nó no fio de ligação no acender da lâmpada?”

18 de maio, 10h50m – 12h50m

A professora distribui a turma por grupos.

Professora: *“Eu vou distribuir uma folha (...) O registo é feito a caneta, cada um tem uma folha mas os registos são do grupo. (...) Agora vocês vão observar bem a imagem da ficha e eu vou projetar para quem não consegue ver bem, assim consegue ver melhor. (...)”*

A professora projeta a imagem e começa a ler o diálogo das crianças.

Professora: *“Agora vocês em grupo vão observar bem esta imagem e vão discutir, na alínea um diz: Depois de observares a imagem discute com os teus colegas de grupo e formula a questão-problema que os três amigos estão a tentar responder. Vocês nesse espaço que têm aí vão formular uma questão-problema para aquilo que vocês acham que os três colegas estão a discutir. O dois é a vossa opinião quem é que tem razão e porquê? Na alínea dois vão dizer quais dos três amigos é que tem razão e porquê que vocês acham que têm razão. No três preenchem a seguinte carta de planificação de acordo com a questão-problema elaborada em grupo, devem usar as opções abaixo. De acordo com a questão-problema que vocês formularem em grupos vocês vão preencher esta carta de planificação com as palavras que estão cá em baixo vocês têm de ler muito bem estas palavras e vão colocar nos sítios certos, agora é para fazer a um, dois e a três.”*

Aluno: *“E a quatro?”*

Professora: *“A quatro não, a quatro é só a seguir.(...) Vamos prestar atenção! Depois de observar a imagem discute com os teus colegas de grupo e formula a questão-problema que os três amigos estão a tentar responder. O vosso grupo qual foi a questão-problema que (...)”*

Aluno: *“Será que o nó faz qualquer diferença na passagem de corrente elétrica?”*

Professora: *“Acham que está correta esta questão-problema?”*

Aluno: “*Sim.*”

Professora: “*Depois de vocês estarem a experimentar realmente é uma questão-problema possível. E o vosso grupo?*”

Aluno: “*Se o nó for muito apertado deixa ou não passar a corrente elétrica?*”

Professora: “*Se o nó for muito apertado, o quê que vocês estiveram a experimentar? Sem nó, com nó, como nó pouco apertado e com um nó muito apertado. Então a vossa questão-problema devia ser será que o nó influencia e o que vocês dizem a seguir?*”

Aluno: “*Se o nó for muito apertado deixa ou não passar a corrente elétrica?*”

Professora: “*Então se houver um nó no fio de ligação deixa ou não passar a corrente elétrica. Vocês os quatro emendam a vossa questão-problema se faz favor (...) então a vossa questão corrigida fica: se houver um nó no fio de ligação deixa ou não passar a corrente elétrica? (...) X A vossa lâmpada acende?*”

Aluno: “*Se o nó estiver muito apertado? (...)*”

Professora: “*Então a vossa questão-problema devia ser a lâmpada acende com um nó no fio de ligação? Podem corrigir. X podes ler?*”

Aluno: “*Achas que a lâmpada vai acender com um nó apertado?*”

Professora: “*Pronto, vocês alteram o final da vossa questão com um nó no fio de ligação. X podem ler a vossa pergunta?*”

Aluno: “*Será que a lâmpada vai acender com um nó no fio de ligação?*”

Professora: “*Exatamente! E agora vamos corrigir a carta de planificação. Vamos corrigir tudo em conjunto. (...) O que vamos mudar? (...) na carta de planificação o que vocês acham que vai mudar?*”

Aluno: “*O brilho da lâmpada.*”

Professora: “*Este grupo acha que é o brilho da lâmpada todos, todos os grupos colocaram o brilho da lâmpada?*”

Aluno: “*Nós pusemos a existência ou não de um nó de ligação.*”

Professora: “*(...) houve dois grupos a colocar o 4. O vosso grupo colocou o quê?*”

Aluno: “*O 2.*”

Professora: “*A fonte de alimentação. O vosso grupo o que colocou?*”

Aluno: “*A 5.*”

Professora: “*A 5, o brilho da lâmpada. Então vamos pensar a nossa questão-problema é; são todas idênticas, apesar de algumas palavras serem diferentes são todas idênticas, que é o que nós queremos saber? A influencia ou não um nó no fio de ligação, se a lâmpada vai acender ou não. Então o que é que nós vamos mudar, vocês enquanto*

estiveram a experimentar o que é que vocês estiveram a fazer, a alterar para ver se a lâmpada acendia ou não?”

Aluno: *“O nó.”*

Professora: *“O nó. Vocês tiveram a por o nó mais apertado, o nó mais leve, o fio sem nó e com vários nós.”*

Aluno: *“Mas isso já é na experiência. Eu pensei o quê que vamos mudar na experiência.”*

Professora: *“Não. Isto é uma carta de planificação para a experiência. Então durante a experiência o quê que vamos mudar? A existência ou não de um nó.(...) O que vamos medir? Então a pergunta é: será que um nó influência ou não no fio de ligação com diferentes tipos de aperto a lâmpada vai acender ou não? Então o que vamos medir?”*

Aluno: *“O brilho da lâmpada!”*

Professora: *“O brilho da lâmpada (...) então vocês têm de pensar se dermos um nó no fio de ligação a lâmpada continua a acender. Se vocês querem saber se a lâmpada continua a acender ou não o quê que vocês vão medir? O brilho da luz da lâmpada. (...) agora, o que vamos manter e como? O quê que acham que nos vamos manter?”*

Aluno: *“A lâmpada, o fio de ligação e a fonte de alimentação.”*

Professora: *“O quê que é a fonte de alimentação?”*

Aluno: *“A pilha.”*

Professora: *“A fonte de alimentação é a pilha, exatamente, nós para todos os circuitos, a lâmpada também usamos em todas as ligações e o tipo de ligação também é a mesma, nós usamos sempre estes fios de ligação.”*

(...) a professora faz o registo no quadro e os alunos fazem a correção na folha de registo.

Professora: *“Na vossa opinião quem é que tem razão e porquê? Depois de vocês terem experimentado o que vocês acham?”*

Aluno: *“A Joana!”*

Professora: *“Porquê?”*

Aluno: *“Porque ela diz que um nó não faz diferença.”*

Professora: *“Exatamente.”*

(...) os alunos fazem a correção e leem em voz alta a sua resposta.

Professora: *“Agora todos os grupos já leram vamos para o 4 vocês experimentaram e o que viram?”*

Aluno: *“Tudo liga a lâmpada.”*

Professora: “Pois com o nó, sem nó, com um nó muito e pouco apertado tudo acendeu a lâmpada, todos os grupos em todas as opções acendeu?”

Aluno: “Sim.”

Professora: “Então as respostas que vocês deram á questão problema.”

Aluno: “Reparamos que um nó não faz qualquer diferença ao acender a lâmpada pois a energia é forte o suficiente para a corrente passar.”

Professora: “O grupo X.”

Aluno: “Nós vimos que acende se o nó for muito ou pouco apertado.”

Aluno: “Sim, a lâmpada vai acender com o nó nos fios, com um nó apertado.”

Professora: “O vosso grupo?”

Aluno: “Sim a lâmpada acendeu com um nó apertado.”

Professora: “Com o nó apertado e mais? Com o nó pouco apertado, com o nó, com vários nós e sem nó. Então a lâmpada acendeu em todas as opções. Todas as respostas estão corretas, mas, eu vou escrever no quadro uma resposta mais completa e todos os grupos podem copiar. Escrevem a resposta da turma: todos os grupos disseram que a lâmpada acendia independentemente do nó ou da existência ou não, mas esqueceram-se de referir uma coisa, o brilho da lâmpada? Vocês na carta de planificação disseram que era o que vocês iam medir. Em todas as situações o quê que verificaram?”

Alunos: “É o mesmo.”

Professora: “É o mesmo, pronto. Então temos de escrever isso também nas respostas da turma: A lâmpada acende sempre e apresenta o mesmo brilho. Toda gente esqueceu de referir isto na resposta. A lâmpada acende com um nó pouco apertado, com um nó muito apertado e com vários nós muito apertados. A existência de nós com vários tipos de aperto nos fios não afeta o brilho da lâmpada o que significa que a passagem de corrente no fio acontece sempre. Quem já acabou entrega-me a folha de registo.”

Transcrição de aula n.º4 – Realização da atividade prática experimental: “Que objetos são bons condutores da corrente elétrica?”

30 de maio, 8h30m – 10h20m

Professora: “Vou começar a dizer os grupos para vocês se organizarem. (...) Eu entrego uma folha destas a cada um. Mas os registos do grupo têm de ser iguais. Eu estive a ver os vossos registos e da ultima vez que estiveram a trabalhar em grupo, os registos não estavam iguais. Se vocês estão em grupo têm que discutir em grupo. Vou distribuir agora uma folha a cada um, toda gente coloca o nome e a data e estes

registos são feitos a caneta. (...) Esta é a penúltima atividade que vamos fazer sobre a eletricidade. Na última vamos fazer um jogo. Na última vocês vão poder escolher os grupos, mas isso vai depender de como correr a atividade de hoje. (...) Hoje vamos ter mais materiais em cima da mesa do que é costume. Estes materiais têm de ser manipulados com cuidado. Alguns destes materiais não são para brincar. Tem materiais que só têm um, depois vou trocando conforme os grupos precisarem.”

A professora explica aos alunos a atividade.

Professora: “No 1.1, rodeia a frase que para ti é a questão problema que a turma da maria está a investigar. Esta vamos fazer todos em conjunto. Como fazer um circuito elétrico, que materiais são bons condutores da corrente elétrica, qual é a lâmpada que brilha mais?”

Aluno: “É a B.”

Professora: “Toda gente concorda? A turma da Maria quer saber quais são os materiais bons condutores. Agora têm cinco minutos para discutirem o quadro abaixo. Registem as vossas previsões á cerca dos bons ou maus condutores da corrente elétrica.” (...) Atendendo à questão-problema reformulada ajudem a turma da Maria a planificar a atividade, regista os materiais necessários e os passos a seguir. Na vossa opinião, para esta experiência o que é que nós vamos precisar?”

Aluno: “Uma pilha, cabos de ligação, uma lâmpada, um suporte de lâmpada e os outros objetos referidos atrás.”

(...)

Professora: “Na vossa opinião o que é que vocês acham que vamos fazer e como?”

Aluno: “Vamos ligar os objetos! Á lâmpada e ver se dá luz ou não.”

Professora: “Vamos intercalar um objeto ao circuito elétrico para que este fique como? Fechado ou aberto?”

Aluno: “Fechado, para ver se a lâmpada acende.”

Professora: “Com todos os objetos. Então vamos colocar em cima da mesa um circuito elétrico. E intercalar no circuito elétrico com cada um dos objetos. Na folha está uma vareta de vidro, mas como não consegui arranjar uma, substitui por um copo de vidro. O material é o mesmo. (...) Conforme vão usando as coisas, vocês vêm entregar cá á frente. (...) A lata de alumínio não está a funcionar porque tem atum lá dentro, este casaco tem um fecho de alumínio, vamos experimentar e ver se é bom o mau condutor. Então, conseguimos ver que o alumínio é bom condutor e acende a lâmpada. (...) Agora quem já acabou, vai responder em grupo a 3, 4 e 5. (...)