

Refletindo sobre a Prática Pedagógica do 1.º CEB e de
Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Contributos
da implementação de uma sequência didática sobre
eletricidade, com enfoque numa perspetiva de ensino
IBSE, para o desenvolvimento de conhecimentos e de
competências de cooperação por alunos do 4.º ano de
escolaridade

Relatório de Prática de Ensino Supervisionado

Ana Teresa Santos Pires

Trabalho realizado sob orientação de
Professora Doutora Isabel Sofia Godinho da Silva Rebelo

Leiria, agosto de 2022

Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

“O principal objetivo da educação é criar pessoas capazes de fazer coisas novas e não simplesmente repetir o que outras gerações fizeram.”

(Piaget, s.d.)

INTERVENIENTES NA PRÁTICA SUPERVISIONADA

Professora Doutora Isabel Sofia Godinho da Silva
Rebelo – Professora Supervisora da Prática Pedagógica
do 1.º CEB I e II

Professora Doutora Hélia Gonçalves Pinto – Professora
Supervisora da Prática Pedagógica do 2.º CEB I e II

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Vera e Carlos Pires, pelo apoio incondicional que me deram ao longo do meu percurso académico. Obrigada pelos valores e princípios que me transmitiram e que fizeram de mim a pessoa que sou hoje. Obrigada por acreditarem em mim e nunca me deixarem desistir dos meus sonhos, apesar de todos obstáculos.

Agradeço às minhas amigas pelos momentos inesquecíveis que partilharam comigo e pelo companheirismo demonstrado ao longo destes anos. Em especial, agradeço à minha colega de estágio, Tatiana Jesus, pelo apoio emocional e curricular concedido durante as PP.

Agradeço à Professora Doutora Isabel Rebelo e à Professora Doutora Hélia Pinto pelos conselhos, pelo apoio e pela disponibilidade no decurso das PP e na elaboração do presente trabalho.

RESUMO

O presente relatório, referente ao Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, apresenta-se dividido em duas partes: a dimensão reflexiva e a dimensão investigativa.

Na dimensão reflexiva expõe-se uma reflexão crítica e fundamentada relativamente às aprendizagens que foram sendo desenvolvidas ao nível pessoal, social e profissional, durante os contextos educativos de Prática Pedagógica em 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, bem como as principais dificuldades e receios sentidos.

Na dimensão investigativa é apresentado um estudo de caso, de natureza qualitativa, com enfoque na implementação de uma metodologia de ensino por investigação (IBSE), assente no modelo dos 5 E's, com crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico, mais propriamente do 4.º ano, procurando compreender as suas potencialidades no que concerne à aquisição de conhecimentos sobre eletricidade e ao desenvolvimento de competências de cooperação nos alunos. Desta forma, definiu-se a seguinte questão de investigação: De que forma uma sequência didática sobre eletricidade, organizada segundo o modelo dos 5E's, pode promover o desenvolvimento de conhecimentos e de competências de cooperação pelos alunos? Os dados recolhidos evidenciam uma evolução por parte dos alunos, tanto ao nível das suas ideias sobre eletricidade, como do desenvolvimento de competências de cooperação.

Palavras-chave: Práticas Pedagógicas; Reflexão; Ensino de Ciências; IBSE; Modelo dos 5 E's; Cooperação

ABSTRACT

This report, referring to the Master in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and of Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education, is divided into two parts: the reflective dimension and the investigative dimension.

In the reflective dimension, a critical and grounded reflection is exposed regarding the learning that was being developed at a personal, social and professional level, during the educational contexts of Pedagogical Practice in the 1st and 2nd Cycle of Basic Education, as well as the main difficulties and fears felt.

In the investigative dimension, a qualitative case study is presented, focusing on the implementation of a teaching methodology by investigation (IBSE), based on the 5 E's model, with children from the 1st Cycle of Basic Education, more specifically for the 4th year, trying to understand its potential in terms of acquiring knowledge about electricity and developing cooperative skills in students. In this way, the following research question was defined: How can a didactic sequence on electricity, organized according to the 5E's model, promote the development of cooperative ideas and skills in students? The data collected show an evolution on the part of the students, both in terms of their ideas about electricity and in the development of cooperative skills.

Key words:

Pedagogical practices; Reflection; Science teaching; IBSE; 5 E's model; Cooperation

ÍNDICE GERAL

INTERVENIENTES NA PRÁTICA SUPERVISIONADA.....	ii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE GERAL	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE QUADROS	xiii
ÍNDICE DE APÊNDICES	xiv
SIGLAS	xv
INTRODUÇÃO.....	1
PARTE I - DIMENSÃO REFLEXIVA	3
1.2. Observar para melhor planificar	5
1.3. Das estratégias e recursos didáticos e pedagógicos à motivação do aluno.....	12
1.3.1. <i>A estratégia do questionamento</i>	13
1.3.2. <i>Trabalho de grupo</i>	14
1.3.4. <i>Jogos associado às tecnologias</i>	16
1.3.5. <i>Ensino Exploratório</i>	19
1.3.6. <i>Atividades práticas em ciências</i>	22
1.4. Gestão da sala de aula: ponto-chave num ambiente de aprendizagem significativo	24
1.5. Da avaliação à evolução dos alunos	30
1.6. Professor: um caminho de reflexão e evolução constante	37
II – DIMENSÃO INVESTIGATIVA	40
1. Introdução	40
1.1. <i>Contextualização do Estudo</i>	40
1.2. <i>Motivações para o estudo</i>	42
1.3. <i>Questão de investigação e objetivos do estudo</i>	43
Capítulo I – Enquadramento Teórico	44
1.1. Importância do ensino das Ciências no 1.º CEB.....	44
1.2. Ensino das Ciências numa perspetiva IBSE	46

1.2.1. Modelo dos 5 E'S	48
1.3. Importância da aprendizagem cooperativa no ensino por investigação.....	50
1.4. Importância das ideias prévias dos alunos no ensino das Ciências.....	52
1.4.1. Ideias dos alunos sobre eletricidade	54
Capítulo II– Metodologia	56
2.1 - Natureza da investigação	56
2.2 – Participantes do Estudo.....	58
2.3 –Descrição geral do estudo	59
2.4 - Técnicas e instrumentos de recolha de dados	61
2.5–Descrição da sequência didática	63
2.6–Técnicas de tratamento de dados	69
Capítulo III – Apresentação e análise dos resultados	72
3.1. Análise das ideias dos alunos sobre eletricidade	73
3.1.1. Síntese da evolução das ideias dos alunos sobre eletricidade.....	81
3.2. Análise das competências de cooperação desenvolvidas pelos alunos.....	83
3.2.1. Síntese das competências de cooperação desenvolvidas pelos alunos	87
Capítulo IV – Conclusões.....	89
4.1. Conclusões do estudo.....	89
4.2. Limitações do estudo	92
4.3. Considerações finais	93
2. CONCLUSÃO DO RELATÓRIO	94
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
4. APÊNDICES	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Textos produzidos por uma aluna no início e no final da PP, respectivamente	7
Figura 2 - Questão apresentada num quiz de matemática, na turma do 6.º ano.....	17
Figura 3 - Questão apresentada num quiz de matemática na turma do 6.º ano.....	17
Figura 4 - Transcrição da resolução de uma expressão numérica realizada por um aluno numa aula de matemática	18
Figura 5 - Situação problemática e estratégia utilizada pela maioria dos alunos.....	20
Figura 6 - Transcrição da sistematização efetuada no quadro.....	21
Figura 7 - Concept Cartoon para exploração do conteúdo Sistema Digestivo.....	23
Figura 8 - Dimensões do trabalho investigativo nas aulas de ciências (adaptado de Wellington, 2000), retirado de Hollatz (2021)	46

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição geral do estudo	59
Quadro 2 - Descrição resumida da sequência didática implementada	63
Quadro 3 - Descrição das categorias e subcategorias de análise das ideias dos alunos sobre eletricidade	70
Quadro 4 - Descrição das categorias e subcategorias de análise das competências cooperativas desenvolvidas pelos alunos na implementação da sequência didática, adaptado do Referencial de Avaliação de Trabalho em Grupo 2020-21, Colégio La Salle, Barcelos, disponível em https://www.lasalle.pt/wp-content/uploads/2020/12/REFERENCIAL-DE-AVALIAC%CC%A7A%CC%83O-20-21-final.pdf	72
Quadro 5 - Síntese dos dados recolhidos relativos à categoria “Energia elétrica”	74
Quadro 6 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Locais de produção de energia elétrica”	75
Quadro 7 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Percurso da energia elétrica desde a fonte de produção até ao local de consumo”	76
Quadro 8 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Arranjo de um circuito elétrico que permita que a lâmpada acenda”	78
Quadro 9 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Materiais que conduzem e outros que não conduzem a corrente elétrica”	79
Quadro 10 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Situações de risco no uso de aparelhos elétricos”	80
Quadro 11 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Medidas de poupança na conta/redução de consumo de eletricidade”	81
Quadro 12 - Síntese da avaliação da investigadora relativamente ao trabalho cooperativo de cada aluno na atividade “Que objetos usam energia elétrica para funciona e qual a fonte de energia?”	84
Quadro 13 - Síntese da avaliação da investigadora relativamente ao trabalho cooperativo de cada aluno na atividade de pesquisa	86
Quadro 14 - Síntese da avaliação da investigadora relativamente ao trabalho cooperativo de cada aluno nas atividades práticas laboratoriais sobre circuitos elétricos e bons e maus condutores da corrente elétrica	87

ÍNDICE DE APÊNDICES

Apêndice 1 - Reflexão quinzenal de 13 a 24 de março de 2019, PPII do 2.º CEB.....	104
Apêndice 2 - Questionário aplicado antes e após a implementação da sequência didática	107
Apêndice 3 - Notas de campo	107
Apêndice 4 - Cartoon.....	110
Apêndice 5 - Atividade “Que objetos usam energia para funcionar e qual a fonte de energia?”	111
Apêndice 6 - Sistematização e avaliação da atividade “Que objetos usam energia para funcionar e qual a fonte de energia?”	113
Apêndice 7 - Guião da atividade de pesquisa	114
Apêndice 8 - Sistematização e avaliação da atividade de pesquisa	116
Apêndice 9 - Atividade prática laboratorial “Como acender uma lâmpada?”	117
Apêndice 10 - Atividade prática laboratorial “Que materiais são bons condutores de corrente elétrica?”	119
Apêndice 11 - Sistematização e avaliação das atividades práticas laboratoriais	122
Apêndice 12 - Avaliação final realizada individualmente pelos alunos.....	123

SIGLAS

APM – Associação de Professores de Matemática

CEB – Ciclo do Ensino Básico

PP – Prática(s) Pedagógica(s)

PASEO – *Perfil dos Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória*

IBSE - *Inquiry Based Science Education*

INTRODUÇÃO

O presente relatório foi realizado no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria, no decurso dos anos letivos 2017/2018 e 2018/2019. O seu principal objetivo reside na exposição do meu percurso de desenvolvimento pessoal, social e profissional ao longo das Práticas Pedagógicas (PP) em contexto de 1.º e 2.º CEB e na apresentação de um estudo investigativo realizado em contexto de 1.º CEB. Neste sentido, o relatório encontra-se dividido em duas partes: a dimensão reflexiva e a dimensão investigativa.

Na dimensão reflexiva é apresentada uma reflexão crítica e fundamentada acerca das vivências em contexto de Prática Pedagógica, mais propriamente, sobre as aprendizagens realizadas e que foram mais significativas para mim, e sobre os principais receios e dificuldades, assim como sobre a forma como as tentei superar, expondo algumas estratégias a que recorri e outras a que podia ter recorrido. Os objetos de reflexão selecionados, organizados em tópicos e subtópicos, são transversais às PPs dos dois ciclos, pelo que optei por não os separar. Os tópicos sobre os quais foquei esta dimensão, após uma breve caracterização das turmas onde realizei as práticas, foram os seguintes: observar para melhor planificar; as estratégias e recursos didáticos e pedagógicos na motivação dos alunos (subdividindo-se em seis subtópicos que abordam a estratégia do questionamento, o trabalho de grupo, o recurso aos materiais manipuláveis, os jogos associados à tecnologia, o ensino exploratório e as atividades práticas); a gestão da sala de aula para um ambiente de aprendizagem significativo; a avaliação para a evolução dos alunos e, por último, o professor reflexivo.

Na dimensão investigativa é exposto um estudo desenvolvido em contexto de 1.º CEB, com alunos de uma turma do 4.º ano de escolaridade, e que incide numa análise das potencialidades de uma metodologia de ensino baseada em tarefas investigativas, assente no modelo dos 5 E's, para a aquisição de novos conhecimentos sobre eletricidades e para o desenvolvimento de competências de cooperação pelos alunos. Esta dimensão encontra-se dividida em cinco tópicos. Uma introdução onde é efetuada uma contextualização do estudo, apresentada a questão de investigação, os objetivos e as motivações subjacentes ao mesmo. Num segundo tópico consta o enquadramento teórico de suporte à

investigação. Num terceiro tópico expõe-se a metodologia do estudo, seguida da apresentação e análise dos resultados, efetuadas no quarto tópico. Num quinto e último tópico são apresentadas as conclusões do estudo, as suas limitações e, ainda, as considerações finais.

No final do relatório, expõe-se uma conclusão geral do mesmo, evidenciando as aprendizagens realizadas através da sua elaboração, tal como o seu contributo no meu desenvolvimento pessoal e profissional, ao nível da construção de novos saberes e desenvolvimento de competências essenciais à melhoria da minha prática.

PARTE I - DIMENSÃO REFLEXIVA

Nesta primeira parte apresento uma reflexão crítica e fundamentada face ao processo de construção pessoal e profissional, por mim realizado, durante as práticas de ensino supervisionadas no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB.

Apesar de ter passado por dois ciclos diferentes, isto é, 1.º e 2.º CEB, onde contactei com contextos escolares e metodologias pedagógicas e didáticas díspares, optei por analisar as vivências e aprendizagens comuns aos dois ciclos e que considero mais significativas no decurso da minha ação educacional.

Para a seleção dos tópicos, que a seguir explico, recorri às reflexões escritas e orais que fui realizando depois de cada intervenção, quer individualmente quer conjuntamente com a colega de estágio, as professoras cooperantes e as professoras supervisoras, e que refletem as minhas principais dificuldades, desafios e receios, muitos deles desencadeados pela inexperiência e insegurança perante este novo papel, tal como as aprendizagens realizadas.

Desta forma, num primeiro tópico apresento uma breve caracterização dos contextos educativos com os quais contactei, mais propriamente, em contexto de 1.º CEB, uma turma do 1.º ano e uma turma do 4.º ano e, em contexto do 2.º CEB, duas turmas do 6.º ano. Num segundo tópico, irei abordar a importância da observação e da planificação no exercício da docência, passando de seguida para um terceiro tópico, onde abordo algumas das estratégias e recursos didáticos a que recorri, expondo as suas potencialidades, os cuidados a ter na sua implementação e a sua pertinência na conceção de um ambiente de aprendizagem construtivo e ativo. Num quarto tópico, reflito sobre estratégias de gestão de sala de aula, enquanto ponto chave na criação de um ambiente significativo do ponto de vista educativo. No quinto ponto, abordo a temática da avaliação, evidenciando os desafios sentidos e as estratégias utilizadas para os ultrapassar e, por fim, no sexto ponto, apresento uma reflexão acerca da importância das posturas reflexiva e investigativa do professor, no exercício da sua função para a sua evolução pessoal e profissional, exprimindo as principais dificuldades sentidas no desempenho deste papel.

1.1. Caracterização do Contexto Educativo

Em contexto de 1.º CEB, a PPI, realizada no 1.º semestre do ano letivo de 2017/2018, decorreu numa turma do 1.º ano composta por vinte e quatro alunos, sendo doze do sexo masculino e doze do sexo feminino, com idades compreendidas entre os cinco e os seis anos. Todos os alunos eram de nacionalidade portuguesa e não existiam crianças com necessidades de saúde educativas, com reflexos processos de aprendizagem.

A PPII, realizada no 2.º semestre do mesmo ano, decorreu numa turma do 4.º ano composta por dezassete alunos, sendo oito do sexo masculino e nove do sexo feminino, com idades compreendidas entre os nove e os dez anos. Nesta turma havia alguma diversidade cultural, pois, muito embora todos os alunos tivessem nacionalidade portuguesa, havia uma aluna com naturalidade brasileira, um aluno com naturalidade angolana e um aluno com naturalidade moçambicana. Existiam três alunos com necessidades educativas que justificavam medidas seletivas de suporte à aprendizagem e inclusão. Ao contrário da PPI, existiam alunos com um contexto familiar e socioafetivo deficitário o que exigiu algum cuidado na aproximação aos mesmos e alguma sensibilidade perante algumas das suas atitudes, de forma a criarmos uma base de confiança com eles, proporcionando-lhes experiências de aprendizagem significativas.

Este primeiro ano de PP foi muito enriquecedor ao nível profissional e pessoal, pois pude contactar com duas fases do ensino formal diferentes, isto é, um 1.º ano, em que observei a adaptação dos alunos ao ensino formal, contactando com os seus receios e curiosidades, e um 4.º ano que estava a concluir este ciclo do ensino básico. Uma das aprendizagens mais significativas que retirei do contexto do 1.º ano foi a perceção de como se processa a iniciação da leitura e da escrita de uma criança, mais propriamente, de estratégias para trabalhar a articulação grafema-fonema. Relativamente à turma de 4.º ano, que se encontrava a concluir o 1.º CEB e era muito heterogénea, existindo como supramencionado três alunos com necessidades educativas que justificavam medidas seletivas, uma das principais aprendizagens que adquiri foi a importância do *feedback* positivo do professor para a motivação do aluno na superação das suas dificuldades, nomeadamente no desenvolvimento da capacidade de resiliência. Efetivamente, as frases motivacionais como “tu consegues”, “não desistas”, “muito bem”, “boa”, proferidas pela professora cooperante, refletiam-se numa produtiva dinâmica de trabalho em sala de aula.

Em contexto de 2.º CEB, a PP I e PP II, realizadas no 1.º e 2.º semestres do ano letivo 2018/2019, decorreram numa escola na periferia da Batalha com duas turmas do 6.º ano, onde lecionámos a disciplina de matemática numa turma e noutra a disciplina de ciências naturais. A turma onde lecionamos a disciplina de matemática era composta por vinte alunos, sendo nove do sexo feminino e onze do sexo masculino e a outra turma onde lecionámos a disciplina de ciências naturais era, também, composta por vinte alunos, sendo oito do sexo feminino e doze do sexo masculino. Em ambas, os alunos tinham idades compreendidas entre os 11 e os 12 anos e não existiam alunos com necessidades educativas que justificassem medidas seletivas ou adicionais.

Este foi o contexto que inicialmente me despertou um maior receio face ao domínio dos conteúdos a trabalhar em sala de aula, pois apesar de tentar antecipar algumas das perguntas que os alunos poderiam fazer, surgiam sempre questões não previstas, pelo que este fator condicionou a minha atuação nas primeiras intervenções, sobretudo na disciplina de ciências naturais, na medida em que essa minha insegurança se refletia na minha postura inicialmente rígida e pouco dinâmica em sala de aula. Sem embargo, o aprofundamento da fundamentação científica que antecedia cada quinzena de intervenções, e as reflexões subsequentes à atuação, ajudaram-me a tomar consciência dessa limitação e foram determinantes para ultrapassá-la, contribuindo assim, para uma melhoria na qualidade do ensino que proporcionava aos alunos, passando a adotar metodologias mais abertas, como o ensino exploratório, que se veio a revelar importantíssimo na aquisição de aprendizagens mais contextualizadas e no desenvolvimento de competências mais complexas ao nível do raciocínio e da comunicação, dando mais sentido ao que aprendem. Isto, porque é o aluno que, progressivamente, constrói e aprofunda o seu conhecimento e, conseqüentemente, as suas competências e capacidades.

1.2. Observar para melhor planificar

Para o sucesso do processo educativo importa abordar o conceito de observação que antecede o ato de planificar. Este é o mecanismo que nos conduz a um conhecimento mais detalhado da turma que temos à nossa frente, mais propriamente, dos seus interesses, motivações ou dificuldades, bem como do contexto em que a escola está inserida, ou seja, o seu meio e agentes educativos. Só desta forma podemos definir uma planificação

ajustável à turma, mobilizando, por exemplo, recursos patrimoniais e naturais para contextualizar o currículo ou recursos físicos/materiais e humanos que se adequem às necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos. É neste âmbito que se atribui ao conceito de observação a designação de pilar na formação e na ação dos professores (Estrela, 1994).

Inicialmente, desvalorizei um pouco este processo no sentido em que o associava apenas ao conhecimento da comunidade, recursos disponíveis e contexto educativo com o qual iria contactar, não percebendo a ferramenta útil que estava a retirar, pois, como referido por Dias (2009), observar associa-se a um processo de recolha de informações cuja finalidade é a obtenção de uma representação da realidade. Foi necessário entrar na dinâmica de sala de aula, para me poder adaptar a ela e conhecer os alunos individualmente, apropriando a minha intervenção à realidade com a qual me deparei. Esta perceção equivocada refletiu-se na elaboração de grelhas de observação onde não constavam parâmetros referentes às características e necessidades específicas dos alunos, acabando por registá-las no espaço destinado às observações. Efetivamente, percebendo a importância deste ato, houve a necessidade de reajustar as grelhas incluindo parâmetros que refletissem as dificuldades/limitações e potencialidades do contexto educativo, nomeadamente, sobre os alunos que necessitariam de mais orientação, sobre os alunos mais autónomos, sobre os alunos com comportamentos disruptivos, etc.

Não obstante, para um preenchimento detalhado destas grelhas, é indispensável que se realize uma observação participante, do observador para com o aluno, interagindo com ele com o intuito de conhecê-lo com maior pormenor. Só desta forma conseguirá obter as informações indispensáveis à correta seleção de estratégias ou metodologias a implementar (Estrela, 1994). De facto, ao longo do estágio pude aperceber-me que o ato de observar é inseparável do ato de ensinar, na medida em que, só através de uma observação contínua, é possível, a médio e longo prazo, detetar não só dificuldades de aprendizagem e limitações ao processo de ensino, mas também identificar os progressos que os alunos vão fazendo.

Exemplo disso, ocorreu no primeiro contacto com a turma do 4.º ano, onde me apercebi, durante o período de observação, que, de modo geral, os alunos apresentavam alguns erros ortográficos, mostrando dificuldades em casos de leitura semelhantes. Assim, apercebendo-me dessa mesma limitação e, tendo em consideração que como referem Baptista, Viana e Barbeiro (2011) “um frágil domínio da ortografia pod[e] representar um obstáculo para o próprio desenvolvimento da relação com a escrita” (p.49), procurei definir estratégias para ajudar os alunos a ultrapassar esta dificuldade, nomeadamente, com pequenos ditados de palavras ou com a resolução de exercícios, enquanto estavam à espera de que alguns colegas terminassem um outro exercício. A longo prazo, este trabalho refletiu-se numa escrita com menos incorreções e numa maior motivação, segurança e evolução na capacidade de escrita, como podemos ver na figura 1, sendo a confiança o pilar para o usufruto da escrita como meio de expressão, comunicação e criação (Baptista, Viana & Barbeiro, 2011).

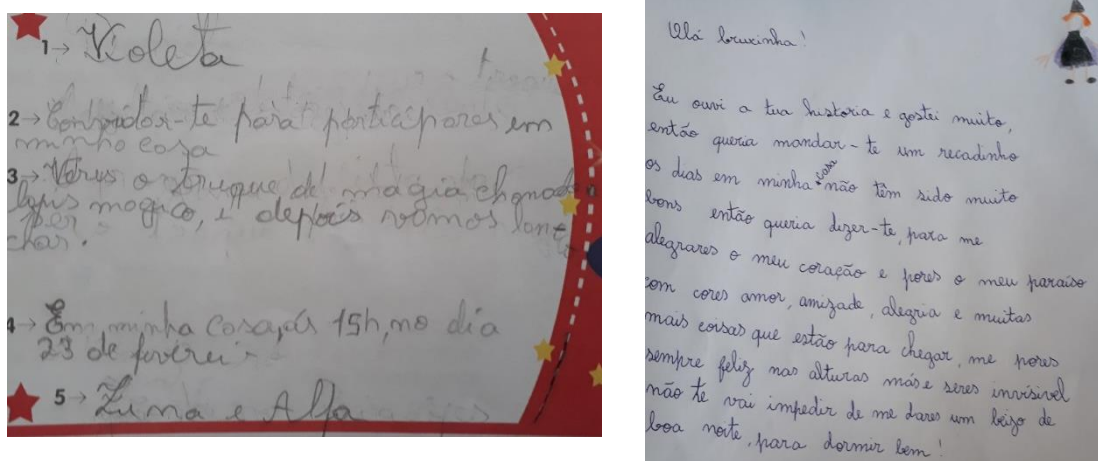


Figura 1 - Textos produzidos por uma aluna no início e no final da PP, respetivamente

Os alunos têm de ser os atores principais no seu processo de aprendizagem, interagindo com o saber e com os intervenientes nesse processo (Font, 2007). Desta forma, procurando atingir esse objetivo é imprescindível uma boa planificação que consiste numa antecipação do que vai acontecer em sala de aula, de acordo com os objetivos definidos para a mesma. A planificação corresponde a um processo de tomada de decisão, com base numa previsão sistemática e ordenada da dinâmica da ação educativa (Vasconcellos, 1995). Ou seja, é o momento em que cada professor define um conjunto de atividades onde prevê, seleciona e organiza as situações de aprendizagem, tendo por objetivo criar as condições necessárias à aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de competências. Por conseguinte, de forma a ser o mais completa possível, deve incluir

os objetivos, os conteúdos, as estratégias ou atividades, o tempo, o espaço, os recursos e a avaliação (Vilar, 1998).

A planificação revelou-se ao longo das PP como um dos maiores desafios, devido às dificuldades na elaboração de uma planificação concisa que articulasse corretamente objetivos de aprendizagem e propostas didáticas, incutindo nas mesmas uma vertente inovadora, investigativa e desafiadora, tendo por finalidade a estruturação de uma aula que não assentasse no ensino transmissivo, onde o aluno tem um papel passivo, sendo um simples consumidor sem consciência dos objetivos de aula, não atribuindo significado ao que aprende (Atlet, 1999).

O primeiro desafio que enfrentei residiu nesse ponto, dado que, nas primeiras planificações das PP de 1.º CEB, defini propostas pouco centradas no aluno, revelando-se pouco desafiadoras, dinâmicas e estimulantes no que tange à motivação e aquisição de novos saberes e capacidades. Exemplo disso mesmo, ocorreu na turma do 1.º ano, em que me limitei a trabalhar a resolução de problemas através da apresentação de situações problemáticas para os alunos resolverem, nunca os desafiando a criar os seus problemas, exercício que percebi ser fundamental para auxiliá-los na compreensão e desenvolvimento do raciocínio matemático inerente aos mesmos.

Ainda sobre a seleção das atividades, outra incorreção que cometi consistiu na identificação de inúmeros objetivos para a mesma atividade, o que originava planificações demasiado extensas e de difícil leitura, não cumprindo o seu objetivo de suporte e de orientação ao professor no decurso da aula. Isto foi motivado pelo facto de fazer o processo ao contrário, isto é, primeiro pensava na atividade e só depois identificava os objetivos que se adequavam à mesma. Ora, tal como referido em Roldão (2009), o professor deve adequar as estratégias de ensino em função dos objetivos de aula.

Para além disto, outro erro cometido, aquando da definição das atividades, consistiu na não compreensão da importância da contextualização inerente à realização de qualquer tarefa ou mesmo na introdução de um conteúdo. Nesta sequência, lembro um momento em que selecionei um vídeo para abordar com os alunos do 6.º ano o conceito de produtos transgénicos, sendo este demasiado extenso e informativo e desprovido de uma contextualização anterior relativa ao tema, dificultando a compreensão dos alunos. Dessa forma, poderia ter usado como mote a exploração de um *Concept Cartoon* com a seguinte

frase “*Os produtores de tomate queriam aumentar a produtividade do produto e aumentar o seu tamanho, mas mantendo as suas características, nomeadamente a sua cor e sabor. Assim sendo, foram ter com cientistas e pediram-lhes que acrescentassem nas suas células determinadas substâncias, os genes, que conduzissem a esse mesmo propósito*”. Partindo desta frase, poderia ter promovido um momento de diálogo com os alunos identificando as suas ideias prévias e, de seguida, utilizar um outro vídeo como suporte na explicação do conceito, servindo de base na desmistificação do que são os produtos transgénicos e de algumas conceções dos alunos.

Ao longo da PP percebi que a planificação deverá ser entendida como um documento orientador do decurso da aula, e que deverá ser visto como suscetível a ajustes, ou seja, flexível, adaptando-se em função das necessidades ou dificuldades, que não tenham sido antecipadas, e que o professor vá identificando nos alunos. A minha inexperiência e o facto de não idealizar previamente atividades alternativas, levou-me, por vezes, antes de me ter apercebido da flexibilidade com que devemos encarar a planificação, a prosseguir com a implementação de atividades que não estavam a promover aprendizagens tão significativas quanto o espectável, como aconteceu no exemplo referido anteriormente em que os alunos ficaram sem compreender o significado de produtos transgénicos, conclusão retirada na aula seguinte, pois, quando questionados acerca do significado deste conceito, não houve nenhum aluno a saber responder à questão.

Outra aprendizagem realizada prende-se com a importância da diversificação de estratégias educativas, pois considero que o efeito surpresa promove o sucesso no processo de ensino, motivando os alunos e quebrando com a monotonia inerente à rotina de sala de aula, evitando comentários como “*Não podemos fazer alguma coisa diferente?*”. De facto, ao procurar diversificar as estratégias estimei e aguicei a curiosidade dos alunos, sobretudo na turma de 4.º ano, motivando-os mais para o momento de sala de aula e refletindo-se em questões como “*O que vamos fazer de diferente hoje?*”. É necessário submeter os alunos a diferentes situações de aprendizagem onde ocorra interação, partilha e socialização de saberes, acompanhadas de dinâmicas que gerem competências como a autonomia e a responsabilidade, não se ficando pela exclusiva transmissão de uma mensagem (Arends, 2008). Não obstante, para a obtenção de tal objetivo é imperativo que se adequem as estratégias ao estágio de desenvolvimento global dos alunos (Roldão, 2004).

Compreendi, também, no decurso das PP, a necessidade de adequar o tempo às atividades. Isto, porque me fui apercebendo que em muitas das planificações previa demasiadas atividades para um intervalo de tempo que se revelava curto, originando uma exploração demasiado superficial e pouco construtiva do ponto de vista do domínio cognitivo e desenvolvimento de competências e atitudes. Isso aconteceu, por exemplo, na turma de 6.º ano de matemática, aquando da introdução do conceito de proporção, onde preparei uma atividade de ensino exploratório fornecendo aos alunos uma ficha com situações problemáticas demasiado extensa, o que originou um momento de resolução mais longo, encurtando o tempo disponibilizado para a discussão coletiva e subseqüentes conclusões. De facto, percebi, ao refletir sobre a aula, que deveria ter selecionado menos tarefas ou repartir a implementação da atividade em duas aulas. Esta dificuldade acompanhou-me ao longo das PP, pois, aquando da planificação tinha sempre receio de que a atividade preparada fosse demasiado pequena, acabando por me alongar demasiado.

Outro aspeto que condicionou o cumprimento das atividades no tempo destinado e que foi transversal a todos os contextos educativos, diz respeito ao ritmo de trabalho dos alunos que se revelou muito díspar. Assim sendo, inicialmente, na turma de 1.º ano, procurei solucionar este problema dizendo aos alunos que terminavam primeiro alguma tarefa para irem auxiliar os outros. Esta estratégia não se revelou eficaz, pois não ajudavam os colegas a compreender as tarefas, dando-lhes apenas as respostas, para além da confusão que se instalava em contexto de sala de aula, desencadeada pela conversa e brincadeira entre pares. Posto isto, decidi utilizar uma outra estratégia, a que também recorri na turma de 4.º ano, e que correspondia à seleção de tarefas extra para os alunos que terminavam primeiro e que os ajudasse a superar algumas das dificuldades que evidenciavam. Até porque, os alunos “aprendem melhor quando o professor toma em consideração as características próprias de cada um, visto que cada indivíduo possui pontos fortes, interesses [e] necessidades” (Grave-Resendes & Soares, 2002, p.14). A título de exemplo, no caso específico dos alunos do 1.º ano, foram selecionadas atividades com vista ao desenvolvimento da sua motricidade fina.

Cada aluno deve ser olhado como um ser individual, com potencialidade, e cabe ao professor ensinar os alunos de acordo com as suas diferenças, pois os alunos não fazem aquisição de aprendizagens ao mesmo tempo e da mesma forma (Grave-Resendes & Soares, 2002). Impõe-se, então, a necessidade de criação de uma equidade de

oportunidades em que todos os alunos, por meios diferentes e adaptados a eles, sejam ajudados a alcançar o seu sucesso.

Para além de todos estes aspetos, o maior desafio que senti na realização das planificações para o 1.º CEB residiu em definir atividades coerentes que promovessem a interdisciplinaridade entre as áreas disciplinares, pois o compartimentação do ensino formal, em áreas disciplinares, conduz os alunos a uma incompreensão da sua interligação. Esta perceção é evidente em comentários como “*Agora vamos trabalhar que disciplina?*” ou “*Na segunda começamos sempre a fazer matemática!*”. Todavia, não eram só os alunos que manifestavam dificuldades a este nível, também eu, formada desde cedo na tradição disciplinar, tinha de refletir e pensar muito em formas de encontrar aspetos de ligação entre estas áreas, combatendo a minha tendência de definir blocos de trabalho para cada área, não pensando em atividades interdisciplinares, o que é totalmente o oposto deste conceito que preconiza a mobilização de diferentes áreas do saber num espaço comum (Pombo, 2004).

Esta é uma estratégia deveras importante, na medida em que este conceito rompe com a estrutura inerente a cada disciplina ou tema, construindo algo novo e comum e, desta forma, promovendo uma visão unitária e rica do saber (Pombo, 2004). É imperativo que se promova um diálogo entre as disciplinas patente na ação pedagógica, trabalhando-as cooperativamente e reflexivamente (Silva, 2009), o que será facilitado no 1.º CEB pela existência de um professor único na lecionação das diferentes áreas curriculares e defendido em termos dos princípios orientadores dos programas vigentes na altura em que realizei as PP. Este é um dos aspetos em que mais tenho de trabalhar enquanto futura professora, na medida em que também foi um dos aspetos que menos se refletiu nas minhas planificações, sempre muito compartimentadas em disciplinas. Relembro, por exemplo, numa aula do 4.º ano em que explorei a temática do 25 de abril com a leitura e interpretação do poema *Portugal Ressuscitado*, de José Carlos Ary dos Santos (1974), trabalhando o português e a história em uníssono, todavia na hora de aula seguinte passei para o trabalho na área da matemática sem qualquer ligação à atividade anterior. Poderia ter optado pela realização de um trabalho de projeto sobre o tema, partindo do poema e que levasse os alunos a trabalhar todas as áreas disciplinares.

As observações que desencadearam as reflexões anteriores mostraram-me que o ato de observar assume um papel fundamental no ajuste da planificação às necessidades dos

alunos, quer na mudança do curso da ação, quando relevante, quer através da reflexão que medeia a elaboração das planificações seguintes. Através da observação e das grelhas de registo preenchidas foi possível identificar com mais clareza as aprendizagens realizadas e as dificuldades sentidas pelos alunos, bem como analisar e reajustar as estratégias descritas na planificação aos interesses e motivações dos alunos, melhorando a minha ação educativa.

1.3. Das estratégias e recursos didáticos e pedagógicos à motivação do aluno

As estratégias e recursos didáticos e pedagógicos definidos para cada aula são cruciais para o êxito no processo educativo de cada aluno, sendo necessário que os conduza à mobilização de conhecimentos, enquanto os desafia e motiva para a realização das atividades definidas (Moreira e Masini, 1982). Assim, questionava-me constantemente sobre “*Como motivar os alunos?*”, “*Quais as estratégias a utilizar?*” ou “*Como introduzir o conceito?*”, com o fim de promover uma aprendizagem significativa.

Dessa forma, procurei ter especial atenção à seleção dos recursos didáticos, enquanto conjunto de materiais utilizados no processo de ensino, no sentido de facilitar ou melhorar as atividades educativas, tornando o ensino mais eficaz (Correia, 1995). De facto, quando adequados, estes recursos apresentam um potencial ao nível da desconstrução da complexidade e abstração inerentes a alguns conceitos, tornando-os mais perceptíveis e acessíveis ao aluno, o que se reflete em experiências de aprendizagem mais enriquecedoras (Formosinho, 1998).

Nos subtópicos seguintes exporei algumas das estratégias e recursos didáticos e pedagógicos a que recorri ao longo de todas as PP, pelo que, num primeiro subtópico falarei da estratégia do questionamento, num segundo subtópico do trabalho de grupo, num terceiro subtópico dos materiais manipuláveis, num quarto subtópico do jogo associado às novas tecnologias, num quinto subtópico do ensino exploratório implementado nas aulas de matemática do 6.º ano e, por fim, num sexto subtópico das atividades práticas nas aulas de ciências naturais do 6.º ano.

1.3.1. A estratégia do questionamento

Com o objetivo de envolver os alunos, tornando-se participantes ativos na sala de aula, recorri à estratégia do questionamento que, quando bem estruturado, provoca uma multiplicidade de interações entre os alunos, promotoras de novas descobertas e construtoras do ponto de vista do conhecimento (Martinho & Pontes, 2005). Mais do que isso, as discussões coletivas que se geram em torno do questionamento representam uma imprescindível oportunidade de partilha e construção de ideias, estratégias, concepções e resultados, obrigando os alunos a explicar e justificar o seu raciocínio. Todavia, para que isso ocorra, o professor deve compreender qual o momento mais oportuno para colocar determinada questão (Miguel, 2012).

Inicialmente, apresentei algumas incorreções no levantamento de questões, dado que formulava perguntas pouco sucintas e explícitas, confundindo-os. Um exemplo disso ocorreu numa aula de matemática no 2.º CEB em que, procurando levantar uma questão que diagnosticasse o conhecimento acerca do que são os números primos, formulei duas questões ao mesmo tempo, que foram elas “*O três é um número primo?*” e “*Ou melhor. O que são números primos?*”, o que originou confusão no aluno, que ficando baralhado, comentou “*Não percebi a pergunta. Pode repetir?*”.

No contexto desta pergunta, dado que pretendia aferir um conhecimento prévio, recorri a uma questão fechada que exigia uma resposta previamente definida, centrada na memorização. Contudo, no caso de querer provocar os alunos, conduzindo-os a uma discussão profunda, teria de recorrer a questões abertas que obrigassem o aluno a pensar, interpretar e compreender, possibilitando respostas alternativas (Silva & Lopes, 2015). Também, neste ponto, tive algumas dificuldades em criar previamente questões que não os conduzissem à resposta imediata ou que tivessem só uma resposta.

O questionamento revelou-se, no decurso das diversas PP, como uma estratégia didática promotora duma aprendizagem significativa não somente dos conteúdos, mas dos processos inerentes à sua construção, mais concretamente, do pensar crítico e criativo, do escolher, do agir, entre outros. É imperativo que se promova nos alunos a sua capacidade de comunicação, possibilitando que se expressem através de variados suportes e apresentando situações do dia-a-dia que os obriguem a adotar diferentes formas de agir (Arends, 2008).

1.3.2. Trabalho de grupo

Em diversos momentos de todas as PP, promovi situações de trabalho de grupo, tendo em consideração as competências e atitudes que potencia ao nível da formação pessoal e social do aluno, visto que se baseia numa interação social entre pares requerendo, para tal, uma organização de sala de aula que propicie momentos de socialização positivos, tendo por finalidade a obtenção de determinados objetivos (Lopes & Silva, 2009). Isto é, os alunos, querendo sucesso na realização da tarefa que lhes é proposta, são instigados a “interagir com tolerância, empatia e responsabilidade, desenvolvendo novas formas de estar, olhar e participar na sociedade”, competências de relacionamento interpessoal referidas no *Perfil dos Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória* [PASEO] (Martins *et al.*, 2017, p.22).

No entanto, como pude comprovar e tal como referido em Lopes e Silva (2009), esta implica que se tenham presentes determinados aspetos, nomeadamente, a avaliação contínua do trabalho individual e do funcionamento do grupo, responsabilizando os alunos pela sua aprendizagem e por auxiliarem os restantes elementos a chegarem à mesma, sendo para tal necessário a formação de grupos heterogéneos. Procurei fazer isso no decurso das minhas práticas, porém não se revelou fácil lidar com as situações de recusa de alguns alunos que não queriam trabalhar com alguns colegas, que alegavam serem mais preguiçosos, ou com os conflitos que iam surgindo entre pares. Uma das estratégias usadas para ultrapassar essas situações, nos diversos contextos educativos, foi o auxílio dos grupos na repartição de tarefas (Pato, 1995) que, no caso específico das turmas com as quais contactei, resultou muito bem. Não obstante, considero que esta dinâmica de trabalho entre pares resultou bem pelo facto de ter começado com trabalho em grupos de dois elementos e, só mais tarde, ter passado para o trabalho em grupos maiores, ou seja, três ou quatro elementos.

Para além do mais, o facto de este tipo de trabalho ser uma constante na dinâmica de sala de aula, auxiliou-os nesta capacidade de trabalhar em grupo, pois, sobretudo nas turmas do 1.º CEB, onde implementei esta estratégia com maior regularidade, os alunos revelavam algumas atitudes de egocentrismo e de não aceitação da opinião do outro e, ainda, sobretudo no 1.º ano, uma dificuldade em realizar tarefas autonomamente.

1.3.3. Materiais manipuláveis

Uma estratégia que usei foi o recurso a materiais manipuláveis na disciplina de matemática, nas turmas do 4.º e 6.º anos, na medida em que como afirma Serrazina (1991), citada em Botas e Moreira (2013), correspondem a objetos/instrumentos que podem auxiliar os alunos na descoberta, compreensão e consolidação de conhecimentos. Realmente, um exemplo em que observei a sua potencialidade educativa, foi na turma do 6.º ano, aquando da exploração dos conceitos de eixo de simetria e simetrias de rotação e reflexão, tendo recorrido à utilização de miras, para identificação das simetrias de reflexão e para a construção de uma rosácea, que serviu de mote à exploração destes conceitos, como podemos evidenciar no diálogo abaixo.

Professora – “O que é que estas retas marcadas na nossa rosácea fazem à figura?”

Aluno A – “Dividem-na em duas partes geometricamente iguais.”

Professora – “Muito bem X! A essas retas que dividem a nossa figura em duas partes geometricamente iguais, chamamos eixos de simetria.”

(Apêndice 1 – Reflexão quinzenal de 13 a 24 de março de 2019, PPII do 2.º CEB)

Com efeito, tendo por base este diálogo podemos depreender o seu papel facilitador na compreensão de novos conceitos. Embora a utilização deste recurso tenha sido novidade para muitos alunos, que manifestaram alguma dificuldade na sua utilização, esta nova estratégia desencadeou um maior interesse e empenho na realização da tarefa, tal como é defendido por Correia (1995).

Não obstante, uma aprendizagem que realizei é que é necessário testar rigorosamente os materiais que iremos usar, como forma de antecipar todas as questões e dúvidas que possam surgir, sendo que se não o fizermos podemos limitar o potencial educativo da atividade. Exemplo disso, ocorreu numa aula de matemática do 4.º ano, na sequência da exploração do conteúdo das áreas, onde recorri ao Geoplano e a elásticos para que construíssem polígonos, revendo este conceito e os nomes dos polígonos e, numa fase posterior, calculassem a sua área, usando como unidade de medida da área um quadrado do Geoplano. A primeira parte da tarefa correu bem, todavia a segunda parte gerou um pouco de confusão nos alunos, que criaram figuras que davam áreas como 8,25 ou 9,50, tendo tido dificuldade em compreender que, no fim de contarem os quadrados, tinham de

juntar as partes que sobravam para formar quadrados iguais, como, por exemplo, dois triângulos que corresponderem a metade do quadrado. Efetivamente, não previ esta questão acabando por condicionar a compreensão do conceito por parte dos alunos. Assim, antes do início da atividade, deveria ter explorado com eles essa forma de cálculo da área, não sendo necessário fazê-lo durante o decurso da atividade, individualmente, acabando por não chegar a todos, o que se verificou na análise posterior dos trabalhos realizados por cada um, havendo a necessidade de repetir a atividade para que eles a compreendessem.

1.3.4. Jogos associado às tecnologias

Outro recurso implementado em diversos momentos foi a utilização do jogo, tendo por finalidade a sistematização de aprendizagens, aplicação de conhecimentos em situações novas e o desenvolvimento de competências, estratégia empregue sobretudo para a disciplina de matemática. Isto, porque o jogo é capaz de desenvolver a memória, a atenção, o raciocínio e a desinibição, motivando o aluno para a aprendizagem (Smole, Diniz & Cândido, 2007).

Contudo, pelo que experienciei há que ter em consideração muitos aspetos aquando da seleção e implementação dos jogos. Começo por mencionar a importância de não lhe inculir um carácter meramente aleatório, isto é, seleccionar jogos que vão ao encontro das necessidades educativas dos alunos e se enquadrem nos conteúdos a trabalhar, explicando sempre aos alunos o porquê de estarem a realizar determinado jogo (Grando, 2001). Efetivamente, procurei, aquando do momento de apresentação dos jogos, quando explicava aos alunos as regras e a forma como se jogavam, dar-lhes a conhecer os objetivos subjacentes à sua realização. A título de exemplo, quando realizava algum *quiz* sobre algum conteúdo explicava-lhes sempre o porquê de o irmos realizar e o que era espectável da parte deles, nomeadamente, o que pretendia avaliar com aquela atividade e pedindo-lhes que fizessem uma autoavaliação da sua *performance* para mais facilmente tomarem consciência das aprendizagens adquiridas ou não adquiridas, aproveitando os momentos subsequentes à aplicação da atividade para esclarecerem as dúvidas.

No seguimento deste exemplo, uma aprendizagem realizada relativamente à elaboração de um *quiz*, corresponde à importância de formular perguntas de resposta rápida para não se perder a noção de jogo e a competitividade e envolvimento a ele inerentes. De facto, como podemos ver na figura 2, os primeiros *quizzes* que apresentei aos alunos tinham questões muito longas ou até com duas alíneas e muitas opções de resposta, obrigando a um período de resolução extenso e, conseqüentemente, perdendo-se a dinâmica subjacente ao jogo, pois, sempre que tentava passar à verificação da resposta certa, havia sempre alunos a dizer “*Espere só mais um bocadinho professora!*” ou “*Estou mesmo a terminar!*”. Esta situação desencadeava uma desmotivação nos alunos mais rápidos a responder às questões, bem como uma desconcentração

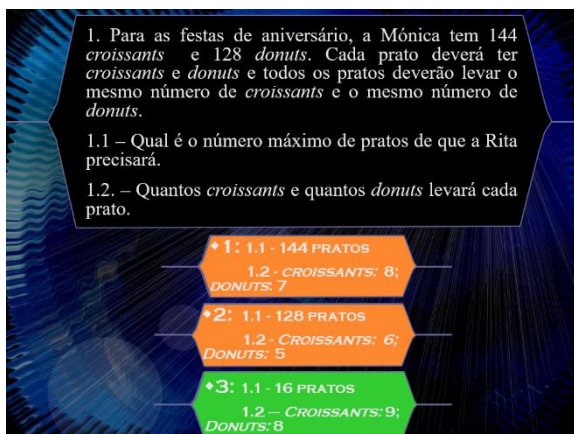


Figura 2 - Questão apresentada num quiz de matemática, na turma do 6.º ano

geral, dado que os alunos que terminavam primeiro começavam a conversar com os colegas e o barulho gerado ainda atrasava mais os restantes, que não conseguiam concentrar-se para as concluir.

Posto isto, compreendi a necessidade de definir perguntas de resposta rápida, como exemplifica a figura 3, aliadas a uma cronometração do tempo disponibilizado para a resposta, o que no caso da turma do 6.º ano, onde foram implementados os *quizzes* das figuras 2 e 3, resultou muito bem.

A seleção de perguntas demasiado longas conduziu, ainda, a uma outra limitação que passava pelo tempo necessário à exploração da resposta às perguntas e ao momento subsequente, de apresentação da resposta certa e indispensável identificação dos erros dos alunos, conseguindo esclarecê-los. Assim sendo, quanto mais curtas fossem as perguntas, mais rápida era a discussão referente ao(s) raciocínio(s) inerentes à resposta à pergunta, mantendo a participação ativa de todos os alunos.

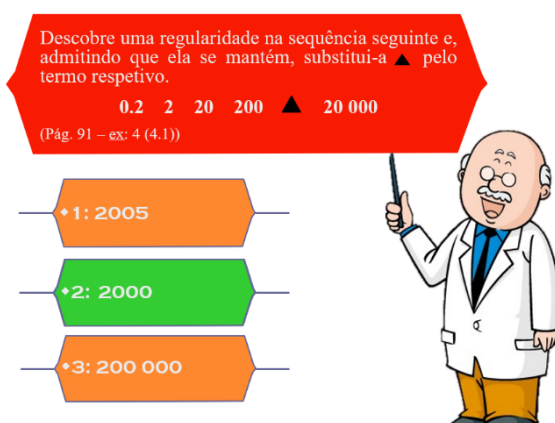


Figura 3 - Questão apresentada num quiz de matemática na turma do 6.º ano

Apesar de, no caso específico do 1.º CEB, ter recorrido com maior regularidade a uma adaptação de jogos de tabuleiro, tais como dominó matemático e o monopólio, com questões que abrangessem as disciplinas de matemática, português e estudo do meio, comprovando a vantagem do jogo na promoção de uma mobilização de saberes das diferentes áreas curriculares (Grando, 2001), no que concerne ao 2.º CEB, elaborei e selecionei jogos sobretudo com o recurso à tecnologia, pois pretendia trabalhar em grande grupo, ou seja, com todos os alunos que compunham a turma ao mesmo tempo. Esta estratégia revelou-se numa ferramenta muito útil para identificar com clareza as dificuldades dos alunos, sobretudo quando recorria aos *Plickers*, que me forneciam acesso imediato aos conhecimentos adquiridos ou não pelos alunos, tentando colmatar as dificuldades identificadas. Isto é, ao identificar os alunos que não acertavam alguma pergunta, pedia a um deles que fosse ao quadro apresentar a sua resolução, o que me permitia detetar a falha subjacente ao seu raciocínio, como podemos verificar pela figura 4, em que o aluno ao multiplicar as frações e, ao mesmo tempo, adicionar os expoentes, revelou um desconhecimento da regra da divisão de potências com a mesma base, que nos diz que “na divisão de potências com a mesma base, mantemos a base e subtraímos os expoentes”, errando assim a resolução da expressão numérica, cujo resultado seria $\left(\frac{3}{4}\right)^{(5-3)} = \left(\frac{3}{4}\right)^2$.

$$\left(\frac{3}{4}\right)^5 : \left(\frac{3}{4}\right)^3 = \left(\frac{3}{4} \times \frac{4}{3}\right)^{(5+3)}$$

Figura 4 - Transcrição da resolução de uma expressão numérica realizada por um aluno numa aula de matemática

Esta possibilidade de identificação imediata das dificuldades dos alunos levou-me a recorrer com alguma frequência a este recurso nas aulas que antecederiam a realização de um teste ou questão-aula, como mote para a sistematização e aplicação dos conteúdos lecionados e, ainda, para o esclarecimento de dúvidas, sendo um indicador, para mim e para os alunos, relativamente às aprendizagens adquiridas e aos conteúdos que necessitavam ser mais trabalhados.

A par disto, a implementação de quaisquer recursos tecnológicos teve sempre uma grande adesão por parte dos alunos, demonstrando entusiasmo e curiosidade durante a explicação

da atividade, o que possibilitou a criação de um espaço de interação e partilha durante a sua realização, promovendo novas aprendizagens e sistematizando outras (Santos, 2015).

Por fim, o recurso às tecnologias apresentou como vantagem a fácil visualização para todos, servindo-me de suporte no esclarecimento das dúvidas dos alunos. Melhor dizendo, sempre que um aluno não compreendia algum enunciado ou imagem era mais fácil esclarecê-los. Por exemplo, na turma do 6.º ano, quando estávamos a explorar a identificação das arestas, vértices e faces de uma pirâmide eneagonal, cuja base é um eneágono, 9 lados, houve dois alunos com alguma dificuldade em contabilizar as arestas e faces do sólido geométrico, dessa forma, através da projeção da imagem foi-me mais fácil auxiliá-los nessa contabilização. No entanto, é necessário ter cuidado na seleção das cores e tamanho de letra, para que todos usufruam de uma qualidade visual.

1.3.5. Ensino Exploratório

Como referido no tópico anterior procurei centrar o ensino no aluno, tentando motivá-lo e induzi-lo a ter um papel ativo no seu processo de aprendizagem, de forma a dar sentido ao que aprende, quebrando a tendência de um ensino baseado na memorização e mecanização. Desta forma, apresentou-se como desafio a implementação do ensino exploratório, uma metodologia de aprendizagem aberta, promotora de um ambiente motivador, inovador e de comunicação, tendo em vista a obtenção de um novo conhecimento (Canavarro, 2011). Dada a abertura e complexidade intrínsecas a esta metodologia, foi necessária uma grande preparação ao nível científico e didático para conseguir resolver as situações que não foram antecipadas, nomeadamente, dificuldades ou respostas inesperadas, que o professor deve saber contornar, orientando o aluno no alcance do seu conhecimento.

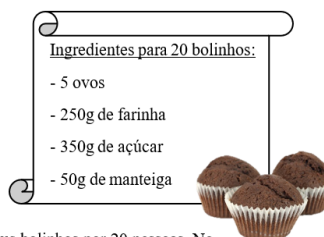
Implementei esta estratégia pela primeira vez, na turma do 6.º ano, para iniciar o conteúdo *Sequências e Regularidades*, mais concretamente, o conceito de *Proporção*, sendo que a primeira dificuldade com que me deparei correspondeu à seleção das tarefas que é o alicerce deste tipo de ensino que advoga que os alunos aprendem através do trabalho sério que realizam com tarefas preciosas do ponto de vista educativo, uma vez que os alunos veem o conhecimento emergir de forma significativa (Canavarro, 2011). Neste âmbito, os professores devem apresentar aos alunos tarefas que lhes deem “(...) a oportunidade de enfrentarem situações para as quais não têm um método imediato de resolução,

levando-os a construir ou aprofundar a sua compreensão de conceitos, representações, procedimentos e outras ideias matemáticas” (Quaresma & Ponte, 2014, p. 166).

Tendo em vista o atingir dessa mesma meta, procurei formular tarefas contextualizadas e que fizessem sentido para os alunos, levando-os a construir conhecimento durante a sua resolução. As tarefas propostas cumpriram o objetivo pretendido, pois os alunos conseguiram chegar aos conceitos, embora que intuitivamente através da resolução das tarefas, tal como observamos na figura 5, exemplo de uma das tarefas propostas, bem como da proposta de resolução apresentada pela maioria dos alunos. Nesta tarefa, era pedido aos alunos que determinasse a quantidade necessária de cada ingrediente que a avó Tina iria precisar para fazer bolinhos para 40 pessoas, sendo que a receita estava adaptada para 20 pessoas. Os alunos perceberam que se 40 é o dobro de 20, a quantidade necessária de cada ingrediente também seria o dobro. Então, multiplicaram a quantidade de cada ingrediente por dois, achando o seu dobro, aumentando, assim, em proporção.

1. Bolinhos da avó Tina

Observa a seguinte listagem de ingredientes dos bolinhos que a avó Tina faz sempre para oferecer aos seus amigos no Natal.



1.1 – Todos os anos, a avó Tina distribui os seus bolinhos por 20 pessoas. No entanto, este ano, irá distribuir bolinhos por 40 pessoas. Qual a quantidade que irá necessitar para cada ingrediente, de forma a fazer os 40 bolinhos?

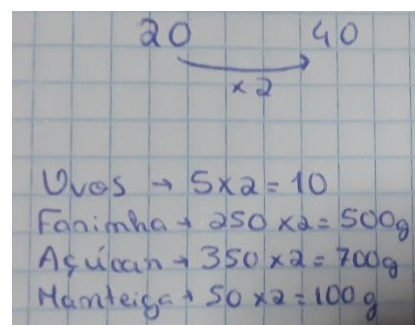


Figura 5 - Situação problemática e estratégia utilizada pela maioria dos alunos

O momento posterior, que correspondeu à discussão em grande grupo das resoluções, embora um pouco limitado pelo facto de terem recorrido quase todos à mesma estratégia, o que poderia ter sido colmatado por mim, apresentando outras propostas que enriqueceriam a discussão, foi deveras desafiador, pois senti dificuldade em coordenar a intervenção dos alunos, sem estar constantemente a interromper o seu raciocínio, dado que ao induzi-los demasiado na resposta que pretendia que dessem, condicionava os momentos de discussão de ideias com vista ao alcance de consensos. No entanto, percebendo esta incorreção, nas intervenções posteriores procurei intervir somente quando necessário para auxiliá-los no estabelecimento de conexões através do questionamento, complementando ideias com simbologia matemática e denominações.

Compreendi que esta fase carece de uma adequada preparação do professor que deve antecipar, tanto quanto possível, o modo como os alunos irão pensar, como monitorizar o seu trabalho, quais os aspetos a selecionar aquando da discussão e como sequenciar as intervenções orais dos alunos. Não obstante, tive bastante dificuldade em estabelecer conexões entre as resoluções dos alunos, canalizar as suas ideias e focalizar a atenção dos mesmos nos aspetos fundamentais dos processos matemáticos, aspetos importantes e referidos por Bishop e Goffree (1986).

Esta mesma insegurança refletiu-se no momento de retirada de conclusões, visto que a dificuldade em estabelecer uma ligação entre as tarefas realizadas e o conhecimento que pretendia que os alunos adquirissem, no caso específico da tarefa acima referida, levou-me a passar repentinamente para a sistematização do conceito através da explicação do mesmo e registo de um conjunto de termos a ele associados, tal como podemos ver na figura 6, não fazendo a correta articulação entre o que estava a escrever e as tarefas realizadas, condicionando a significativa apreensão do conceito, na medida em que houve um corte com o trabalho que estava a ser feito anteriormente, impedindo que os conceitos emergissem de forma espontânea e contextualizada.

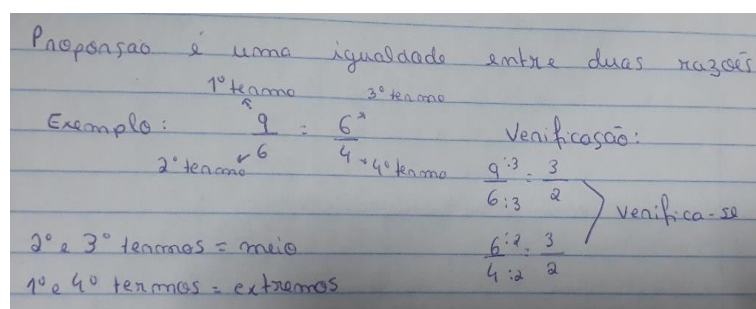


Figura 6 - Transcrição da sistematização efetuada no quadro

Assim sendo, nas posteriores planificações onde pretendi implementar esta metodologia de ensino, este foi o momento que requereu uma maior preparação da minha parte, no sentido de pensar em diversas estratégias para fazer a correta articulação entre as tarefas, as suas possíveis resoluções e os conceitos que pretendia que os alunos adquirissem, como forma de chegarem ao conhecimento de forma construtiva, natural e significativa, não se limitando a decorar uma definição e os termos a ela associados, mas compreendendo-os.

A metodologia do ensino exploratório é deveras rica no que tange à aquisição de aprendizagens contextualizadas e, por isso, significativas, pelo que é necessário investir na sua implementação em contexto de sala de aula, apesar de se revelar como um imenso desafio ao professor, sobretudo, no meu caso específico em iniciação. Isto, porque há a

possibilidade de surgirem situações imprevistas ou respostas inesperadas, corretas ou incorretas, que requerem a intervenção do professor, exigindo como referido anteriormente uma grande preparação científica e didática para lidar com estas situações, gerindo-as e orientando-as de modo produtivo e assertivo (Quaresma & Ponte, 2014).

1.3.6. Atividades práticas em ciências

Por fim, gostaria de abordar a importância de se realizarem atividades práticas nas disciplinas de ciências naturais e estudo do meio, no sentido de proporcionar aos alunos atividades diversificadas em que desenvolvam os processos de observação, interpretação, investigação ou experimentação, de forma a integrarem e compreenderem o significado de conceitos, bem como a estabelecerem relações entre eles e o meio envolvente (Figueiroa, 2016).

Trazer as situações do dia a dia para a sala de aula revela-se como uma estratégia com acentuada eficácia (Font, 2007). Mais do que isso, no caso específico das ciências, a valorização das situações quotidianas incorporadas no contexto de ensino, possibilita uma aprendizagem significativa, desencadeando uma relação com o quotidiano do aluno que faz com que o aluno lhe atribua mais significado (Vieira, Vieira & Martins, 2011). Desta forma, algumas das atividades práticas definidas para a sala de aula tiveram como base a apresentação de um *Concept Cartoon* com situações do quotidiano dos alunos, para lhes despertar interesse e curiosidade, ao mesmo tempo que se procurava a (re)construção de conhecimentos e o desenvolvimento de atitudes e capacidades eram promovidos (Vieira, Vieira & Martins, 2011).

Nesta linha de pensamento, apresento um exemplo ocorrido na turma de 6.º ano, aquando da implementação de uma atividade laboratorial, realizada na sequência da exploração do conteúdo *Sistema Digestivo das Aves Granívoras*, e que tinha por objetivo analisar/observar o tubo digestivo de uma galinha, sendo esta regulada pelo preenchimento de um relatório segundo o modelo de V Gowin. Este modelo de relatório revelou-se eficaz, visto que, sendo composto por uma parte teórica e parte prática, permitiu que os alunos tivessem um primeiro contacto com o tema, explorando os seus conceitos-chave, antes de passarem à observação e análise propriamente ditas, facilitando a conceptualização sobre o que estavam a observar, levando a comentários como: “*Ah! Este é o proventrículo, uma das partes que faz parte do estômago.*”

Como mencionado iniciei a atividade apresentando um *Concept Cartoon* em que dois meninos, durante uma conversa, levantavam uma questão à qual não conseguiam responder, tal como podemos ver na figura 7.



Figura 7 - *Concept Cartoon* para exploração do conteúdo Sistema Digestivo

Desta forma, partindo desta mesma questão, desencadeei, em contexto de sala de aula, um momento de partilha e troca de ideias sobre a questão, surgindo as seguintes respostas: “*É com o bico que os alimentos são mastigados*” e “*Não pode ser, porque o bico não o consegue fazer, eu acho que é no estômago que os alimentos são mastigados.*”

Perante estas e outras observações dos alunos sobre o assunto, procurei ir guiando o seu discurso, de forma a chegar, em grupo turma, à questão-problema que serviria de mote à atividade laboratorial, sendo ela “*Como é constituído o tubo digestivo da galinha?*”

Depois deste momento inicial apresentei aos alunos o modelo de relatório acima referenciado, explicitando a ordem com que o deveriam preencher, pois tinha duas partes distintas. Uma primeira parte que correspondia à ala teórica, tendo os alunos de a preencher, nos seus lugares, com o auxílio do manual de ciências naturais, e uma segunda parte que correspondia a uma ala prática que teriam de preencher enquanto estivessem a observar o tubo digestivo da galinha. Saliento aqui um aspeto que teria sido enriquecedor e que se remete ao facto de que deveria ter apresentado e explorado com os alunos não só os materiais a utilizar na atividade, enunciando o seu nome e função, como definir com eles todos os procedimentos a seguir ao longo da atividade.

Outra aprendizagem realizada prende-se com o facto de que não deveria ter tentado fazer tudo na mesma aula, pois como só tinha 50 minutos e os alunos demoraram algum tempo na definição da questão-problema e no preenchimento da ala teórica, restou pouco tempo

para a exploração da ala prática, sendo que os alunos realizaram a análise do sistema digestivo da galinha, mas não preencheram a ala prática à medida que foram fazendo a observação, pois o tempo de aula não era suficiente para o fazerem. Desta forma, e tendo em consideração que o preenchimento do relatório é uma parte fundamental do processo de aprendizagem do uso de processos científicos, este deve ser preenchido ao mesmo tempo que ocorre a observação para que as conclusões retiradas decorram das evidências recolhidas e, assim, compreendidas, alcançando-se o potencial deste tipo de atividades no que se refere à promoção da aprendizagem de conceitos, princípios, leis e teorias, de competências e técnicas laboratoriais (Leite, 2001).

Ao longo das PP no 2.º CEB, compreendi, ainda, as vantagens de não se proporem atividades práticas demasiado fechadas e estruturadas, promovendo assim um maior envolvimento dos alunos e possibilitando aprendizagens em três dimensões do ensino das Ciências: *Aprender Ciência*, adquirindo e desenvolvendo conhecimentos teóricos e conceptuais, *Aprender sobre Ciência*, desenvolvendo conhecimentos sobre a natureza e os métodos usados em ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e *Fazer Ciência*, desenvolvendo conhecimentos sobre a investigação científica e a resolução de problemas (Hodson, 2000).

Por conseguinte, o professor tem ao seu dispor uma multiplicidade de opções didáticas que deverá seleccionar com sabedoria de modo a não condicionar o processo de aprendizagem dos seus alunos, mas sim a potenciá-lo, promovendo o desenvolvimento individual de cada aluno. Contudo, para a inclusão de todos, é imperativo adotar uma “(...) atitude de pluralismo das opções didáticas e técnicas e de relação pedagógica” (Pato, 1995, p.9), bem como adaptar o currículo ao contexto em que se trabalha (Arends, 2008).

1.4. Gestão da sala de aula: ponto-chave num ambiente de aprendizagem significativo

O ambiente de sala de aula é muito mais que o espaço físico onde decorrem as aulas, é um ambiente sobre o qual o aluno irá viver novas experiências, devendo estar motivado e recetivo às explorações que lhe são propostas, exteriorizando-se intelectual e socialmente (Doyle, 1986). Portanto, sendo a sala de aula o palco onde decorre todo o processo de ensino, assente no desenvolvimento de competências, capacidades e atitudes,

essenciais à formação pessoal e social de cada aluno, é preciso ter especial atenção aos detalhes do seu funcionamento e gestão, que tanto podem condicionar como potenciar este processo.

No decurso das PP, através das observações que fui fazendo dos professores cooperantes, pude perceber a importância de uma boa gestão de sala de aula, assente no respeito, cooperação e partilha, para a criação de um bom ambiente de aprendizagem. Todavia, revejo-me no que refere Arends (2008) quando diz que “[a] gestão da sala de aula é um dos desafios mais importantes que os professores principiantes enfrentam” (p.172), uma vez que foi um dos pontos em que senti mais dificuldades, sendo que as procurei ultrapassar recorrendo a novas estratégias didáticas e pedagógicas.

Primeiramente, apercebi-me que uma boa gestão de sala de aula é indissociável de uma boa relação entre professor-aluno, pois ao contrário do comportamento inicial dos alunos, mais calmo e pouco interventivo, à medida que foram ganhando mais confiança, começaram a levantar mais questões e a procurar esclarecer dúvidas, ou seja, a ter uma participação mais ativa e desinibida na aula. De facto, é imperativa uma preocupação com o estabelecimento de uma boa relação pedagógica que se revela tanto mais eficaz quanto mais aberta, construtiva e positiva for a comunicação que o professor estabelece com o seu aluno (Arends, 2008).

Paralelamente, esta maior proximidade ao aluno deve ser feita com alguma cautela, de modo que este entenda o professor enquanto “amigo” no processo de aprendizagem, sem o dissociar da figura de autoridade na sala. Este foi um aspeto com o qual me deparei, sobretudo na turma do 1.º ano, onde criei uma relação demasiado próxima com os alunos, tendo tido, em alguns momentos, dificuldade em gerir o barulho em sala de aula e em impor a minha presença na mesma.

Foi, nesta sequência, que compreendi a importância do conceito de *ordem*, enquanto conjunto de regras e procedimentos sobre os quais se regem os acontecimentos de sala de aula (Doyle, 1986). Desta forma, uma estratégia utilizada e que, no caso específico da turma do 1.º ano resultou muito bem, foi a implementação de um quadro de comportamento que era discutido com os alunos no fim de cada dia, sendo-lhes atribuída uma cor entre o vermelho, amarelo e verde, numa ordem crescente de bom comportamento, em que os parâmetros de avaliação eram o cumprimento das regras de

sala de aula, a participação e o empenho na realização das tarefas. No fim de cada semana, se conseguissem cumprir todos os parâmetros, ou seja, tivessem sempre a cor verde, era-lhes dado um “prémio”, que variava semanalmente, podendo ser uma goma, sair dois minutos mais cedo para o intervalo da manhã, entre outros.

Com a implementação do quadro de comportamento, a gestão da aula passou a ser mais regulada, o que se refletiu num ambiente mais sereno e facilitador da realização das atividades definidas para a aula, e que tinham como uma das finalidades a aquisição ou sistematização de conhecimentos por parte dos alunos. Em virtude disto, é visível a necessidade de se definir um conjunto eficaz de estratégias que possibilitem um ambiente de aprendizagem ativo, construtivo, respeitoso e cooperativo que auxilie o aluno na construção do seu conhecimento (Lopes *et al.*, 2004).

Para além do mais, como referido em tópicos anteriores, importa ter em consideração a heterogeneidade dos alunos, que não apresentam as mesmas capacidades de aprendizagem e que devem ser vistos como seres individualizados com potencial, sendo para tal necessário disponibilizar-lhes um conjunto de estratégias para transformar as suas “falhas” em potencialidades (Estanqueiro, 2010). Contudo, pelo que experienciei, isso só será possível através de um ambiente de serenidade e silencioso, propício à concentração e onde o aluno tenha tempo para pensar sobre o que está a aprender e, desta forma, poder ir construindo o seu conhecimento, detetando e procurando esclarecer as suas dúvidas, assim evitando muitos dos comentários que algumas vezes ouvia da parte dos alunos que diziam “*Está muito barulho professora e não consegui ouvir o que disse*” ou “*Não me consigo concentrar!*”.

Outra aprendizagem realizada diz respeito à postura do professor em sala de aula que, pelo que observei das professoras cooperantes e da minha atuação, bem como da minha colega de estágio, deve ser ativa, criativa e dinamizadora, tentando captar a atenção dos alunos que se distraem com muita facilidade, envolvendo-os na construção do próprio conhecimento. No começo de cada PP, sobretudo no 2.º CEB, não foi essa a postura que tive, uma vez que canalizei a minha atenção e preocupação em não cometer nenhum erro científico ou linguístico, esquecendo-me que não bastava transmitir corretamente os conteúdos. Essa insegurança refletia-se no meu discurso em aula, não só devido ao tom de voz utilizado que era baixo e demasiado rápido, dificultando a compreensão dos alunos, como na implementação de atividades mais expositivas, não os envolvendo na

exploração dos conteúdos. Deste modo, procurei solucionar este problema começando pelo ponto chave que era fundamentar-me melhor e mais, cientificamente, o que, por isso só, foi uma grande alavanca para me sentir mais confiante no momento de lecionar a aula.

Comecei também a recorrer a oscilações no tom de voz para captar a atenção dos alunos. Ou seja, sempre que os alunos começavam a fazer mais barulho começava a diminuir o meu tom de voz o que despertava a sua atenção, diminuindo o barulho. Esta estratégia tornou-se num indicador, na medida em que associavam essa diminuição no tom de voz ao facto de estarem a fazer demasiado barulho, devendo silenciar-se. A par disto, recorri também ao questionamento como forma de captar a atenção dos alunos para o conteúdo que se estava a trabalhar em aula, envolvendo-os na sua exploração. Isto é, sempre que observava um aluno mais distraído ou um grupo de alunos na conversa dirigia-lhes uma pergunta sobre o que se estava a explorar em aula.

Apercebi-me, também, da importância da circulação em sala de aula. No início das PP ficava muito presa ao quadro, isto é, resumia a minha circulação ao espaço da frente da sala, nas proximidades do quadro. No entanto, fui-me apercebendo que esta não era a melhor estratégia do ponto de vista do acompanhamento/monitorização do trabalho que os alunos estavam a realizar, nem da gestão do seu comportamento. Passando a circular pela sala de aula pude supervisionar se os alunos estavam a realizar as tarefas propostas e se as estavam a realizar corretamente, conseguia captar mais a sua atenção e detetar comportamentos desviantes. Neste sentido, menciono um dos episódios que me fez compreender esta importância e que ocorreu numa das turmas do 6.º ano, em que me deparei com um aluno a comer umas bolachas disfarçadamente, mesmo sabendo que não o poderia fazer, o que me permitiu uma identificação e tomada de posição perante este comportamento menos correto, com a finalidade de o coibir.

Efetivamente, é necessário um grande poder de observação por parte do professor ao longo de toda a aula, havendo necessidade da máxima atenção a tudo o que se passa ao seu redor. Mais ainda, compreendi que, mesmo quando o professor está a ajudar um aluno individualmente, nunca deve ficar de costas para os restantes alunos, pois, como refere Doyle (1986), o facto de perder os restantes de vista, desencadeia interrupções ao seu trabalho.

Na sequência do episódio referido, que ocorreu na turma do 6.º ano, importa abordar a questão da indisciplina em sala de aula, associada ao incumprimento ou desrespeito das regras estabelecidas (Estrela, 2002, p.17), atitude que muito afeta o professor emocionalmente, perturbando-o (Carina & Fernandes, 1997). Muito embora, nas turmas com as quais contactei não tivessem ocorrido muitos comportamentos de indisciplina, nos momentos em que me deparei com eles, senti sempre a insegurança de não saber qual a melhor forma de agir perante os mesmos, tendo por finalidade a sua supressão, pelo que tentei sempre perceber a causa subjacente a esse comportamento, para assim atuar em conformidade com a situação.

A maioria dos comportamentos de indisciplina com que me deparei em sala de aula, em todos os contextos, apresentavam um cariz pessoal, sendo motivados por uma necessidade de chamar a atenção e/ou falta de educação (Amado & Freire, 2009). Neste sentido, perante tais comportamentos usava como estratégias a repreensão dessa atitude através de uma chamada ou através do ignorar da atitude menos correta, pois, apesar de, de acordo com Doyle (1986), a não atuação do professor conduzir os alunos à reincidência ou desenvolvimento do mesmo comportamento, no caso específico dos alunos com os quais contactei, sobretudo um aluno do 4.º ano, o ignorar dessas atitudes, motivadas por uma constante necessidade de ter a atenção toda nele, surtia mais efeito que a repreensão.

Uma outra aprendizagem retira da prática, face à postura a assumir perante este tipo de comportamentos é que o professor não se deve limitar a repreender o aluno, devendo ajudá-lo na compreensão do porquê de ter agido erradamente, dialogando com ele sobre o assunto. Exemplificativamente, numa das aulas que assisti do 6.º ano, houve um aluno que levantou um falso testemunho sobre um colega, afirmando algo que não tinha a certeza se tinha ocorrido. Perante tal situação, a professora cooperante chamou-o à atenção, conversando com ele durante e após a aula, para que este entendesse que não poderia ter aquele tipo de postura. Esta mesma atitude, a meu ver tão importante, é defendida no PASEO (Martins *et al.*, 2017) que apela à necessidade de se desenvolver nos alunos os valores de responsabilidade e integridade defendendo que os alunos devem *“Respeitar-se a si mesmo e aos outros; saber agir eticamente, consciente da obrigação de responder pelas próprias ações; ponderar as ações próprias e alheias em função do bem comum”* (p.17).

Não existe uma metodologia exclusiva que consiga corrigir estes comportamentos, porém, segundo a minha experiência e, de acordo com as turmas que contactei, a repreensão do comportamento de indisciplina no momento em que é praticado, o diálogo sobre essa atitude, o ignorar atitudes cuja finalidade é a chamada de atenção, aliadas ao reforço positivo de elogiar o aluno sempre que ele tem um comportamento correto, estratégia referida por Picado (2009) resultaram bem nas turmas com as quais contactei, sobretudo com dois alunos do 4.º e 6.º ano.

Como mencionado anteriormente, um ambiente de aula tranquilo é propício a uma maior concentração por parte dos alunos, sobretudo se pensarmos nos momentos destinados à aquisição ou consolidação de aprendizagens. Mediante o exposto, uma estratégia a que recorri para proporcionar essa mesma tranquilidade, sobretudo na turma do 1.º ano e que resultou muito bem, foi o recurso a um momento de relaxamento antes do início de cada aula, bem como nos momentos em que se encontravam mais agitados e iríamos iniciar uma atividade que requeria atenção. Isto, porque como mencionado em Drapeau (1996) aquando dos momentos de tensão, as capacidades de aprendizagem e aptidão para o trabalho de índole intelectual são afetadas, pelo que propõe como solução o relaxamento. Para tais momentos, colocava uma música calma pedindo aos alunos que fechassem os olhos e respirassem tranquilamente ou pedia-lhes que se debruçassem sobre a mesa com os olhos fechados, narrando-lhes uma sequência de cenários relaxantes. Esta estratégia incorporou-se de tal forma na rotina diária dos alunos, que, sempre que me esquecia de a realizar, eles solicitavam-na, motivo pela qual acabei por utilizá-la na turma do 4.º ano e nas do 6.º ano, muito embora, com menos regularidade.

Outro aspeto, que se deve ter em consideração quando se fala em gestão de aula, é o espaço onde decorre a aula. Adequar o espaço às atividades específicas a realizar, quer seja através da mudança de disposição do mobiliário da sala de aula de acordo com as atividades, quer seja através da mudança para outros espaços específicos, é fundamental para criar boas condições de realização das atividades e despertar no aluno uma expectativa positiva, pelo contacto com ambientes renovados e diferenciadores, que também quebrem a rotina quotidiana de sala de aula (Sanchez, 2001). A sala de aula tem de ser um lugar que transmita uma sensação de bem-estar ao aluno, fator propiciador de boas aprendizagens. Efetivamente, sempre que alterava a disposição habitual da sala de aula, em todas as turmas onde realizei a prática, despertava um entusiasmo e curiosidade

nos alunos, refletidos em comentários como “*O que vamos fazer hoje?*” ou “*Vamos fazer um trabalho diferente?*”.

Neste sentido, a falta de recursos materiais não pode ser uma desculpa para não planificarmos experiências de aprendizagem que proporcionem uma aprendizagem ativa. Exemplo disso, foi na turma do 4.º ano quando colocámos as mesas horizontalmente em duas filas, para realizar um debate sobre o respeito entre pares, a propósito dos desentendimentos sucessivos que estavam a ocorrer entre alguns alunos. Assim, inventou-se uma história fictícia de uma conversa entre dois alunos, que originou uma discussão onde ambos se agrediram verbalmente. Finda a história, os alunos que concordaram com esta atitude dos meninos colocaram-se do lado direito e os que não concordaram colocaram-se do lado esquerdo, criando assim as condições para se simular um pequeno debate. De facto, o ambiente criado na sala auxiliou os alunos a entrarem no “espírito” da atividade, mostrando-se entusiasmados para a realização da mesma. Não é fácil definir estratégias suficientemente motivadores que despertem em todos os alunos o desejo pelo saber e pelo aprender, o que exige inovação da parte do professor (Zóboli, 1996). Por conseguinte, pequenos detalhes que à partida podem parecer insignificantes podem ser determinantes para o “sucesso” na implementação de uma atividade.

1.5. Da avaliação à evolução dos alunos

A avaliação foi uma das componentes da prática pedagógica que mais incertezas e dificuldades me suscitou, pois, sobretudo nas intervenções em 1.º CEB, interrogava-me constantemente sobre “*como avaliar?*”, quais os melhores instrumentos e/ou tipos de avaliação selecionar, “*quando?*” e o “*o que avaliar?*”, em que atividades ou momentos seria mais pertinente e fácil promover momentos de avaliação individual ou coletiva, tendo por objetivo a evolução pessoal, social e cognitiva do aluno, envolvendo-o neste processo.

Neste sentido, importa mencionar que muitas das dúvidas emergiam do modo como percecionava a avaliação, enquanto instrumento de classificação e não enquanto regulador no processo de aprendizagem, auxiliando o aluno na identificação das suas potencialidades, mas também das “falhas”/dificuldades e, desta forma, com a orientação do professor, a ultrapassá-las. Efetivamente, de acordo com o Despacho Normativo n.º1 F/2016, as instituições de ensino devem promover uma aprendizagem contínua, com

enfoque nas modalidades diagnósticas e formativas da avaliação e no envolvimento e responsabilização de todos os intervenientes no processo de avaliação, de forma a fomentar a construção de um percurso educativo de qualidade.

Em contexto de 1.º CEB, numa fase inicial, recorri muito a grelhas de observação e listas de verificação para avaliar os alunos, considerando-as de fácil preenchimento e análise relativamente aos parâmetros que se pretendia avaliar e, posteriores, conclusões face à aprendizagem dos alunos. É um facto que pude verificar estas potencialidades, porém o modo como apliquei estes instrumentos de avaliação condicionou a sua utilidade educativa.

Primeiramente, destaco como entrave o facto de, dada a minha inexperiência neste papel avaliador, criar grelhas que albergassem todos os alunos da turma. Tornou-se muito complicado para mim fazer uma avaliação de todos os alunos, num único momento de avaliação, pelo que me apercebi que, tendo atividades preparadas com os mesmos objetivos, seria melhor aplicar esta grelha ao longo dessas atividades, até porque, como refere Leite (2000) o professor não tem de, em todas as aulas, observar pormenorizadamente o trabalho desempenhado por todos os alunos.

A par disto, a seleção dos parâmetros de avaliação nem sempre foi a mais adequada, pois inicialmente selecionava demasiados, com descritores de desempenho que se limitavam a um “sim” ou “não” ou ainda a um “bem”, “mais ou menos” e “mal”, o que, por si só foi deveras redutor, traduzindo-se numa avaliação subjetiva e pouco ilustrativa da evolução ou não dos alunos. Contribuindo para esta mesma situação, em muitos dos momentos não consegui preencher as grelhas durante a aula devido a todo o envolvimento com os alunos. Muito embora Santos (2003) refira que o registo do professor pode ser efetuado no fim da aula, privilegiando a interação professor-aluno, muitas das grelhas que criei faziam sentido serem preenchidas em contexto de aula, aquando da intervenção dos alunos, pois construí, sobretudo na turma do 1.º ano, muitas grelhas cujos objetivos principais eram avaliar a capacidade comunicativa e expressiva do aluno, definindo parâmetros como *“usa vocabulário adequado ao tema e à situação”*, *“consegue formular perguntas adequadamente”*, *“consegue partilhar ideias”*, *“escuta os outros e espera pela sua vez para falar”*, *“articula corretamente as palavras”* ou *“fala de forma audível”*.

Neste contexto, procurando solucionar esta limitação, optei por ser mais sucinta na definição dos parâmetros de avaliação, bem como na definição de descritores de desempenho que passassem pelo “*Não satisfaz*”, “*Satisfaz*” e “*Satisfaz Bem*”, sendo estes acompanhados de critérios de avaliação, como forma de efetuar uma avaliação mais objetiva e clara referente às aprendizagens dos alunos.

Mais ainda, tive dificuldade em estruturar parâmetros de avaliação que me permitissem aferir a aquisição de aprendizagens por parte dos alunos, bem como detetar os principais erros ou entraves à aquisição das mesmas. Um exemplo claro desta dificuldade, foi a elaboração de grelhas com um único parâmetro de avaliação como, por exemplo “*O aluno consegue elaborar um convite de aniversário, respeitando todas as características deste tipo de texto: convite.*”, definido para a turma do 4.º ano. É um facto, que este era o principal objetivo da minha avaliação, não obstante para conseguir fazer uma avaliação detalhada das aprendizagens dos alunos, percebendo os principais erros cometidos, deveria ter selecionado parâmetros mais detalhados como “*o aluno descreve corretamente o programa da festa*”, “*o aluno refere a finalidade do convite*”, etc.

A aplicação destes instrumentos fez-me constantemente levantar questões como “*a seleção das atividades foi adequada?*”, “*a exploração da atividade foi bem efetuada?*” ou “*as atividades estavam apropriadas aos objetivos da aula?*”, sendo que esta introspeção foi uma ferramenta chave na análise da minha atuação e, por conseguinte, na definição das estratégias que melhor se adequavam a cada turma ou aluno. Até porque, “[a] avaliação não deve ser feita meramente aos alunos; pelo contrário, deverá ser feita para os alunos” (Associação Portuguesa de Matemática [APM], 2007, p. 23). Mais ainda, compreendi que para que se coloque a avaliação ao serviço dos alunos é indispensável que se adote uma atitude crítica e reflexiva perante o sucesso e/ou insucesso na aquisição das aprendizagens essenciais para, assim, melhorar a nossa prática educativa, dissociando-a de modelos antiquados, rígidos ou inflexíveis.

O alcance desta finalidade consegue-se recolhendo evidências de várias fontes, isto é, diferentes e inovadores instrumentos de avaliação, para tomar decisões eficazes que contribuam significativamente na aprendizagem dos alunos (APM, 2007). Temos à nossa frente uma pluralidade de alunos com capacidades e características díspares, em que uns apresentam mais facilidade na comunicação escrita e outros na comunicação oral e, neste sentido, é imperativo que se promova uma igualdade de oportunidades aos alunos de

serem avaliados recorrendo a diversas experiências de aprendizagem. A título de exemplo, na turma de 4.º ano existia um aluno que comunicava com imensa facilidade o seu ponto de vista sobre os assuntos trabalhados em aula, apresentando uma grande capacidade de comunicação oral, no entanto, ao nível da comunicação escrita tinha dificuldade em estruturar o seu raciocínio, pelo que, perante questões onde lhe era pedido que manifestasse a sua opinião, apresentava respostas pouco fundamentadas e coerentes.

É assim evidente a necessidade de que não se limite a avaliação dos alunos à realização de um teste de avaliação ou de uma questão-aula no fim de cada período ou conteúdo, uma vez que, a sua sobrevalorização e o modo como são concebidos, levam o aluno a estudar para a obtenção de uma boa nota e não para aprender significativamente. Isto é, recorre à memorização e treino (Valadares & Graça, 1998).

Considero que esta mesma tendência reside no peso que se dá ao domínio cognitivo na avaliação, isto é, na aquisição ou não de conhecimentos, deixando de lado “os aspetos mais importantes da inteligência mais ainda quase todos os traços da personalidade que uma educação bem compreendida deveria cultivar” (De Landsheere, 1974, p.21). Ao longo do estágio apercebi-me que, também eu apresentava esta tendência, pois, aquando da construção dos instrumentos de avaliação, preocupava-me somente em analisar se os alunos tinham ou não conseguido adquirir os conhecimentos que procurei transmitir. Evidentemente, a avaliação desta componente é imprescindível, uma vez que as aprendizagens não consolidadas podem traduzir-se em dificuldades futuras na apropriação de outros conceitos. Não obstante, devemos auxiliar o aluno na exploração de outras competências importantes para o seu desenvolvimento pessoal e social, incluindo-as no processo avaliativo, como referido no Decreto-Lei n.º55/2018, que apela à diversificação de instrumentos de avaliação voltados para a capacidade de trabalho cooperativo e autónomo, para o domínio de exposição e argumentação, entre outros.

Ao longo da prática no 2.º CEB apercebi-me da perceção que os alunos tinham da avaliação, muito associada à sua função sumativa, até porque esta era a tipologia de avaliação utilizada. Desta forma, surgiu a dificuldade de os fazer olhar de outra forma para a avaliação, apesar de, em diversos momentos, lhes dizer “*tudo conta para avaliação*”. Todavia, a verdade é que, concretamente, o que lhes era apresentado como elementos de avaliação eram os testes ou as questões-aula, o que se refletia nos momentos

de autoavaliação realizados no final do período com comentários como “*Só dá 3, mas eu tive bom num teste.*”

Partindo deste ponto, é possível retirar várias conclusões, nomeadamente, no que concerne à necessidade de se envolverem os alunos na avaliação, enquanto mecanismos de estimulação, motivação, empenho e autorregulação (Brown, Race e Smith, 2000). Contudo, para que isto se verifique é necessário ajudá-los a perceberem o que é a avaliação, isto é, a sua finalidade, os seus objetivos e a sua metodologia (Valadares e Graça, 1998). Para tal, a avaliação deve fazer parte da rotina diária de sala de aula (APM, 2007).

Incutir uma componente formativa na avaliação, enquanto instrumento de regulação e autorregulação das aprendizagens dos alunos, passou a ser um dos objetivos subjacentes à minha planificação, tendo em consideração todas as suas potencialidades educativas. Isto, porque o foco da avaliação formativa é o processo de aprendizagem e não o produto, isto é, os resultados obtidos (Lopes & Silva, 2012).

Face a este tipo de avaliação, uma aprendizagem que realizei é que esta deve ser formalizada através do *feedback* (Alves, 2004). Inicialmente, associava-o a meros incentivos como “*Boa!*” ou “*Conseguiste!*”, sendo que, na minha perceção, isso era suficiente para motivar o aluno. Efetivamente, interjeições como esta em nada orientavam o aluno na sua aprendizagem, uma vez que só lhe dava indicação de que estava a ir num bom caminho. Apesar de estar associado às facilidades e êxitos dos alunos, o *feedback* não se restringe a essa finalidade centrando-se também nas suas dificuldades (Ferreira, 2007). Assim sendo, para a concretização de tal objetivo é necessário que o professor dê indicações detalhadas e orientadoras ao aluno sobre como deve proceder (William, 2007, citado por Semana & Santos, 2009). Não se deve limitar a corrigir os erros dos alunos. Pelo contrário, deverá apresentar pistas e questões que o orientem para a identificação e correção do erro e, neste caso específico, o *feedback* deverá ser específico, descritivo e encorajador (Santos, 2002).

Numa fase inicial, tendo alguma insegurança relativamente às questões que deveria levantar e a como as formular, optei por recorrer mais ao *feedback* escrito, através dos trabalhos que corrigia dos alunos, levantando questões que os levassem à identificação dos erros cometidos e, deste modo, quebrando a tendência que tinha em colocar apenas

certo ou errado. Todavia, como mencionado por Semana & Santos (2009) o *feedback* torna-se mais eficaz e produtivo quando combina estas duas formas de comunicação, ou seja, o oral e o escrito. De facto, em contexto de aula ocorre uma panóplia de situações que poderão servir de mote a uma avaliação informal, através do questionamento dos alunos ou do levantamento de situações problemáticas e em que o *feedback* se apresenta como uma linha condutora que tem por finalidade a aquisição plena dos conhecimentos.

Deste modo, uma outra aprendizagem adquirida centra-se na dissociação do erro enquanto sanção/punição, percecionando-o como uma fonte de informação ao serviço do professor. Mais do que isso, como afirma Santos (2002) quando o aluno consegue identificar o erro e corrigi-lo, acontece aprendizagem. É necessário fazer com que os alunos percecionem o erro como algo normal no processo de aprendizagem, pelo que em vez de serem alvo de sanção, deverão ser objeto de análise e exploração (Ferreira, 2007).

Para envolver ativamente os alunos na sua avaliação e necessário levá-los a conhecer os critérios com que vão ser avaliados ou construí-los com eles, ocorrendo assim uma negociação professor-aluno que é fundamental para desenvolver a capacidade de autorregulação (Santos, 2002). Tendo esta ideia por base procurei, nomeadamente, nas turmas do 6.º ano, aquando da realização de trabalhos de grupo, “discutir” os critérios de avaliação com os alunos, de forma que eles soubessem o que era esperado da sua parte e em que parâmetros iria residir a sua avaliação.

Para além disto, foi sobretudo nestes contextos de trabalho colaborativo, que procurei introduzir momentos de autoavaliação, a partir da PP II, do 1.º CEB, observando a sua importância para cada aluno no seu autoconhecimento, no desenvolvimento de capacidades e competências, como o pensamento crítico, e na vivência de novas experiências. É uma atividade de metacognição em que o aluno apreende os diversos aspetos e momentos da atividade cognitiva que realizou, exercendo um autocontrolo consciente, refletido e crítico, perante o que fez e como fez (Santos, 2002).

Estes momentos revelaram-se desafiadores, na medida em que, mesmo recorrendo a grelhas ou questões que fossem claras, a não familiarização dos alunos com este modelo de avaliação refletiu-se em grandes dificuldades na análise do seu desempenho pessoal, mais propriamente, na identificação dos aspetos positivos e/ ou dos erros cometidos. A componente crítica inerente à realização destas atividades era uma lacuna dos alunos, mas

pude ver que com o passar do tempo, conseguiram aperfeiçoar esta mesma competência, passando de comentários como *“Eu dei Muito Bom na apresentação, porque falei bem”* para respostas como *“Eu dei Bom na minha apresentação oral, porque os meus colegas conseguiram perceber o que eu estava a falar, mas para a próxima tenho de falar mais alto, porque, como estava nervosa, falei baixo”*.

Foi em contexto de 2.º CEB, na disciplina de matemática, que tive a oportunidade de implementar como instrumento de avaliação os testes contruídos parcialmente pelos alunos. O facto de os alunos terem a oportunidade de se colocarem no papel do professor, construindo questões para o teste, desencadeou nos mesmos um imenso entusiasmo e, conseqüentemente, um maior envolvimento cognitivo, emocional e comportamental, aspetos subjacentes à motivação como assevera Pereira (2013). Nesta atividade foi-lhes proposto que, em grupos de quatro elementos, elaborassem questões para cada conteúdo matemático que sairia no teste e, num segundo momento, as resolvessem e pensassem em possíveis estratégias de resolução, o que fomentou o desenvolvimento de competências de raciocínio e comunicação matemática (Matos & Serrazina, 1996). A par disto, houve ainda um momento de aula em que cada grupo partilhou duas das suas questões, realizando-se a resolução das mesmas em grande grupo.

Esta pequena novidade, enquanto quebra à rotina diária de sala de aula, trouxe inúmeros aspetos positivos relativamente ao sucesso escolar dos alunos, uma vez que possibilitou o desenvolvimento de competências transversais, a sistematização dos conteúdos e subsequente revisão e esclarecimento de dúvidas sobre os mesmos. Este último facto, foi determinante na adoção de uma postura mais confiante e reflexo de uma maior calma aquando da realização do teste sumativo o que se veio a refletir nos resultados finais obtidos pelos mesmos.

Não me foi fácil compreender o papel da avaliação e quais os tipos e instrumentos que se ajustariam melhor às necessidades dos alunos, porém após todas estas experiências, compreendi as potencialidades educativas que uma avaliação formativa e, por isso, contínua, trazem ao aluno, no sentido de contruírem uma aprendizagem significativa, sendo a que mais se ajusta ao tipo de ensino que pretendo praticar. Um ensino que coloca o aluno no centro do processo educativo e onde o professor assume o papel de orientador na análise do trabalho realizado e na tomada de decisões perante o mesmo, ajudando-o a progredir a vários níveis, obtendo êxitos. Como referido por Lopes e Silva (2012) sendo

uma avaliação realizada no início, durante e no fim do processo de aprendizagem, o professor tem a possibilidade de adaptar as suas propostas pedagógicas e didáticas às necessidades que vão surgindo, identificando as suas conceções alternativas, as facilidades e os seus erros, ajudando-os a evoluir e, ao mesmo tempo, responsabilizando-os pela sua aprendizagem.

Concluindo, pretendo contribuir para a formação de cidadãos reflexivos, críticos, conscientes e interventivos e, nesse sentido, criar instrumentos que alberguem o domínio do conhecimento, das capacidades e das atitudes, de forma que a sua aprendizagem se desagregue de processos mecanicistas, como a memorização, centralizando-se na compreensão e na atribuição de significado ao que se estão a aprender.

1.6. Professor: um caminho de reflexão e evolução constante

No decurso das PP fui-me apercebendo da extrema importância do ato de refletir na melhoria e, conseqüente, evolução da minha ação educativa, sendo um processo contínuo realizado após cada intervenção. Graças às reflexões individuais ou coletivas que realizava, oralmente ou por escrito, com a minha colega de estágio e professoras cooperantes e supervisoras, conseguia analisar e interpretar os aspetos positivos e negativos da minha atuação e das propostas didáticas e pedagógicas implementadas, procurando compreender se estas se ajustavam aos objetivos de aula e quais as estratégias educativas que resultariam melhor em cada turma, promovendo um ambiente de aprendizagem significativo. Mais do que isso, ao analisar a minha ação, tomando consciência das suas falhas e lacunas e encontrando novas formas de agir, fui progredindo individualmente, socialmente e profissionalmente (Alarcão, 1996).

A pluralidade e heterogeneidade de alunos que encontramos nos diversos contextos educativos, permite-nos perceber que não existe uma fórmula/metodologia de ensino estanque, correta e ajustável a todos os contextos, pelo que, neste sentido, a reflexão apresenta-se como uma ferramenta chave na perceção das metodologias didáticas e pedagógicas que melhor resultarão, tendo em conta a realidade educativa com a qual contactamos. No entanto, para a concretização de tal objetivo, o professor deve ter uma *abertura de espírito*, tendo a capacidade de ouvir outras opiniões e compreender que podem existir outras alternativas e admitir possíveis erros, uma postura de

responsabilidade, aceitando as consequências de determinadas ações e uma atitude de *empenhamento* na melhoria das suas ações (Dewey, 1910, citado por Alarcão, 1996).

Efetivamente, dada a complexidade desta função, numa fase inicial senti muita dificuldade em assumir este papel reflexivo, pois nas reflexões escritas que fazia limitava-me a uma descrição dos acontecimentos e tarefas realizadas, não assumindo uma postura crítica, reflexiva e construtiva do ponto de vista das aprendizagens que poderia retirar. Esta mesma postura poderá ter sido motivada pelo facto de querer falar de muitos aspetos do funcionamento da aula e atividades numa única reflexão, acabando por fazer um resumo e não uma análise detalhada sobre os mesmos.

Percebendo a superficialidade inerente às mesmas, procurei cingir as minhas reflexões a duas ou três atividades/ momentos de sala de aula e assumir uma atitude crítica e construtiva. Muito embora apresentasse sempre uma breve descrição da atividade realizada, procurei refletir sobre os aspetos positivos e negativos da sua implementação, apresentando evidências que os comprovassem e apoiando-me em autores de referência que me ajudassem a explicá-los e a repensar alternativas.

A par disto, realço outra limitação ao processo reflexivo e que reside no facto de que, numa primeira instância, me foquei demasiado em mim, tendo por finalidade a execução o mais exímia possível da minha prática, questionando-me somente sobre “*O que posso melhorar?*”. Foquei-me apenas no que fiz bem ou mal, não procurando compreender de que forma a minha atuação poderia ter auxiliado ou não os alunos na aquisição de conhecimentos e, conseqüente, progressão dos mesmos.

A nossa capacidade refletiva pode ser influenciada por três fatores que são eles: o *bem-estar emocional*, que se encontra relacionado com a autoestima, autoconfiança e/ou resposta às críticas negativas, os *constrangimentos da situação*, que corresponde à importância do trabalho ou pressão exercida em si tendo em vista a obtenção de um maior sucesso e, as *limitações pessoais*, relacionadas com as nossas capacidades pessoais, nomeadamente ao nível do conhecimento (Oliveira & Serrazina, 2002).

Compreendi, também, que o ato de refletir pode e deve ser feito em diversos momentos. Neste sentido, Schön (1992, citado por Oliveira & Serrazina, 2002) destaca três tipos de reflexão: a *reflexão na ação* que acontece no exato momento em que esta ocorre, a *reflexão sobre a ação* que é realizada posteriormente e que tem por objetivo a análise dos

aspectos positivos e negativos da atuação e, por último, a *reflexão sobre a reflexão na ação* e que tem por propósito identificar o problema inerente à atuação e, conseqüentemente, colmatá-lo, melhorando e aperfeiçoando as práticas futuras. No decurso das minhas práticas procurei realizar todos estes momentos reflexivos, na medida em que os considero essenciais para uma PP consciente, significativa e construtiva.

Nesta linha de pensamento, para além de uma atitude reflexiva, o professor deve assumir uma postura de investigador ao questionar-se sobre as suas propostas e decisões didáticas ou sobre o que motivou o insucesso escolar dos alunos (Alarcão, 2000). Contudo, segundo o mesmo autor deve ser metódico, sistemático e intencional para compreender e solucionar os problemas. É crucial que não nos fiquemos pela identificação dos erros/lacunas, mas investiguemos, de acordo com a realidade que temos à nossa frente, as estratégias que melhor satisfarão os objetivos que se pretendem alcançar.

A reflexão revelou-se como um alicerce à autogestão e melhoria das práticas educativas de um profissional da educação, pelo que compreendendo a sua importância, tenho consciência de que é um dos pontos em que tenho de melhorar dada a sua complexidade, uma vez que implica o assumir de uma postura crítica sobre mim e sobre a realidade envolvente, questionando-me e analisando as minhas ações, procurando compreendê-las. Assim, conseguir-se-á identificar os progressos e reformular as estratégias que melhor se ajustam às necessidades individuais e coletivas dos alunos e aos problemas que vão surgindo em sala de aula (Zeichner, 1993). Não obstante, para o cumprimento de tal objetivo é fundamental que o professor conheça os seus alunos, as suas histórias de vida, para assim construir um projeto de aula consentâneo com as suas motivações e vivências o que se poderá traduzir em ambientes estimulantes, enriquecedores e contextualizados do ponto de vista da relação escola-meio envolvente (Sanches, 2001).

II – DIMENSÃO INVESTIGATIVA

1. Introdução

A dimensão investigativa do presente relatório foi desenvolvida durante a PPII, numa turma de 4.º ano do 1.º CEB, durante os meses de maio e junho, correspondentes ao 3.º período do ano letivo 2017/2018.

Encontrando-se a frequentar o Mestrado de Ensino no 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB, orientou-se o estudo investigativo para uma dessas áreas, mais propriamente, a área das Ciências, no âmbito da área disciplinar de estudo do meio. Assim, o presente estudo teve por intuito proporcionar o desenvolvimento profissional da professora-investigadora e promover aprendizagens de qualidade nos alunos, através da implementação de uma sequência didática, orientada de acordo com as etapas do modelo dos 5 E's, inserida numa abordagem de ensino baseada em tarefas de investigação, enquadradas pelos princípios de *Inquiry Based Science Education* (IBSE), onde o tema central era a eletricidade.

1.1. Contextualização do Estudo

Nos últimos anos veicula-se uma abordagem de ensino das Ciências voltada para os interesses quotidianos e sociais dos alunos, sendo socialmente e culturalmente situada e, por isso, espera-se, geradora de uma maior motivação. Nesta perspetiva de ensino, os conteúdos a trabalhar nascem de problemáticas abertas e com raízes sociais fortes que são discutidas em sala de aula, envolvendo os alunos cognitivamente e emocionalmente, na busca de soluções (Cachapuz, 2000).

Neste seguimento, surge a abordagem de ensino IBSE, que parte de tarefas de investigação elaboradas por professores ou alunos, com respostas antecipadamente conhecidas ou não, e onde os alunos são orientados a pesquisar informações, realizar experiências, analisando-as e discutindo-as, com o fim de obterem resultados e conclusões que, num último momento, são comunicados (National Research Council [NRC], 2000). No âmbito desta metodologia de ensino, enquadra-se o modelo dos 5E's que, como o nome indica, consiste num modelo de ensino baseado em cinco etapas

(envolvimento (engage), exploração (explore), explicação (explain), elaboração (elaborate) e avaliação (evaluate)), cada uma com uma função específica que pretende auxiliar os alunos no desenvolvimento de conhecimentos, atitudes e habilidades (Bybee *et.al.*, 2006).

A necessidade de uma nova abordagem de ensino das Ciências tem também sido expressa nos documentos de orientação curriculares como as *Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio do 4.º ano* (Direção Geral da Educação [DGE], 2018) e o *Perfil dos Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória* [PASEO] (Martins *et al.*, 2017). Nestes documentos veicula-se a ideia de uma aprendizagem centrada no aluno, tendo por intento desenvolver inúmeras capacidades e competências que transcendem o domínio da aprendizagem de conteúdos e são imprescindíveis para dar resposta às exigências e mudanças atuais. Assim, realça-se a importância de “centrar os processos de ensino nos alunos”; “tomar como referência o conhecimento prévio dos alunos, os seus interesses e necessidades”; “promover uma aprendizagem integradora dos conhecimentos, valorizando a compreensão e interpretação”; “privilegiar atividades práticas” e “valorizar a natureza da Ciência, dando continuidade ao desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas” (DGE, 2018, pp. 3-4).

Foram estes os propósitos que estiveram subjacentes ao desenvolvimento de uma sequência didática assente na metodologia de ensino baseada em tarefas de investigação, mais concretamente, segundo as cinco etapas preconizadas pelo modelo dos 5E’s, tendo por base o tema da eletricidade. Este tema encontra-se no *Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB* (Ministério da Educação [ME], 2004, p.126) no ponto “Realizar experiências com eletricidade”, revelando a pertinência de exploração desta temática com alunos do 4.º ano.

Em forma de conclusão, importa referir que a educação científica assente em metodologias investigativas aumenta significativamente o interesse e motivação dos alunos para estudar Ciências e, consequentemente, tornarem-se participantes ativos na sociedade (Rocard *et al.*, 2007). Mais ainda, dão provas de estimularem a motivação dos professores (Dias & Reis, 2017) que, muitas vezes, se sentem inseguros na implementação de novas estratégias didáticas (Sá, 2002). Efetivamente, a investigadora, motivada por este desafio, decidiu explorar o conteúdo da eletricidade numa lógica investigativa, com o objetivo de desenvolver novas competências nos alunos, melhorando

a qualidade das suas aprendizagens e, ao mesmo tempo, procurando o seu desenvolvimento profissional.

1.2. Motivações para o estudo

Têm sido realizados estudos que comprovam uma redução no interesse demonstrado pelos jovens relativamente ao estudo das Ciências, pelo que se propõe, ao nível das recomendações da Comissão Europeia no que se refere à Educação em Ciências, que o ensino das Ciências se oriente para métodos baseados na investigação, como forma de aumentar o seu interesse e motivação perante esta área do conhecimento (Rocard *et.al.*, 2007).

Por conseguinte, partilhando desta ideia, decidi orientar a investigação nessa perspetiva, tendo sido motivada pela curiosidade de entender como poderia planificar e estruturar uma metodologia de ensino que envolvesse os alunos em investigações sobre o conteúdo da eletricidade. Para esse fim, dada a minha inexperiência na implementação deste tipo de metodologia e procurando dar um fio condutor à investigação, estruturei-a de acordo com o modelo dos 5E's, modelo este que conheci no âmbito da Unidade Curricular de Didática do 1.º CEB II, mais propriamente, a Didático do Estudo do Meio Físico.

Mediante o exposto, procurei compreender quais as mais-valias que esse modelo de ensino poderia trazer para o desenvolvimento de novos conhecimentos e competências de cooperação, realçadas no PASEO (Martins *et al.*, 2017), mais propriamente, na área de competências que diz respeito ao relacionamento interpessoal. A seleção das referidas competências para focagem do estudo deveu-se ao facto de a educação em Ciências desenvolver a cooperação entre pares, através da interação e *feedback* estabelecido entre eles, muitas vezes, com a realização de trabalhos de grupo (Santos, 2002).

Relativamente à seleção do tema em torno do qual se desenvolveu a investigação, importa mencionar que a escolha surgiu numa conversa com a professora cooperante da instituição em que decorreu a recolha dos dados e onde se percebeu que a eletricidade seria um dos temas a abordar durante o 3.º período dos alunos. Para além do mais, considerou-se o tema interessante e motivador para os alunos, visto suscitar algumas dúvidas e curiosidade no sentido de perceber este “mundo oculto” que rodeia a eletricidade e que é tão importante no nosso quotidiano.

1.3. Questão de investigação e objetivos do estudo

Partindo da contextualização do estudo, formulou-se a seguinte questão de investigação: *De que forma uma sequência didática sobre eletricidade, organizada segundo o modelo dos 5E's, pode promover o desenvolvimento de conhecimentos e de competências de cooperação pelos alunos?*

Para orientar o processo investigativo e responder a esta questão foram definidos os seguintes objetivos:

- Conhecer a evolução dos conhecimentos dos alunos no final da implementação de tarefas de investigação sobre eletricidade, recorrendo ao modelo dos 5E's;
- Analisar as competências de cooperação desenvolvidas pelos alunos no decorrer das tarefas de grupo implementadas sobre eletricidade;
- Construir uma sequência didática baseada no modelo dos 5 E's;
- Refletir sobre as características da sequência didática e eventuais contributos e necessidade de reajustes face ao desenvolvimento do processo de aprendizagem dos alunos;
- Refletir sobre o desenvolvimento profissional da investigadora ao longo da conceção e implementação do estudo.

O trabalho desenvolvido no estudo que visou alcançar estes objetivos e responder à questão anterior apresenta-se nesta dimensão investigativa do Relatório, que se encontra organizada em quatro capítulos, cada um organizado em tópicos e subtópicos. Assim sendo, num primeiro capítulo, apresenta-se o enquadramento teórico que sustentou a investigação; num segundo capítulo, a metodologia sob a qual se orientou a investigação; num terceiro capítulo, é feita a apresentação e análise dos resultados obtidos na investigação e, por fim, num quarto capítulo, expõem-se as conclusões do estudo, bem como as suas limitações e algumas considerações finais.

Capítulo I – Enquadramento Teórico

A presente investigação foi sustentada pela revisão de literatura apresentada de seguida e que se encontra dividida em três tópicos.

Num primeiro tópico, aborda-se a importância do ensino das Ciências no 1.º CEB. Num segundo tópico expõe-se a importância do ensino das Ciências numa perspetiva IBSE (*Inquiry Based Science Education*), isto é, ensino baseado em tarefas investigativas. Este tópico apresenta ainda dois subtópicos que dizem respeito ao modelo dos 5 E's, enquanto abordagem inserida no ensino por investigação e à importância da aprendizagem cooperativa neste tipo de metodologia de ensino. Num terceiro tópico é tratada a importância das ideias prévias dos alunos no ensino das Ciências, existindo um subtópico que apresenta as ideias dos alunos sobre eletricidade, temática que contextualizou a investigação.

1.1. Importância do ensino das Ciências no 1.º CEB

A Ciência não é algo estanque, encontrando-se sempre em constante modificação e evolução devido às alterações da sociedade que a obrigam a adaptar-se a essas mudanças. Desta forma, é fundamental a escola desenvolver conhecimentos científicos e técnicos, bem como atitudes para formar cidadãos conscientes, que compreendam o mundo que os rodeia (Ziman, 1999). Sem embargo, para tal, urge a necessidade de que os professores se atualizem não só no domínio do conhecimento, como também das estratégias didáticas que selecionam, atendendo às expectativas dos seus alunos, enquanto os induzem a uma reflexão crítica e fundamentada face ao mundo que os rodeia, alfabetizando-os cientificamente (Roldão, 2008).

Assim, de acordo com o *Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB* (ME, 2004), os objetivos das Ciências no 1.º CEB visam a formação do indivíduo, tendo em vista a valorização, reforço e ampliação das suas experiências e saberes, transformando-os em conhecimentos mais complexos, conhecimentos esses que os levem a adquirir a noção de responsabilidade perante o ambiente, a sociedade e a cultura onde se encontram inseridos e alcançando a perceção do seu papel na transformação da realidade que os cerca, sendo que é imprescindível que se promova nos alunos uma atitude de experimentação e pesquisa.

A educação em Ciências transcende a aprendizagem de conceitos, pois não se resume a um conjunto de factos, devendo ser vista, enquanto estudo sobre nós próprios e sobre o ambiente que nos rodeia (Martins *et al.*, 2007). Todavia, para tal, é necessário que seja trabalhada a partir de momentos de exploração, criando oportunidades para o desenvolvimento de atitudes, competências e capacidades (Reis, 2008).

Neste sentido, é importante proporcionar aos alunos uma panóplia de atividades que os conduzam a uma exploração do mundo que os rodeia, estimulando a sua curiosidade natural, assente na ânsia de dar sentido ao que experienciam e observam (Katz, 2006). Mais do que isso, de acordo com as *Aprendizagens Essenciais do Estudo do Meio do 4.º ano* (DGE, 2018), na implementação de atividades nesta área, o professor deverá tomar como referência o conhecimento prévio dos alunos, os seus interesses e necessidades, promovendo uma abordagem integradora dos conhecimentos e valorizando a compreensão e interpretação dos processos naturais. Contudo, para a consecução desta meta, deverá recorrer às atividades práticas como parte integrante do processo de aprendizagem. Através desta abordagem centrada no aluno, despoletará um maior envolvimento e empenho do mesmo e, conseqüentemente, permitir-lhe-á ser um agente ativo na construção do seu conhecimento.

A escola tem o papel de educar crianças interventivas, autónomas e ativas que pensem crítica, reflexiva e criativamente sobre as situações quotidianas. Não obstante, é de ressalvar que, para o desenvolvimento desta postura, é determinante a aquisição de competências como a socialização, a cooperação, a fundamentação ou a aceitação de outras opiniões, competências basilares na vida em sociedade (Martins *et al.*, 2017).

Em súpula, segundo Martins *et al.* (2009, p.13), a educação científica nos primeiros anos de escolaridade apresenta inúmeras potencialidades, nomeadamente, na construção de uma imagem positiva face à Ciência, assente em sentimentos de admiração, entusiasmo e interesse e, ainda, no desenvolvimento da capacidade de pensamento (crítico, criativo, etc.) e construção de conhecimentos úteis e com significado social que possibilitem uma atuação interventiva perante o meio pessoal, social e profissional. Estas áreas de competências encontram-se expressas no PASEO (Martins *et al.*, 2017) quando aborda o saber científico, técnico e tecnológico, o relacionamento interpessoal, o raciocínio e a resolução de problemas, o desenvolvimento pessoal e, ainda, o pensamento crítico e criativo.

1.2. Ensino das Ciências numa perspetiva IBSE

A comunidade científica defende uma alfabetização científica que englobe o desenvolvimento de conhecimentos sobre os conteúdos científicos, sobre os procedimentos da investigação científica, conhecimento processual, e sobre a natureza da Ciência, conhecimento epistemológico, com o intuito de preparar os alunos para a vida em sociedade (Harlen, 2021).

É neste âmbito que surgem abordagens de ensino baseadas em tarefas investigativas, enquadráveis na orientação *Inquiry Based Science Education* (IBSE), que têm por objetivo a construção de conhecimento numa perspetiva de aprendizagem centrada no aluno, fomentando o seu espírito crítico e capacidade de questionamento e investigação (Rocard *et al.*, 2007). As questões de investigação subjacentes a estas tarefas podem ser colocadas pelos alunos ou pelo professor, mediante a estruturação e abertura das atividades, os objetivos de ensino e as competências dos alunos em cada momento (Bianchi & Bell, 2008). Dessa forma, podemos ter atividades num contínuo que vai desde atividades fechadas e muito estruturadas, com questões e procedimentos definidos pelos professores, até atividades abertas em que os alunos determinam todo o processo, como podemos ver na figura 8 (Wellington, 2000, citado por Hollatz, 2021).

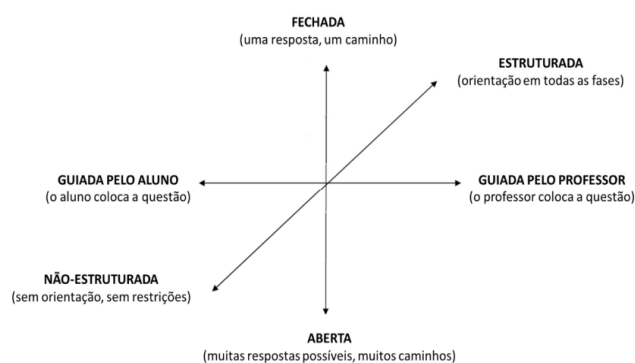


Figura 8 - Dimensões do trabalho investigativo nas aulas de ciências (adaptado de Wellington, 2000), retirado de Hollatz (2021)

Através desta estratégia educativa, os alunos contactam com métodos e práticas semelhantes às que são utilizadas pelos cientistas profissionais (Keselman, 2003, citado por Pedaste *et al.*, 2015). Isto, porque corresponde à implementação de tarefas, mais propriamente, procedimentos e metodologias, que tem como intuito dar resposta a uma questão-problema (NRC, 2000; Cachapuz *et al.*, 2002), requerendo à mobilização e

consequente desenvolvimento de competências necessárias ao trabalho científico como levantar questões, recolher dados, raciocinar e reanalisar as evidências à luz do que conhecem, procurando chegar a conclusões e, posterior, discussão dos resultados (InterAcademy Partnership [IAP], 2010, citado por Harlen, 2021).

Todavia, para o sucesso deste tipo de trabalho é fundamental focar num problema que seja do interesse do aluno, tal como atribuir-lhe um papel de responsabilidade no progresso e nos posteriores resultados da investigação (Santos, 2002; Pedaste *et al.*, 2015). Neste sentido, é determinante que se partam de situações do dia-a-dia, com as quais o aluno esteja familiarizado (NRC, 2000).

Esta metodologia vai ao encontro das orientações expressas no *Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB* (ME, 2004), segundo o qual o professor, no trabalho em estudo do meio, deverá apresentar-se como uma fonte de informação que atua em conjunto com outros recursos, tais como livros, meios de comunicação social ou materiais e documentação imprescindíveis à sala de aula. Assim, os alunos deverão aprender a organizar a informação e a estruturá-la de forma que ela se transforme em conhecimento, facilitando o professor, de seguida, a sua comunicação e partilha. Efetivamente, o professor desempenha um papel fulcral na planificação e orientação das atividades, de acordo com as características da turma e da temática a ser trabalhada, pois há alunos que apresentam mais dificuldades na realização de tarefas que requerem mais autonomia e uma participação mais ativa e, nesta sequência, o professor, enquanto facilitador de aprendizagens, adapta o grau de orientação às necessidades da turma.

Como reiterado em Miguéns (1999) num trabalho com estas características, o professor desempenha um papel preponderante na introdução de novos modos de falar, de ver e de dialogar sobre os fenómenos. Para além disto, deve disponibilizar tempo aos alunos, para explorar as suas ideias ou argumentos, recorrendo a discussões, onde seleciona as observações feitas e as relaciona com explicações científicas. Assim, é possível uma interação entre a teoria e prática, ou seja, entre o conteúdo e o processo, permitindo ao aluno confrontar-se com a realidade, ao mesmo tempo, que explora, descobre e desmistifica a Ciência. Através da mesma é possível criar um ambiente assente na reflexão e pensamento crítico e lógico, conducente à apropriação de conceitos e/ou fenómenos científicos e, como resultado, a uma melhor compreensão e entendimento face ao meio envolvente (Bybee, 2000).

Desse modo, de acordo com Nikolova e Stefanova (2012, citados por Dias & Reis, 2017), a metodologia IBSE apresenta as seguintes características:

(a) o processo de aprendizagem é impulsionado pelo interesse dos alunos; (b) o aluno é confrontado com um desafio, que o motiva a participar ativamente no processo de aprendizagem; (c) o aluno trabalha em equipa num projeto; (d) o professor orienta os alunos, interligando as metas pedagógicas, relativas aos conteúdos de aprendizagem, com a construção de competências pelo aluno, que poderão ser reforçadas pelo uso das TIC. (p. 71)

Sem embargo, de acordo com Bianchi e Bell (2008) e Pedaste *et al.* (2015), o grau de autonomia que é dado ao aluno deve ser progressivo, mediante o desenvolvimento do seu pensamento científico.

Em modo de conclusão, a abordagem baseada no IBSE consiste numa metodologia de ensino que envolve a realização de investigações, onde os alunos procuram responder a uma ou várias questões, sendo orientados a pesquisar informação, efetuar experiências, analisar, discutir e comunicar os resultados que obtiveram (NRC, 2000). Em virtude disso, desenvolvem uma multiplicidade de competências abordadas no PASEO (Martins *et al.*, 2017) e que são elas o pensamento crítico e criativo ou o raciocínio e a resolução de problemas. No entanto, para o êxito na implementação dessa metodologia não se deve descuidar a realização de um momento reflexivo com os alunos, posterior à investigação, acerca do processo de investigação que os alunos desenvolveram e das mudanças nas suas ideias (Harlen, 2021).

1.2.1. Modelo dos 5 E'S

As atividades/tarefas de investigação podem ser planeadas e estruturadas, tendo por base o modelo dos 5 E's, modelo que se encontra nos currículos da Biology Science Curriculum Study (BSCS) desde os anos 80. Neste modelo defende-se que o professor deverá orientar o processo de aprendizagem dos alunos em cinco etapas que são elas: envolvimento (engage), exploração (explore), explicação (explain), elaboração (elaborate) e avaliação (evaluate). Cada uma das fases detém uma função específica que

pretende auxiliar os alunos na compreensão do conhecimento científico e tecnológico e ajudá-los a desenvolver novas atitudes e habilidades (Bybee *et.al.*, 2006).

Assim sendo, a 1.^a fase do modelo que corresponde ao envolvimento pretende motivar os alunos, deixando-os interessados para estudar e explorar um determinado tema, partindo da apresentação de uma atividade contextualizada. Nesta fase, deseja-se que os alunos estabeleçam relações entre o conhecimento que dispõem e a nova experiência que lhes surge, estimulando o seu pensamento. É neste momento que o docente consegue perceber o que os alunos já sabem sobre o tema, identificando as possíveis concepções alternativas (Bybee *et.al.*, 2006).

No que concerne à 2.^a fase do modelo, fase da exploração, procura-se que os alunos vivenciem experiências concretas, com exploração de objetos, eventos ou situações, levando-os a estabelecer relações, a observar padrões, a identificar variáveis, a questionar eventos, etc. Nesta fase pretende-se que se desenvolvam investigações que tenham como base as ideias prévias dos alunos, levando-os a formular hipóteses, a testar alternativas e a discuti-las, a registrar observações e ideias, entre outros. É ainda importante mencionar que nesta fase se privilegia o recurso ao trabalho cooperativo (Bybee *et.al.*, 2006).

Relativamente à 3.^a fase do modelo, fase da explicação, esta corresponde ao momento em que o aluno apresenta as suas explicações e o professor, com base nas ideias desenvolvidas pelos alunos, ajuda-os a esclarecer as suas dúvidas, introduzindo diretamente e formalmente explicações científicas ou tecnológicas, com recurso aos mais diversos materiais didáticos, como por exemplo vídeos. Nesta fase pretende-se que os alunos escutem atentamente e criticamente as explicações dos colegas e tentem compreender a explicação do professor (Bybee *et.al.*, 2006).

No que respeita à 4.^a fase do modelo, fase da elaboração, os professores devem envolver os alunos em novas experiências, de forma que eles possam ampliar ou elaborar conceitos, processos e capacidades. É sugerido que promovam tarefas em grupos, que levem os alunos a uma discussão e cooperação, retirando conclusões e registando evidências (Bybee *et.al.*, 2006).

Para concluir, na 5.^a fase do modelo, fase da avaliação, os alunos são chamados a avaliar as suas compreensões, realizando uma reflexão sobre o trabalho desenvolvido. É também nesta fase que os professores têm oportunidade de avaliar o progresso dos alunos, de

acordo com os objetivos educacionais subjacentes ao trabalho realizado (Bybee *et.al.*, 2006).

Em suma, importa referir as possibilidades que este modelo confere na aquisição de aprendizagens e competências, potenciando uma aprendizagem por investigação (Bybee *et.al.*, 2006).

1.3. Importância da aprendizagem cooperativa no ensino por investigação

O *Programa do Estudo do Meio do 1.º CEB* (ME, 2004) incita os professores a proporcionarem, aos alunos, a realização de pequenas investigações e experiências reais na escola e na comunidade, com o objetivo de aprender os conceitos, enquanto desenvolvem competências e atitudes. Desta forma, um ensino baseado na investigação proporciona um aumento de oportunidades com relação à cooperação entre pares (Rocard, 2007). Isto, porque chegar ao conhecimento implica o confronto com outras ideias, o acesso a diversificadas fontes de informação e o recurso a variados e novos materiais e equipamentos, sendo que este processo de exploração e pesquisa se torna mais enriquecedor quando realizado numa lógica de trabalho de grupo (Harlen, 2021).

A estratégia de ensino do trabalho cooperativo, basea-se na interação social entre os alunos, sendo que se organiza a sala com o objetivo de promover uma socialização positiva entre pares (Diaz-Aguado, 2000). Esta acarreta uma imensidão de vantagens ao nível dos resultados académicos, da motivação para a aprendizagem, do reforço de relações de amizade e entreajuda e, ainda, no que concerne ao aumento da autoestima e autoconfiança, o que explica o facto de ser entendida como um meio na aquisição de competências cognitivas e sociais essenciais à realização de uma aprendizagem significativa (Johnson & Johnson, 1999; Slavin, 1990). No que tange às competências, o PASEO (Martins *et al.*, 2017), no âmbito da área de competência do relacionamento interpessoal, refere que algumas das competências a desenvolver nos alunos são as capacidades de trabalhar em equipa; de interagir com tolerância, responsabilidade e empatia; de negociar, argumentar e aceitar diferentes pontos de vista e, ainda, de adequar comportamentos a contextos de cooperação e partilha.

Cooperar vem do latim *operare* que significa trabalhar conjuntamente com outros com a finalidade de alcançar um objetivo comum, sendo que se trata de uma operação simples,

organizada por um plano prévio (Boavista & Ponte, 2002). Assim sendo, para que este tenha eficácia é imperativo que se tenham em consideração determinados aspetos, que são eles: *promover a interação*, o que pressupõe um cuidado na individualidade de cada aluno no grupo e na sua disposição em sala de aula; *promover uma interdependência positiva*, conduzindo os alunos à consciencialização de que o trabalho e esforço que cada um coloca na realização da sua tarefa afeta todos os membros do grupo; *promover uma avaliação contínua*, do trabalho realizado individualmente e em grupo, tendo por intento a melhoria da sua eficácia, fazendo uma análise do seu desempenho, identificando os comportamentos que deve manter e quais os comportamentos que deve alterar, o que nos conduz ao último aspeto a ter presente e que diz respeito ao *estabelecimento de um compromisso de responsabilidade pessoal* (Johnson & Johnson, 1999).

Para ensinar os alunos a trabalhar cooperativamente é necessário disponibilizar-lhes o acesso aos objetivos/metast a alcançar, bem como ajudá-los a organizar-se em grupo e, dessa forma, a autorregular o funcionamento do mesmo. Neste sentido, tem de haver um cuidado relativamente à composição dos grupos que devem ser heterogéneos, na medida em que devem ser integrados alunos com capacidades diferentes face aos estilos de aprendizagem e competências cognitivas e outras especificidades, tal como as etnias (Slavin, 1990).

De acordo com Balkcom (1992, citado em Lopes & Silva, 2009) a aprendizagem cooperativa consiste numa estratégia de ensino em pequenos grupos, onde “[c]ada membro é responsável não somente por aprender o que está a ser ensinado, mas também por ajudar os colegas criando uma atmosfera de realização” (p.3). Não são só os “maus alunos” que saem beneficiados, mas também os “bons alunos”, dado que ao orientarem o trabalho dos colegas desenvolvem um pensamento mais aprofundado relativamente às relações e significado de um conhecimento particular (Arends, 1995).

Pese embora todas as vantagens inerentes a este tipo de trabalho, é preciso dispensar alguma atenção às suas desvantagens, principalmente, quando se fala numa dispersão de responsabilidades no grupo, ou seja, aquando da realização de trabalhos de grupo, assiste-se a uma participação ativa de uns alunos em detrimento da não participação de outros o que pode ser motivado pela sua insegurança de se considerar com menos capacidades ou mesmo por preguiça (Slavin, 1983). Esta forma incorreta de agir cooperativamente pode ser ultrapassada, se for atribuída uma tarefa fundamental a cada aluno, exigindo a

aquisição de conhecimentos para a resolver, até porque essa tarefa é indispensável a resolução global da tarefa (Lopes & Silva, 2009). No entanto, esta deverá ser mediada por uma modalidade de avaliação com parâmetros adequados, o que, muitas vezes, se revela como um grande desafio para o docente (Fraile, 1998).

Em forma de conclusão, a aprendizagem cooperativa é determinante no desenvolvimento de *competências e estratégias cognitivas* superiores, nomeadamente, ao nível do pensamento crítico e criativo e da promoção de uma linguagem mais elaborada em contexto de debate ou partilha de ideias e, também, no desenvolvimento de *competências atitudinais*, mais especificamente, no que tange a uma maior valorização pessoal, autoestima, responsabilidade e motivação devido aos processos interpessoais estabelecidos pelo grupo (Fraile, 1998).

1.4. Importância das ideias prévias dos alunos no ensino das Ciências

Um aluno não é um “saco vazio” que se pode “encher” com conhecimentos (...)
É um organismo “actor” que constrói uma estrutura conceptual onde se inserem e organizam os conhecimentos de que se apropria e as operações mentais que domina. Faz a construção do conhecimento ao longo da sua história e em contacto com o ensino e sobretudo, através das informações mediatizadas e experiências da vida quotidiana. (Pereira, 1992, p.63)

Desta forma, segundo a autora citada anteriormente, as ideias prévias dos alunos têm origem nas experiências sensoriais, pois emergem “da aplicação de regras de inferência causal (...) e no estabelecimento de analogias baseadas na percepção” (Leite, 2002, p.83). O aluno tenta compreender o mundo interpretando-o, desse modo, a aprendizagem das Ciências “(...) requer a superação das representações que o senso comum e a cultura quotidiana oferecem e que, na maioria dos casos, são extremamente superficiais, isto é, aquilo que se designa por “Ciência intuitiva” dos alunos (Martins *et al.*, 2007, p.30).

Efetivamente, de acordo com Pereira (1992) e tendo em consideração que estas concepções resultam das experiências, cultura, interação entre pares, entre outros aspetos da vida quotidiana do aluno, as concepções alternativas podem corresponder a “(...) noções mais vagas e menos articuladas das teorias ou conceitos cientificamente aceites (...) [ou] (...)

podem estar em desacordo com a teoria cientificamente aceite, diferindo dela em aspectos significativos” (p.65). Não obstante, segundo Pereira (1992) e Varela (2001) estas ideias estão profundamente impregnadas na mente das crianças, sendo fortemente persistentes e resistentes à mudança, podendo perdurar por anos.

É neste tópico que a escola assume um papel determinante, no que tange ao apoio concedido na construção das ideias cientificamente válidas,

(...) começando por confrontá-los com uma questão que permite eliciar as suas ideias prévias e torná-los conscientes das mesmas, para depois criar condições para que essas ideias sejam confrontadas com dados empíricos que permitam apoiá-las (caso sejam correctas) ou enfraquecê-las (caso sejam erradas). (Leite, 2002, p.87)

Mediante tal, o docente deverá dinamizar uma panóplia de atividades que possibilitem uma contextualização e alargamento das estruturas mentais do aluno, enquanto lhes despertam curiosidade, estimulando-os para aprender e ajudando-os a dar sentido ao que aprendem (Varela, 2009).

Esta visão está intrinsecamente relacionada com a perspetiva socioconstrutivista da aprendizagem, onde é o aluno que constrói o seu conhecimento, tendo por base a interação social com a comunidade educativa. No entanto, para o alcance dessa meta, é indispensável que o professor conheça previamente as ideias dos alunos, promovendo atividades em que estes se confrontem com situações que provoquem conflitos cognitivos e onde tenham de apresentar, questionar e testar as suas ideias, conduzindo-os a conceções próximas das cientificamente corretas. Dessa maneira, a seleção das estratégias didáticas pressupõe cautela e cuidado, de forma a promover aprendizagens de melhor qualidade. Mais ainda, esta abordagem de ensino promove uma mudança conceptual assente no uso da linguagem e nos processos dialógicos estabelecidos, evidenciando a importância das atividades de cooperação no ensino das Ciências (Pereira, 1992).

Em síntese, as ideias prévias dos alunos são fundamentais no ensino formal, mais concretamente, na educação científica, devendo servir como ponto de partida no trabalho nesta área. A mudança concetual é lenta e gradual no sentido em que o aluno quando se

depara com uma nova concepção, só vai abandonar a sua se encontrar uma justificação plausível, uma vez que constrói as suas ideias de um modo que lhe faz sentido e mobiliza-as nas situações com que se vai deparando, revelando-se de grande utilidade (Pereira, 1992).

1.4.1. Ideias dos alunos sobre eletricidade

O tema da eletricidade encontra-se expresso no *Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB* (ME, 2004), integrado no Bloco 5, denominado “À Descoberta dos Materiais e Objectos”, sendo explorado no 4.º ano, sob o tema “Realizar Experiências com Eletricidade”. Desta forma, neste documento é realçada a pertinência de que o trabalho nesta temática se concretize através da implementação de experiências com pilhas, lâmpadas, fins e outros materiais condutores e não condutores e se construam circuitos elétricos simples, alimentados por pilhas.

A literacia energética consiste na compreensão da natureza e do papel da energia no nosso quotidiano e, conseqüentemente, no mundo, com o objetivo de dar resposta a questões, procurando uma solução para os problemas. Assim sendo, proporciona a mobilização de capacidades cognitivas, afetivas e comportamentais. Os alunos necessitam conhecer as fontes e os sistemas energéticos para resolverem os problemas atuais, nomeadamente, a dependência dos países face às fontes de energia não renováveis, expondo o seu problema de escassez, ao mesmo tempo, que os sensibiliza para o seu impacto ambiental e para a importância de utilização das fontes de energia renováveis (Merrit *et al.*, 2019). Mais ainda no estudo realizado pelo autor anteriormente citado, a literacia energética defende que o trabalho sobre o conteúdo da eletricidade deve passar pelo seguinte objetivo: observar e compreender diferentes formas, fontes e transformações de energia.

A maioria dos alunos desconhece a fonte e infraestrutura necessária à produção de eletricidade e vários estudos demonstram que se torna mais fácil para eles compreender o processo da sua produção através de sistemas mais simples como os parques eólicos ou painéis fotovoltaicos e não de sistemas mais complexos como, por exemplo, a produção de energia a partir do carvão ou de outros combustíveis fósseis. É preciso também referir que, por vezes, os alunos têm uma perceção errada dos painéis fotovoltaicos ou dos geradores, associando-os a fontes de energia (Merrit *et al.*, 2019).

De acordo com Preston *et al.* (2020), para que se promova a compreensão dos alunos face ao tema da eletricidade deve-se explorar o conceito associando-o a partículas, recorrendo, para tal, às aulas onde se exploram os circuitos elétricos. Um outro fator fundamental é o recurso a representações visuais da eletricidade para uma clara compreensão (Merrit *et al.*, 2019).

É um tema desafiador, com vocabulário que apresenta alguma complexidade e, por isso, gera dificuldades na compreensão. Desta forma, sugere-se uma exploração progressiva do tema, começando por explorar as formas e fontes de energia e, numa fase posterior, associá-las à sua transferência e transformação (Merrit *et al.*, 2019).

No que respeita à representação pictórica dos circuitos elétricos, representativos das ligações entre os componentes necessários para fazer acender uma lâmpada (pilha e fios elétricos, nos circuitos mais simples), Abreu (2014) identifica que a generalidade dos alunos que estudou, numa turma do 4.º ano, com alunos com idades entre os 9 e os 10 anos, antes de ter oportunidade de experimentar com os materiais, representa uma lâmpada ligada a dois fios elétricos e estes ligados à pilha. Todavia, tendem a ligar os dois fios elétricos ao mesmo ponto da lâmpada o que não permite que esta acenda. Desta forma, esta representação evidencia um desconhecimento dos diferentes componentes da lâmpada. Neste estudo desenvolvido por Abreu (2014), observaram-se também alunos que utilizavam os dois fios elétricos, mas não os ligavam às patilhas da pilha, representando-os a sair de dentro dela, o que revela um desconhecimento das funções das patilhas e razões da sua existência. Os alunos tendem ainda a representar a lâmpada ligada a pilha com apenas um fio, ligando um ponto do casquilho a um polo da pilha, apresentando um modelo unipolar, ou seja, para acender a lâmpada é necessário apenas um fio elétrico ligado à pilha e à lâmpada. Não obstante, houve três alunos, no total de vinte e um, a conseguir fazer uma representação que permitisse acender a lâmpada e que correspondeu à ligação direta da lâmpada às patilhas da pilha, excluindo os fios elétricos. Isto permite acender a lâmpada, se a patilha estiver ligada a diferentes polos da lâmpada (Abreu, 2014).

Quando se aborda a questão dos bons e maus condutores da corrente elétrica, e se coloca os alunos perante a situação de intercalar diferentes objetos num circuito elétrico já montado, os alunos tendem a afirmar que a lâmpada acende sempre, porque os objetos não impedem a passagem da corrente elétrica ou, pelo contrário, não acende, porque os

objetos impedem a passagem da corrente elétrica. Há ainda alunos que afirmam que a lâmpada acende com alguns objetos e não com outros (Martins *et al.*, 2008). Mais propriamente, no estudo realizado por Abreu (2014) numa turma do 4.º ano, a quase totalidade dos alunos conseguiu prever que os objetos metálicos como a colher, a chave, e os próprios agrafos seriam bons condutores de corrente elétrica e que, em contrapartida, a rolha de cortiça e a borracha, seriam maus condutores. Todavia, apresentaram dificuldade em identificar a grafite como bom condutor.

Por fim, relativamente à compreensão face ao consumo de energia, estudos revelam que, para que os alunos entendam este tema, precisam de compreender a origem da energia elétrica e o impacto do seu uso no quotidiano, na economia e no ambiente. A verdade é que não associam o economizar eletricidade à proteção do meio ambiente, de acordo com o estudo de Merrit *et al.* (2019), realizado em turmas de 4.º e 6.º ano. Assim sendo, no mesmo estudo é sugerido que o tema da eletricidade seja explorado em contexto de problema, sensibilizando e consciencializando os alunos para o impacto ambiental e económico associado à produção de energia elétrica, pois poucos são os alunos familiarizados sobretudo com as questões ambientais associadas a essa produção, o que pode ser motivado pela sua dificuldade de distinguir as fontes de energia renováveis das não renováveis (Merrit *et al.*, 2019).

Capítulo II– Metodologia

Este capítulo encontra-se organizado em seis subtópicos. No primeiro subponto, expõe-se a natureza de investigação. No segundo subponto, apresentam-se os participantes do estudo. No terceiro subponto, consta a descrição geral do estudo. No quarto subponto, mencionam-se as técnicas e instrumentos de recolha de dados. No quinto subponto, é feita a descrição da sequência didática implementada. Por último, no sexto subponto, apresentam-se as formas de tratamento de dados.

2.1 - Natureza da investigação

Face à questão de investigação e aos objetivos definidos, optou-se por um estudo sobre a prática da professora-estagiária-investigadora (a partir de agora referida como investigadora), de natureza qualitativa, na medida em que pressupõe uma observação, descrição e interpretação dos dados tal como eles se apresentam, ou seja, sem procurar

controlá-los (Fortin, 1999). Desta forma, neste estudo, encontram-se as cinco características da investigação qualitativa apresentadas por Bogdan e Biklen (1994) e que são elas: “a fonte direta dos dados é o ambiente natural”; “é descritiva”; “[o]s investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos”; “analisar os dados de forma indutiva” e “[o] significado é de importância vital” (pp. 47-50).

É uma investigação descritiva, no sentido em que é a investigadora que desenvolve conceitos, ideias e entendimentos, partindo de padrões que encontra nos dados recolhidos, dado que não se pretende que estes sejam utilizados para comprovar teorias ou verificar hipóteses (Sousa & Batista, 2011). Importa mencionar que os dados foram recolhidos de forma direta, em contexto de sala de aula, aquando do contacto direto com os alunos no momento de realização das tarefas, com o intuito de compreender melhor as ações observadas e, conseqüentemente, os dados recolhidos, conferindo importância à atribuição de significado (Bogdan & Biklen, 1994).

No que tange ao método de investigação, recorreu-se ao estudo de caso que consiste numa investigação individual ou de um grupo, que permite responder a questões sobre determinado fenómeno, dispondo de pouco ou nenhum controlo de variáveis. Neste sentido, como se trata de um estudo face a algo único, não é possível fazer generalizações (Fortin, 1999). Assim, estudou-se “o objecto (caso) no seu contexto real, utilizando múltiplas fontes de evidência (qualitativas) (...)” enquadrando-se “(...) numa lógica de construção de conhecimento, incorporando a subjectividade do investigador” (Meirinhos & Osório, 2010, p. 64).

No contexto do presente trabalho, foi possível estudar em profundidade o desenvolvimento de conhecimentos e de competências de cooperação, no seguimento da implementação de uma sequência didática sobre eletricidade, organizada segundo o modelo dos 5E’s, com alunos do 4.º ano. Mais propriamente, realizou-se uma análise acerca da evolução das suas ideias sobre o tema e sobre as competências de cooperação mobilizadas pelos alunos para trabalhar em grupo no decurso das tarefas propostas, num período de tempo limitado.

2.2 – Participantes do Estudo

A turma onde decorreu o estudo era do 4.º ano, de uma escola básica do 1.º CEB, situada numa zona rural, na região centro de Portugal. A investigação foi realizada no ano letivo 2017/2018, no local onde a investigadora realizou a sua Prática Pedagógica de 1.º CEB, no segundo semestre do primeiro ano do Mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º CEB.

A turma era composta por dezoito alunos, dez alunos do sexo feminino e oito alunos do sexo masculino, com idades compreendidas entre os nove e os dez anos. Quanto à nacionalidade dos alunos, todos eles detinham nacionalidade portuguesa.

Nesta turma existiam três alunos com necessidades educativas que justificavam medidas seletivas de suporte à aprendizagem e inclusão. As recomendações existentes no trabalho com estes alunos eram as seguintes: para um aluno deveriam ser preparadas atividades para promover a sua memória auditiva e visual, tal como substituir as tarefas ou atividades realizadas em aula pela turma por outras mais simples e para os outros dois alunos era sugerido que se adotasse uma metodologia interativa, solicitando a sua participação frequentemente.

A turma revelava muito interesse pela área de estudo do meio, sendo os alunos muito participativos e colocando diversas questões, no que respeita aos assuntos direcionados a esta área curricular. A par disto, era uma turma pouco habituada a trabalhar cooperativamente, existindo alguns conflitos sempre que lhes era proposto o trabalho em grupo, motivo pelo qual a investigadora decidiu focar-se na análise do desenvolvimento das competências de cooperação, expressas no PASEO (Martins *et al.*, 2017).

As tarefas investigativas propostas na sequência didática fizeram parte das atividades letivas da área de estudo do meio e foram realizadas por todos os alunos presentes nas aulas. Também todos responderam ao questionário realizado antes e após a implementação das tarefas (que tiveram a função de avaliação diagnóstica e de avaliação das aprendizagens conceptuais desenvolvidas durante as aulas em que a sequência foi implementada). Pese embora existissem alunos com necessidades educativas que justificavam medidas seletivas, estes foram integrados no estudo, visto serem autónomos no seu trabalho e devido ao facto de muitos dos conflitos desencadeados nos trabalhos de grupo, advirem de uma recusa dos colegas em trabalhar com os mesmos.

2.3 – Descrição geral do estudo

Mediante a questão de investigação e os objetivos do estudo, este foi organizado em seis fases, como se pode observar no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição geral do estudo

Fases	Identificação das principais atividades e respetiva calendarização
<p>Fase 1</p> <p>Planeamento da investigação</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecimento do quadro teórico de referência; - Análise do Programa de Estudo do Meio do 1.º CEB (ME, 2004). - Seleção dos participantes.
<p>Fase 2</p> <p>Diagnóstico das ideias prévias dos alunos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de um questionário para diagnosticar as ideias dos alunos sobre eletricidade, implementado antes da sequência didática (14 de maio, 10h30-11h30).
<p>Fase 3</p> <p>Elaboração da sequência didática e identificação dos instrumentos de recolha de dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de uma sequência didática sobre eletricidade, segundo o modelo investigativo dos 5 E's; - Elaboração dos instrumentos de recolha de dados.
<p>Fase 4</p> <p>Ajustamento e implementação da sequência didática e recolha de dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação da sequência didática sobre eletricidade, segundo o modelo investigativo dos 5 E's; <p><i>Fase 1 – Envolvimento (16 de maio)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de um <i>cartoon</i> e formulação de questões de investigação pelos alunos; <p><i>Fase 2 – Exploração (21 a 22 de maio)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização de uma atividade prática sobre os objetos que necessitam de energia elétrica para funcionar e identificação das fontes de energia usadas para o seu funcionamento. - Realização de trabalhos de grupos de investigações documentais orientadas e uma atividade prática acerca dos objetos que necessitam de energia elétrica para funcionar, com o objetivo de encontrar respostas às questões levantadas; <p><i>Fase 3 – Explicação (23 de maio)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos trabalhos de grupo dos alunos; <p><i>Fase 4 – Elaboração (28 de maio)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de atividades práticas laboratoriais sobre circuitos elétricos e bons e maus condutores da corrente elétrica; <p><i>Fase 5 – Avaliação (29 de maio)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflexão conjunta sobre o trabalho desenvolvido, bem como os aspetos a melhorar e futuras questões a investigar.
<p>Fase 5</p> <p>Avaliação das ideias dos alunos após a implementação da sequência didática</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação do questionário da fase 2 para identificar as ideias dos alunos sobre eletricidade, após a implementação sequência didática (30 de maio, 10h30-11h30).

<p>Fase 6</p> <p>Avaliação da sequência didática e reflexão final sobre o processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Análise dos dados obtidos nos questionários (antes e após a implementação da sequência didática); - Análise da evolução das competências de cooperação mobilizadas pelos alunos ao longo da implementação da sequência didática; - Reflexão sobre a aprendizagem e desenvolvimento profissional, salientando os aspetos de melhoria na prática.
---	---

O presente estudo tem o seu enfoque na implementação de uma sequência didática seguindo uma metodologia de ensino baseada tarefas de investigação (IBSE), através do modelo dos 5 E's. Neste sentido, a investigadora, pretendendo compreender o contributo desta perspetiva de ensino no desenvolvimento de novos conhecimentos pelos alunos, iniciou a sua investigação implementando um questionário aos alunos (Apêndice 2), respondido individualmente e por escrito, para averiguar as ideias prévias dos mesmos. Após a implementação da sequência didática, voltou a aplicar o questionário aos alunos, com o intento de avaliar as suas ideias nessa fase, de modo a poder comparar os dados obtidos em ambos e retirar informações que avaliassem a evolução das ideias dos alunos.

Por conseguinte, a sequência didática teve início com a exploração de um *Cartoon* (Apêndice 4) sobre eletricidade a partir do qual se gerou um diálogo, orientado pelo questionamento da investigadora, em que se pretendeu aferir os interesses e motivações dos alunos, elaborar um conjunto de questões de investigação que serviram de base à mesma e identificar as atividades que gostariam de realizar, sendo que as suas respostas se basearam em pesquisas no computador e atividades práticas. Desta forma, a investigadora foi reorganizando a sequência didática que já tinha organizado, ajustando-a às questões formuladas e às necessidades e interesses dos alunos, incluindo atividades práticas, práticas laboratoriais e, ainda, trabalhos de pesquisa documental/eletrónica.

Em todas as atividades da sequência, os alunos trabalharam em grupos de três elementos e, aquando da implementação de cada tarefa proposta, foi-lhes solicitado que fizessem registos escritos e em grupo onde formulavam questão(ões) de investigação; faziam previsões e observações e apresentavam as conclusões, dando resposta à(s) sua(s) questão(ões). No fim de cada atividade, era-lhes dada uma folha onde realizavam uma sistematização face aos conhecimentos desenvolvidos e realizavam uma auto e heteroavaliação do trabalho de grupo que estavam a realizar, sendo-lhes pedido que definissem possíveis estratégias para ultrapassarem os constrangimentos do trabalho cooperativo, visto que outro dos objetivos da investigação era analisar a evolução das

competências de cooperação mobilizadas na implementação desta metodologia de ensino, baseada na investigação em Ciências, mais concretamente, o desenvolvimento das capacidades de negociação e aceitação de diferentes pontos de vista, a responsabilidade, a partilha de saberes e a resiliência (PASEO, Martins *et al*, 2017)..

2.4 - Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Para proceder à recolha de dados necessários à realização da investigação recorreu-se ao inquérito por questionário com respostas abertas e fechadas (pré-teste e pós-teste), à observação participante através de notas de campo e à análise documental, assente na análise dos trabalhos realizados pelos alunos, ao longo da implementação da sequência didática.

Primeiramente, no que concerne ao inquérito, este corresponde a “(...) toda a actividade de investigação no decurso da qual são colhidos dados junto de uma população ou porções desta com o objetivo de examinar atitudes, opiniões (...)” (Fortin, 1999, p.168). Para além do mais, de acordo com Ghiglione e Matalon, (1993), o inquérito consiste num instrumento que suscita um conjunto de registos, por via oral ou escrita, com vista à sua interpretação e generalização, sendo que no caso desta investigação o inquérito foi escrito.

De acordo com Fortin (1999), os dados podem ser recolhidos de três formas: entrevista face a face, entrevista telefónica ou questionário. Assim sendo, no que concerne ao questionário, tipologia utilizada na investigação, corresponde a um instrumento de investigação que possibilita uma recolha de informações, partindo, em geral, da inquirição de um grupo representativo da população do estudo (Sousa & Batista, 2011). Além do mais, aplicou-se o mesmo inquérito por questionário no início e fim da implementação da investigação com o intuito de analisar e aferir as aprendizagens realizadas pelos alunos no decurso da sequência didática sobre eletricidade.

A construção deste instrumento requer, por parte do investigador, um enorme cuidado, para que seja claro e perceptível para os inquiridos, não lhes suscitando quaisquer dúvidas, pois, de acordo com Ghiglione e Matalon (1993), “(...) para construir um questionário é obviamente necessário saber com exactidão o que procuramos, garantir que as questões tenham o mesmo significado para todos, que os diferentes aspectos da questão tenham sido bem abordados, etc.” (p.115).

É também de referir que, segundo Sousa e Baptista (2011), o inquérito por questionário pode classificar-se em aberto, fechado ou misto. Relativamente ao presente estudo, o questionário revela-se de respostas abertas e fechadas, uma vez que os alunos dispõem de perguntas onde a sua resposta é condicionada, limitando-se a assinalar as respostas que pensam estarem corretas e outras questões onde os alunos são livres para dar a resposta que quiserem, de acordo com o seu vocabulário e conhecimentos, visto que o inquérito por questionário de resposta aberta “(...) proporciona respostas de maior profundidade, ou seja, dá ao inquirido uma maior liberdade de resposta, podendo esta ser redigida pelo próprio” (Sousa & Baptista, 2011, p. 91).

No que respeita à observação participante, optou-se por recorrer a esta técnica, na medida em que, a investigadora assumia também o papel de professora, acabando por estabelecer um maior envolvimento com os alunos, o que, por sua vez, permitiu fazer determinados registos essenciais ao estudo. Realmente, de acordo com Estrela (2008) a observação ajuda o professor a conseguir identificar os fenómenos, ser sensível às reações dos alunos e recolher, organizar e interpretar a informação. Assim, assume-se o principal instrumento de observação, pois, integrando o meio a investigar, tem acesso às perspetivas das pessoas com as quais interage, vivenciando os mesmos problemas e situações (Sousa & Batista, 2011).

Esta técnica de recolha de dados permitiu à investigadora recolher dados ao longo da investigação, registando-as em notas de campo (Apêndice 3). De acordo com Bogdan e Biklen (1994), as notas de campo consistem num relato escrito face ao que o investigador vê, ouve, experiência e pensa aquando da recolha de dados.

Num último momento, procedeu-se à análise documental dos inquéritos por questionário realizados pelos alunos, antes e após a implementação das atividades e de todos os registos individuais dos alunos, preenchidos no decurso do trabalho investigativo sobre eletricidade que realizaram e que revelam a sua perspetiva autoavaliativa acerca do trabalho que estavam a desenvolver. Dessa forma, a investigadora sentiu-se preparada para interpretar as informações obtidas, recolhendo evidências (Sousa & Baptista, 2011). Até porque, com a diversidade de dados recolhidos conseguiu fazer a “triangulação e comparação dos dados, permitindo uma maior garantia de objetividade e fiabilidade das interpretações a realizar” (Yin, 1989, citado por Carmo & Ferreira, 1998, p.236).

2.5–Descrição da sequência didática

A sequência didática sobre o tema da eletricidade que visou a implementação de uma metodologia de ensino baseada em tarefas de investigação e organizada de acordo com o modelo dos 5 E's, numa turma de 4.º ano, decorreu de 14 a 30 de maio, encontrando-se descrita no Quadro 2. A diversidade de atividades presentes na sequência terá contribuído para o desenvolvimento de competências concetuais e cooperativas nos alunos, competências associadas às Ciências e sugeridas no PASEO (Martins *et al.*, 2017).

No que concerne à competência de cooperação, enquadrada na área de competência de relacionamento interpessoal do PASEO (Martins *et al.*, 2017), onde se enfatiza a necessidade de que os alunos trabalhem em equipa, tendo de adequar os seus comportamentos a contextos de cooperação, é de realçar que todas as atividades propostas foram realizadas em grupos de três elementos, o que fez seis grupos, dado que a turma tinha dezoito alunos e todos participaram no estudo, como supramencionado. A constituição dos grupos foi previamente elaborada pela investigadora, com o intento de criar grupos heterogéneos, integrando alunos com capacidades diferentes face aos estilos de aprendizagem e às competências cognitivas (Slavin, 1990). Com efeito, pretendia-se analisar a evolução no desenvolvimento das capacidades de negociação e aceitação de diferentes pontos de vista, a responsabilidade, a partilha de saberes e a resiliência (PASEO, Martins *et al.*, 2017).

Tendo em consideração a pouca experiência da investigadora na implementação desta metodologia de ensino, em contexto de sala de aula, optou por implementar uma sequência didática que fosse ao encontro das dúvidas e interesses dos alunos, mas estruturada por ela, ou seja, realizaram atividades previamente definidas.

Quadro 2 - Descrição resumida da sequência didática implementada

	Atividades	Principais objetivos
Aula 1 14 maio (10h30- 11h30)	- Passagem do inquérito por questionário (Apêndice 2)	- Diagnosticar as ideias dos alunos sobre eletricidade, mais propriamente, sobre a sua produção, utilidade, consumo, cuidados a ter na sua utilização, materiais bons e maus condutores e, ainda, sobre os circuitos elétricos e seus componentes.
Aula 2 16 maio (10h30- 11h30)	<i>1.ª Fase do modelo dos 5 E's: Envolvimento</i>	

	<ul style="list-style-type: none"> - Exploração de um <i>Cartoon</i> sobre eletricidade (Apêndice 4). - Discussão coletiva acerca do tema eletricidade. - Elaboração das questões de investigação: “O que é a energia elétrica?”; “Onde se produz a energia elétrica?”; “O que se usa para produzir energia elétrica?” “Como é que a energia elétrica chega a nossa casa?”; “Que medidas podemos tomar para poupar energia elétrica?” e “Quais os cuidados que devemos ter com a energia elétrica?” 	<ul style="list-style-type: none"> - Motivar os alunos para o estudo do tema. - Identificação das ideias prévias dos alunos. - Formular as questões de investigação que servirão de base à atividade investigativa.
<p>Aula 3 21 maio (9h30-10h30)</p>	<p><i>2.ª Fase do modelo dos 5 E's: Exploração</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Atividade “Que objetos usam energia para funcionar e qual a fonte de energia?” (Apêndice 5) - Preenchimento de um questionário acerca das aprendizagens adquiridas e do seu desempenho e dos colegas na realização das tarefas, fazendo uma auto e heteroavaliação (Apêndice 6). 	<ul style="list-style-type: none"> - Formular, em grande grupo, a questão-problema. - Observar e registar observações. - Agrupar objetos do quotidiano em função do uso ou não de energia elétrica. - Identificar os objetos que usam energia elétrica para funcionar. - Agrupar objetos do quotidiano em função da fonte de energia elétrica usada. - Identificar diferentes fontes de energia elétrica. - Sistematizar as aprendizagens adquiridas. - Realizar uma auto e heteroavaliação sobre o trabalho desenvolvido em grupo. - Refletir acerca do trabalho realizado individualmente e pelo trabalho, identificando os comportamentos a manter e os que devem ser alterados. - Identificar estratégias cooperativas, para melhorar a convivência e eficácia do trabalho em grupo.
<p>Aula 4 22 maio (9h30-12h)</p>	<p><i>2.ª Fase do modelo dos 5 E's: Exploração</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realização de trabalhos de pesquisa com recurso a computador, livros e enciclopédias, relativamente às questões que haviam formulado na aula 2, sob orientação de um guião de pesquisa fornecido no início da aula (Apêndice 7). Os trabalhos foram organizados e preparados para apresentação nos computadores da escola, em <i>PowerPoint</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conceito de energia elétrica. - Reconhecer que a energia elétrica que usamos é produzida em centrais elétricas. - Identificar as fontes de energia de cada central elétrica. - Conhecer alguns dos combustíveis usados na produção de energia, a partir das centrais termoelétricas. - Reconhecer as utilidades da energia elétrica, nomeadamente, na iluminação, aquecimento e funcionamento de dispositivos. - Reconhecer como é transportada e distribuída a energia elétrica produzida nas centrais elétricas.

	<p>- Preenchimento de um questionário acerca das aprendizagens desenvolvidas e do seu desempenho e dos colegas na realização das tarefas, fazendo uma auto e heteroavaliação (Apêndice 8).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar medidas de poupança de energia elétrica; - Identificar os cuidados quotidianos a ter no uso de dispositivos elétricos. - Pesquisar e selecionar informação pertinente. - Sistematizar aprendizagens desenvolvidas. - Realizar auto e heteroavaliação sobre o trabalho desenvolvido em grupo. - Refletir acerca do trabalho realizado individualmente e pelo trabalho, identificando os comportamentos a manter e os que devem ser alterados. - Identificar estratégias cooperativas, para melhorar a convivência e eficácia do trabalho em grupo.
<p>Aula 5 23 maio (9h30-10h30)</p>	<p><i>3.º Fase do modelo dos 5 E's: Explicação</i></p> <p>- Apresentação dos trabalhos de grupo sobre eletricidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar, oralmente e por escrito, as informações que recolheram sobre o tema. - Apresentar explicações para as questões de investigação formuladas inicialmente. - Esclarecer dúvidas.
<p>Aula 6 28 maio (9h30-12h)</p>	<p><i>4.º Fase do modelo dos 5 E's: Elaboração</i></p> <p>- Atividade prática laboratorial: “Como acender uma lâmpada?” (Apêndice 9)</p> <p>- Atividade prática laboratorial “Que materiais são bons condutores de corrente elétrica?” (Apêndice 10)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contactar com novas experiências, alargando os seus conhecimentos sobre o tema e desenvolvendo novas capacidades, necessárias à atividade científica. - Formular, em grande grupo, as questões-problema - Elaborar previsões. - Observar e registar observações. - Responder às questões-problema com base em dados de observações realizadas. - Identificar os componentes de um circuito elétrico simples. - Construir circuitos elétricos simples. - Reconhecer que para haver corrente elétrica é necessário um circuito elétrico fechado. - Explorar diferentes arranjos que permitem acender uma lâmpada. - Identificar os materiais bons e maus condutores da corrente elétrica.

	<ul style="list-style-type: none"> - Preenchimento de um questionário acerca das aprendizagens adquiridas e do seu desempenho e dos colegas na realização das tarefas, fazendo uma auto e heteroavaliação (Apêndice 11). 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistematizar aprendizagens adquiridas. - Realizar auto e heteroavaliação sobre o trabalho desenvolvido em grupo. - Refletir acerca do trabalho realizado individualmente e pelo trabalho, identificando os comportamentos a manter e os que devem ser alterados. - Identificar estratégias cooperativas, para melhorar a convivência e eficácia do trabalho em grupo.
Aula 7 29 maio (9h30-10h)	5.ª Fase do modelo dos 5 E's: Avaliação <ul style="list-style-type: none"> - Reflexão individual e conjunta sobre o trabalho desenvolvido (Apêndice 12). 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistematizar aprendizagens adquiridas. - Fazer auto e heteroavaliação, oral, do trabalho realizado. - Identificar aspetos positivos e negativos da implementação da sequência didática. - Identificar temas para futuras investigações.
Aula 8 29 maio (10h30-11h30)	<ul style="list-style-type: none"> - Nova passagem do inquérito por questionário (igual ao passado no dia 14 de maio) 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar as ideias dos alunos sobre eletricidade, mais propriamente, sobre a sua produção, utilidade, consumo, cuidados a ter na sua utilização, materiais bons e maus condutores e, ainda, sobre os circuitos elétricos e seus componentes.

A primeira aula decorreu no dia 14 de maio, segunda-feira, no período da manhã, e consistiu na realização, individual, de um questionário sobre o tema da eletricidade e que antecedeu a implementação da sequência didática.

A segunda aula aconteceu na mesma semana, no dia 16 de maio, também no período da manhã e correspondeu à apresentação de um *Cartoon* sobre eletricidade, seguindo a primeira etapa do modelo dos 5 E's, envolvimento, que tinha por intento estimular e motivar o aluno para a exploração do tema, partindo de atividades contextualizadas (Bybee *et al.*, 2006). Dessa maneira, este *Cartoon* desencadeou um breve diálogo sobre o tema, orientado pela professora-investigadora, a partir do qual se formularam algumas questões de investigação: “O que é a energia elétrica?”; “Onde se produz a energia elétrica?”; “O que se usa para produzir energia elétrica?” “Como é que a energia elétrica chega a nossa casa?”; “Que medidas podemos tomar para poupar energia elétrica?” e “Quais os cuidados que devemos ter com a energia elétrica?”. A investigadora aproveitou ainda esta atividade para questionar os alunos relativamente às estratégias que poderiam utilizar para dar resposta a estas questões, do qual surgiram como ideias a realização de pesquisas no computador e em livros e, também a realização de atividades práticas. Foi

com base no interesse e motivação dos alunos que a investigadora selecionou as atividades para as etapas seguintes.

A terceira aula ocorreu na semana seguinte, mais propriamente, no dia 21 de maio, no período da manhã, onde se explorou uma atividade com o objetivo de agrupar objetos em função do uso/ou não de energia elétrica para funcionar, identificando a fonte de energia necessária ao seu funcionamento, procurando responder à questão, formulada em grande grupo, “Que objetos usam energia para funcionar e qual a fonte de energia?”. Os objetos apresentados aos alunos foram um computador, um leitor de DVDs, um MP3, uma lanterna de pilha, um tablet, um relógio de pilha, um telemóvel, um agrafador, uma máquina fotográfica, uma calculadora, uma balança digital e um furador. Num primeiro momento, tiveram de realizar uma observação e análise sobre os objetos que pensavam necessitar de energia para funcionar e depois passaram para a análise da fonte de energia subjacente ao seu funcionamento. Posto isto, houve uma discussão em grande grupo acerca das aprendizagens realizadas. Esta atividade foi adaptada do *Guião Didático para Professores – Explorando a Electricidade: Lâmpadas, Pilhas e Circuito* (Martins *et al.*, 2008) e inseriu-se na segunda etapa do modelo dos 5 E’s, a exploração, onde se pretende que o aluno vivencie experiências concretas, com exploração de objetos, levando-o a estabelecer relações (Bybee *et al.*, 2006).

Numa fase posterior à exploração da atividade, houve o preenchimento de um pequeno questionário sobre os conhecimentos adquiridos e onde efetuaram uma auto e heteroavaliação do trabalho cooperativo realizado, identificando estratégias para ultrapassar os constrangimentos ocorridos. Este questionário foi aplicado depois de todas as atividades práticas e de pesquisa.

A quarta aula decorreu no dia seguinte, 22 de maio, no período da manhã, também inserida na etapa da exploração. Nesta aula foram desafiados a realizar um trabalho de pesquisa que tentasse dar resposta às questões levantadas inicialmente, na aula do dia 16 de maio. Para a realização desta atividade foi-lhes entregue um guião de pesquisa onde organizaram a recolha de dados, orientada pela investigadora e realizada no computador e com recurso a livros. Para rentabilizar tempo, a investigadora forneceu *links* de acesso aos websites previamente selecionados e com informação fidedigna e, ainda, indicou as páginas a consultar dos livros e enciclopédias que disponibilizou aos alunos.

A quinta aula aconteceu no dia 23 de maio, no período da manhã, e correspondeu à conclusão da aula anterior, visto que consistiu nas apresentações orais de cada grupo face à pesquisa sobre as questões de investigação. Para a apresentação, cada grupo utilizou a ferramenta eletrônica *PowerPoint* e dispôs de um tempo máximo de 10 minutos para a sua apresentação. Esta aula correspondeu à etapa da explicação, terceira etapa do modelo dos 5 E's, que consiste na apresentação das explicações obtidas pelos alunos e, conseqüente, esclarecimento de dúvidas pelo professor, introduzindo diretamente e formalmente explicações científicas ou tecnológicas, com recurso aos mais diversos materiais didáticos (Bybee *et.al.*, 2006).

A sexta aula ocorreu na semana seguinte, no dia 28 de maio, no período da manhã e iniciou a quarta fase do modelo dos 5 E's, a elaboração, introduzindo novas atividades/experiências com a finalidade de ampliar o conhecimento dos alunos, introduzindo conceitos novos e fundamentais (Bybee *et.al.*, 2006). Nesta aula realizaram-se duas atividades práticas laboratoriais, adaptadas do *Guião Didático para Professores – Explorando a Electricidade: Lâmpadas, Pilhas e Circuito* (Martins *et al.*, 2008). A primeira atividade tinha por objetivo dar a conhecer um circuito elétrico simples e os seus componentes, respondendo à questão “Como acender uma lâmpada?” e a segunda atividade tinha por objetivo identificar os materiais bons e maus condutores de corrente elétrica, respondendo à questão “Que materiais são bons condutores de corrente elétrica?”. Em ambas, os alunos tinham uma folha de registo onde lhes era solicitado que formulassem a questão a investigar, efetuassem e registassem previsões, observações, e chegassem a conclusões que dessem resposta às questões levantadas, seguindo-se um momento de discussão coletiva dos resultados obtidos.

A sétima aula decorreu no dia 29 de maio, no período da manhã, e correspondeu à quinta etapa do modelo dos 5 E's, que diz respeito a um momento de avaliação acerca do trabalho desenvolvido e das aprendizagens efetuadas (Bybee *et.al.*, 2006). Assim, esta reflexão foi realizada num primeiro momento individualmente e por escrito e, num segundo momento, oralmente e coletivamente, com questões orientadoras como “O que mais gostaram?”, “O que menos gostaram?”, “Quais os aspetos a melhorar em futuras investigações?” e “Que outros temas gostariam de investigar?”.

A oitava e última aula aconteceu no dia 30 de maio, no período da manhã, em que se aplicou novamente o questionário sobre o tema eletricidade, realizado individualmente.

2.6–Técnicas de tratamento de dados

Para efeito de análise dos dados recolhidos nos questionários e nas folhas de registo preenchidas pelos alunos, aquando da realização das tarefas, foi efetuada uma análise de conteúdo, visto consistir numa apreciação de documentos, onde se analisa o que se encontra escrito e se descodifica uma mensagem (Bardin, 2009).

Neste seguimento, efetuou-se uma “(...) organização de todo o material, dividindo-o por partes, relacionando essas partes e procurando identificar tendências e padrões relevantes” (Lüdke & André, 1986, p. 45). Isto é, realizou-se uma análise categorial, fazendo uma reavaliação das tendências e padrões identificados, procurando relações e inferências num nível de abstração mais elevado entre elas (Lüdke & André, 1986).

Em virtude de partir das respostas dadas pelos alunos nos inquéritos por questionário, nas folhas de auto e heteroavaliação e das notas de campo da professora-investigadora, aquando da análise de conteúdo, a investigadora realizou uma análise de carácter exploratório, definindo categorias de análise. Estas categorias permitiram simplificar a interpretação e descrição posterior dos dados recolhidos, sendo este mesmo processo necessário para que a investigadora desse resposta à sua questão de investigação (Bardin, 2009). Isto, porque as categorias correspondem a “rubricas significativas, em função das quais o conteúdo será classificado” (Grawitz, 1993, citado por Carmo & Ferreira, 2008, p. 273), sendo, por isso, uma análise com carácter interpretativo que depende da capacidade de o investigador realizar um trabalho pormenorizado, o que implica da sua parte disponibilização de tempo e a mobilização das capacidades argumentativa e criteriosa (Victória, 2000, citado por Vilelas, 2009).

Posto isto, tendo por base as respostas dadas pelos alunos nos questionários, aplicados antes e após a implementação da sequência didática, as folhas de registo preenchidas pelos mesmos e os objetivos do estudo, definiram-se sete categorias ao nível concetual, apresentadas no quadro 3 abaixo. Com suporte das folhas de auto e heteroavaliação preenchidas pelos alunos, após a realização das atividades propostas na sequência didática, das notas de campo da investigadora e dos objetivos do estudo, ao nível das competências de cooperação, definiram-se quatro descritores de desempenho, cada um organizado em cinco níveis de desempenho, apresentados no quadro 4 abaixo. É de mencionar que a seleção dos quatro descritores de desempenho teve por base as

capacidades de relacionamento interpessoal descritas pelo PASEO (Martins *et al*, 2017), enquanto capacidades a adquirir pelos alunos, ao longo do seu percurso escolar.

À medida que a investigadora procedia à análise da informação foi relacionando os dados recolhidos com a fundamentação teórica, com o objetivo de dar significado ao que estava a interpretar (Coutinho, 2011). Importa ainda referir que, para facilitar o preenchimento dos quadros, para posterior análise e interpretação dos dados recolhidos, atribuiu-se a cada aluno um número de um a dezoito, ficando com a nomenclatura A₁, A₂, etc..

Quadro 3 - Descrição das categorias e subcategorias de análise das ideias dos alunos sobre eletricidade

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	DESCRIÇÃO
Energia elétrica	Refere-se à energia elétrica através da sua utilidade no quotidiano.	Inclui as respostas em que os alunos demonstram compreender que a energia elétrica é necessária ao funcionamento de aparelhos variados no quotidiano.
	Não resposta	Inclui respostas não solicitadas pela questão ou que não focam a informação importante, mas sim a acessória.
Locais de produção de energia elétrica	Identifica pelos menos dois locais de produção de energia elétrica	Inclui as respostas em que os alunos identificam pelo menos dois locais de produção de energia elétrica.
	Identifica um local de produção de energia elétrica	Inclui as respostas em que os alunos identificam um local de produção de energia elétrica.
	Identifica erradamente um local de produção de energia elétrica	Inclui as respostas em que os alunos identificam um local onde dizem produzir-se energia elétrica onde tal não acontece.
	Associa a produção de energia a fábricas	Inclui as respostas em que os alunos associam a produção de energia a fábricas, não diferenciadas, que poluem
	Não resposta	Inclui as respostas não solicitadas pela questão ou que não focam a informação importante, mas sim a acessória.
	Não sabe / Não responde	Inclui as respostas em que os alunos não respondem à questão ou afirmam não saber a resposta.
Percurso da energia elétrica desde a fonte de produção até ao local de consumo	Desenha um percurso plausível do transporte da energia elétrica desde a fonte de produção até ao local de consumo	Inclui os desenhos onde se representam a fonte de produção da energia elétrica (centrais, painéis fotovoltaicos ou parques eólicos), os cabos elétricos, as sustentações elétricas e o local de consumo (habitações ou indústria).
	Desenha um percurso do transporte da energia elétrica que não inclui pelo menos uma das estações percorridas pela energia elétrica	Inclui os desenhos onde não se representam a fonte de energia, as sustentações elétricas ou ambas.
	Não resposta	Inclui os desenhos em que os alunos não respondem ao solicitado pela questão ou que não focam a informação importante, mas sim a acessória.
	Não sabe / Não responde	Inclui as respostas em que os alunos não respondem à questão ou afirmam não saber a resposta.

Arranjo de um circuito elétrico que permita que a lâmpada acenda	Desenha um arranjo que permitiu acender a lâmpada	Inclui os desenhos dos alunos que permitem acender a lâmpada (utilizando 2 fios elétricos, uma pilha e uma lâmpada; 1 fio elétrico ou não utilizam nenhum fio elétrico, desde que cada polo da pilha esteja de algum modo ligado a um terminal diferente do suporte da lâmpada).
	Desenha um arranjo que não permite acender a lâmpada	Inclui os desenhos dos alunos que não permitem acender a lâmpada (os 2 fios elétricos ou, pelo menos 1, não se encontram ligados às patilhas diferentes da pilha; os fios estão ligados à mesma lateral da pilha; os fios estão ligados à base de suporte da lâmpada; os fios elétricos estão ligados ao mesmo lado do suporte da lâmpada).
	Não resposta	Inclui os desenhos em que os alunos não respondem ao solicitado pela questão ou que não focam a informação importante, mas sim a acessória.
	Não sabe / Não responde	Inclui as respostas em que os alunos não respondem à questão ou afirmam não saber a resposta.
Materiais que conduzem ou não conduzem a corrente elétrica	Identificam os metais como os materiais condutores de corrente elétrica.	Inclui as respostas em que os alunos identificam a presença de metal num objeto ou ser totalmente feito de metal como condição para ser condutor de corrente elétrica.
	Reconhece a existência de materiais bons condutores de corrente elétrica e de outros que não a conduzem, dando exemplos	Inclui as respostas em que os alunos implicitamente reconhecem a existência de materiais bons e maus condutores, dando exemplos de objeto não condutor.
	Reconhece a existência de materiais bons condutores de corrente elétrica e de outros que não a conduzem, não dando exemplos	Inclui as respostas em que os alunos explicitam a existência de bons e maus condutores, não dando exemplos nem de uns, nem de outros.
	Não resposta	Inclui respostas não solicitadas pela questão ou que não focam a informação importante, mas sim a acessória.
	Não sabe / Não responde	Inclui as respostas em que os alunos não respondem à questão ou afirmam não saber a resposta.
Situações de risco no uso de aparelhos elétricos	Reconhece todas as situações perigosas no uso da energia elétrica, de entre um conjunto de opções	Inclui as respostas em que os alunos identificam, entre um conjunto de situações, todas as situações de risco.
	Reconhece duas situações perigosas no uso da energia elétrica, de entre um conjunto de opções	Inclui as respostas em que os alunos identificam, entre um conjunto de situações, duas das situações de risco.
	Reconhece uma situação perigosa no uso da energia elétrica, de entre um conjunto de opções	Inclui as respostas em que os alunos identificam, entre um conjunto de situações, uma das situações de risco.
Medidas de poupança na conta / redução de consumo de eletricidade	Conhece pelo menos uma medida para diminuir o consumo de eletricidade	Inclui as respostas em que os alunos indicam, pelos menos, uma medida para diminuir o consumo de energia elétrica.
	Não resposta	Inclui respostas não solicitadas pela questão ou que não focam a informação importante, mas sim a acessória.
	Não sabe/Não responde	Inclui as respostas em que os alunos não respondem à questão ou afirmam não saber a resposta.

Quadro 4 - Descrição das categorias e subcategorias de análise das competências cooperativas desenvolvidas pelos alunos na implementação da sequência didática, adaptado do Referencial de Avaliação de Trabalho em Grupo 2020-21, Colégio La Salle, Barcelos, disponível em <https://www.lasalle.pt/wp-content/uploads/2020/12/REFERENCIAL-DE-AVALIAC%CC%A7A%CC%83O-20-21-final.pdf>

DESCRITORES DE DESEMPENHO	NÍVEIS DE DESEMPENHO				
	5	4	3	2	1
Cooperação	Partilha voluntariamente os saberes, colocando-os ao serviço do grupo		Partilha os saberes, quando solicitado		Não partilha saberes
Negociação	Negoceia consensos que conduzem à resolução da tarefa, interagindo de modo empático e tolerante e aceitando diferentes pontos de vista		Tem dificuldade em negociar consensos que conduzam à resolução da tarefa e em aceitando diferentes pontos de vista		Exclui-se de negociação, não aceitando diferentes pontos de vista
Resiliência	Não desiste das propostas apresentadas até arranjar uma forma de as solucionar		Desiste das propostas apresentadas quando se torna difícil arranjar forma de as solucionar.		Desiste das propostas apresentadas antes de arranjar uma forma de as solucionar
Responsabilidade	Contribui ativamente para a resolução da tarefa no prazo estabelecido		Envolve-se na(s) tarefa(s), mas não cumpre o(s) prazo(s) estabelecido(s)		Foge à(s) tarefas

Capítulo III – Apresentação e análise dos resultados

Este capítulo encontra-se dividido em dois tópicos. Num primeiro tópico, efetua-se uma análise pormenorizada da evolução das ideias dos alunos no período de tempo que mediou o início e o final da implementação da sequência didática sobre eletricidade, pelo que dispõe de um subtópico que apresenta a síntese das aprendizagens adquiridas. Num segundo tópico, apresenta-se uma análise detalhada relativamente às competências de cooperação mobilizadas e desenvolvidas pelos alunos no decurso da implementação da sequência didática, estando também nele integrado um subtópico que exhibe uma síntese das capacidades desenvolvidas nessa área.

3.1. Análise das ideias dos alunos sobre eletricidade

Neste tópico efetua-se uma comparação e análise pormenorizada de todos os dados recolhidos nos questionários, aplicados antes e após a implementação das atividades, procurando compreender a evolução das ideias dos alunos. Assim sendo, com o objetivo de tornar a análise mais clara, procedeu-se à análise individual de cada categoria.

Analisando a primeira categoria “**Energia elétrica**”, podemos perceber que, muito embora os alunos não consigam elaborar uma definição de energia elétrica, fazem-no associando o conceito às suas aplicações (Quadro 5).

Existe uma evolução entre o primeiro questionário, em que somente cinco alunos deram uma “definição” de energia elétrica, e o segundo, em que quinze alunos conseguiram fazê-lo. Mais ainda, o número de alunos a darem respostas descontextualizadas, não resposta, demonstrando um desconhecimento do tema, reduziu de treze para quatro alunos.

Relativamente aos exemplos das utilizações quotidianas da energia elétrica apresentados pelos alunos, destacam-se o funcionamento do telemóvel, do computador, dos eletrodomésticos, do *tablet*, a iluminação e o aquecimento. Importa referir que apesar de como mencionado não conseguirem elaborar uma definição de energia elétrica, vão na mesma ao encontro dos objetivos da literacia energética, no que concerne à compreensão do papel da energia elétrica no nosso quotidiano (Merrit *et al.* 2019).

Não obstante, a não apresentação de uma definição pode ter sido motivada pelo facto de na planificação da sequência não se ter dado especial enfoque à exploração do conceito, pois na fase da exploração (2.^a fase do modelo dos 5 E’s) os alunos realizaram apenas uma pesquisa sobre o conceito e na fase da elaboração (4.^a fase do modelo dos 5E’s) aquando da atividade de construção de circuitos elétricos, a professora-investigadora focou a atenção dos alunos meramente na identificação dos componentes necessários à construção do circuito elétrico, não disponibilizando tempo para a exploração do conceito, podendo fazê-lo através da associação do conceito de eletricidade a partículas, tal como sugerido em Preston *et al.* (2020) que identifica esta atividade de construção de circuitos elétricos como um excelente mote para a compreensão do conceito de energia elétrica.

Quadro 5 - Síntese dos dados recolhidos relativos à categoria “Energia elétrica”

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	QUESTIONÁRIO 1		QUESTIONÁRIO 2	
		Exemplos de respostas	N.º de respostas	Exemplos de respostas	N.º de respostas
Energia elétrica	Refere-se à energia elétrica através da sua utilidade no quotidiano.	A ₁ : “A energia elétrica para mim é o que faz ligar a televisão e o computador.”	5	A ₂ : “É a energia usada para fazer funcionar os computadores.”	14
	Não resposta	A ₁₆ : “A energia elétrica é o que usamos à noite para vermos melhor.” A ₂ : “A energia elétrica é que sem ela não vivíamos.” A ₁₁ : “São fios.”	13	A ₃ : “A energia elétrica que vai do sítio onde é produzido até ao sítio onde acende” A ₁₈ : “É o que usamos para fazer a maioria das coisas.”	4

Face à análise da categoria “**Locais de produção de energia elétrica**”, percebe-se de imediato uma grande evolução das ideias dos alunos entre o primeiro e o segundo questionário (Quadro 6).

Quando questionados num primeiro momento, só dois alunos identificaram um local de produção de energia elétrica, as centrais termoelétricas, o que vai ao encontro do referido por Merrit *et al.* (2019) que refere que a maioria dos alunos desconhece as infraestruturas de produção de energia elétrica. De facto, os restantes dezasseis alunos revelaram não conhecer esses locais apresentando respostas erradas, ao referir o quadro elétrico e os fios como locais de produção de corrente elétrica; um aluno associa a produção de energia a fábricas não diferenciadas, que poluem, dois alunos não responderam e quatro alunos apresentaram respostas que não se relacionam com a pergunta.

No segundo questionário, a quase totalidade dos alunos, quinze em dezoito, conseguiram identificar mais de um local de produção de energia elétrica, sendo que apenas um aluno apresentou uma resposta descontextualizada da pergunta realizada e que era “*Onde é produzida a energia elétrica?*”. Os locais de produção de energia elétrica que os alunos mais referiram foram os painéis fotovoltaicos, os parques eólicos e as barragens, sistemas mais simples e que facilitam a compreensão dos alunos acerca da produção de energia elétrica, como mencionado em Merrit *et al.* (2019).

Quadro 6 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Locais de produção de energia elétrica”

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	QUESTIONÁRIO 1		QUESTIONÁRIO 2	
		Exemplo de respostas	N.º de respostas	Exemplo de respostas	N.º de respostas
Locais de produção de energia elétrica	Identifica pelos menos dois locais de produção de energia elétrica		0	A ₅ : “A partir de parques eólicos (vento), centrais termoelétricas, painéis fotovoltaicos (sol) e barragens (força da água)”	15
	Identifica um local de produção de energia elétrica	A ₅ : “Centrais termoelétricas”	2	A ₂ : “Centrais termoelétricas”	2
	Identifica erradamente um local de produção de energia elétrica	A ₁₂ : “Quadro elétrico.” A ₁₃ : “Fios.”	10		0
	Associa a produção de energia a fábricas	A ₂ : “Fábricas que poluem muito”	1		0
	Não resposta	A ₁₅ : “Nas nuvens”	3		0
	Não sabe / Não responde		2		1

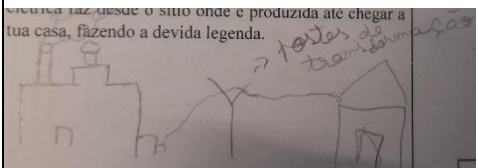

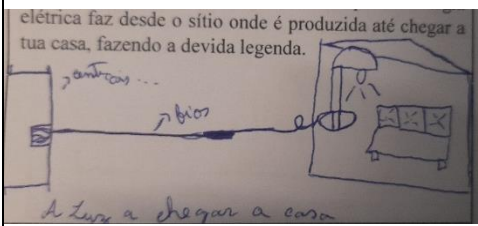

Relativamente à categoria “**Percurso da energia elétrica desde a fonte de produção até ao local de consumo**”, pode-se verificar um progresso relativo ao conhecimento que os alunos demonstram através dos seus esboços acerca do percurso que a energia elétrica realiza desde o momento de produção até ao local de consumo (Quadro 7).

No primeiro questionário nenhum aluno conseguiu elaborar um percurso com todas as estações percorridas pela energia elétrica, isto é, fonte de produção, cabos elétricos, sustentações elétricas e locais de consumo; seis alunos desenharam percursos incompletos representando apenas como local de consumo, a casa, e os fios que levam até lá a energia elétrica, não representando nem a fonte de produção, nem as sustentações elétricas; oito alunos não responderam e quatro alunos fizeram representações que não responderam à questão levantada.

Em contraste, no segundo questionário, dez alunos elaboraram um esboço completo com todas as estações percorridas pela energia elétrica, sendo de mencionar que os locais de produção representados foram as centrais termoelétricas, as barragens, os aerogeradores e um aluno desenhou um painel fotovoltaico e as fontes de consumo, as habitações e as indústrias. Também neste questionário, oito alunos elaboraram esboços incompletos, no sentido em que não representam todas as estações percorridas pela energia elétrica, mais

propriamente, um aluno não representa o local de produção e sete não representam as sustentações elétricas. Esta continuidade na não representação das sustentações elétricas em alguns alunos pode ter sido motivada pelo facto de, na 3.ª fase do modelo dos 5 E's, mais propriamente, fase da explicação, onde os alunos tiveram de apresentar, em resultado do trabalho desenvolvido em grupo, as suas respostas às questões formuladas inicialmente, na 1.ª fase, fase do envolvimento, e onde constava a pergunta “*Como é que a energia elétrica chega a nossa casa?*”, a professora-investigadora não ter trabalhado o conceito, que não foi referido por todos os grupos, isto é, deveria ter recorrido a uma imagem que ilustra-se o percurso e, ao mesmo tempo que o explicava e esclarecia eventuais dúvidas, deveria ter abordado com maior pormenor as sustentações elétricas, explicando a sua função e importância, pois como refere Bybee *et.al.* (2006) esta é a fase em que o professor deve ajudar os alunos a esclarecer as suas dúvidas e introduzir diretamente e formalmente explicações científicas.

Quadro 7 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Percurso da energia elétrica desde a fonte de produção até ao local de consumo”

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	QUESTIONÁRIO 1		QUESTIONÁRIO 2	
		Exemplo de respostas	N.º de respostas	Exemplo de respostas	N.º de respostas
Percurso da energia elétrica desde a local de produção até ao local de consumo	Desenha um percurso plausível desde a local de produção até ao local de consumo		0		10
	Desenha um percurso que não inclui pelo menos uma das estações percorridas pela energia elétrica		6		8
	Não resposta		4		0


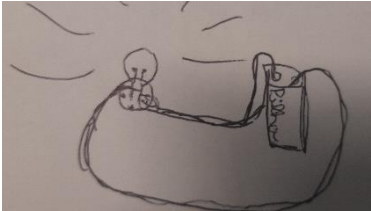


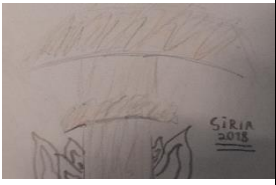



	Não sabe / Não responde		8		0
--	-------------------------	--	---	--	---

Na categoria “**Arranjo de um circuito elétrico que permitiu acender a lâmpada**”, verificou-se um progresso nas ideias dos alunos, pois, comparativamente ao primeiro questionário, em que cinco alunos não responderam e treze deram “não respostas”, no segundo questionário, não houve alunos a não responder; seis alunos conseguiram elaborar um desenho em que a lâmpada se acende; sete alunos elaboraram um desenho que não permite acender a lâmpada e cinco alunos deram uma “não resposta” (Quadro 8).

Como podemos depreender, os dados recolhidos no primeiro questionário revelam um desconhecimento, por parte dos alunos, dos diferentes componentes de um circuito elétrico. Estes resultados podem ter sido condicionados pelo facto do pré-teste somente os desafiar a desenhar um circuito elétrico, sem lhes fornecer os componentes necessários à sua construção, pelo que a investigadora podê-lo-ia ter feito, possibilitando uma análise mais detalhada relativamente ao conhecimento que tinham sobre como ligar estes três componentes de forma a fazer acender uma lâmpada e o conhecimento adquirido após a implementação da sequência didática.

No segundo questionário a maioria dos alunos já identifica os três componentes, lâmpada, fios elétricos e pilha, havendo seis alunos a conseguir elaborar um desenho que representa a ligação direta das patilhas da pilha aos diferentes polos da lâmpada, através de dois fios elétricos. Não obstante, à semelhança do que ocorreu no estudo de Abreu (2014), embora nesse estudo, na fase de identificação das ideias prévias dos alunos, houveram alunos que representaram circuitos que não permitem acender a lâmpada. Isto, porque como ocorreu nesse estudo, quatro alunos representam os dois fios elétricos, mas não os ligavam às patilhas da pilha, representando-os a sair de dentro dela, o que revela um desconhecimento das funções das patilhas e razões da sua existência e ligam os fios elétricos a mesma parte da lâmpada, demonstrando um desconhecimento dos diferentes polos da lâmpada. Também três alunos representam a lâmpada ligada à pilha com apenas um fio, ligando um ponto do casquilho a um polo da pilha, apresentando um modelo unipolar, ou seja, para acender a lâmpada é necessário apenas um fio elétrico ligado à pilha e à lâmpada, tal como ocorreu no estudo de Abreu (2014).

Quadro 8 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Arranjo de um circuito elétrico que permita que a lâmpada acenda”

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	QUESTIONÁRIO 1		QUESTIONÁRIO 2	
		Exemplo de respostas	N.º de respostas	Exemplo de respostas	N.º de respostas
Arranjo de um circuito elétrico que permita que a lâmpada acenda	Desenha um arranjo que permitiu acender a lâmpada		0		6
	Desenha um arranjo que não permite acender a lâmpada		0		7
	Não resposta		13		5
	Não sabe / Não responde		5		0

Na categoria “**Materiais que conduzem e outros que não conduzem a corrente elétrica**”, observamos uma evolução nas ideias dos alunos sobretudo pelo facto de num primeiro questionário encontrarmos um completo desconhecimento dos conceitos de bons e maus condutores de corrente elétrica, pelo que oito alunos apresentam respostas descontextualizadas e dez alunos não respondem à questão (Quadro 9).

No segundo questionário, quatro alunos fazem referência ao metal enquanto bom condutor; dois alunos conseguem identificar exemplos de um bom condutor (o metal) e de três maus condutores (cortiça, vidro e plástico); existem dez alunos a demonstrar conhecer os conceitos de bom e mau condutor, mas sem apresentar exemplos de cada e somente dois alunos apresentam respostas desvinculadas do contexto da questão formulada e que foi a seguinte “*Será que todos os materiais podem ser utilizados na criação de um circuito elétrico? Porquê?*”. É de denotar que, à semelhança do que é

identificado no estudo de Abreu (2014), a quase maioria dos alunos onde foi realizado o estudo, identifica como bom condutor de corrente elétrica o metal.

Quadro 9 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Materiais que conduzem e outros que não conduzem a corrente elétrica”

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	QUESTIONÁRIO 1		QUESTIONÁRIO 2	
		Exemplo de respostas	N.º de respostas	Exemplo de respostas	N.º de respostas
Materiais que conduzem e outros que não conduzem a corrente elétrica	Identificam os metais como os materiais condutores de corrente elétrica.		0	A7: “Alguns materiais são feitos de metal.” A1: “Não, porque não tem metal.”	4
	Reconhece a existência de materiais bons condutores de corrente elétrica e de outros que não a conduzem, dando exemplos		0	A3: “Nem todos os materiais são feitos de metal (bom condutor), alguns são feitos de plástico, vidro ou cortiça (mau condutor)”	2
	Reconhece a existência de materiais bons condutores de corrente elétrica e de outros que não a conduzem, não dando exemplos		0	A14: “Alguns objetos são bons condutores e outro são maus condutores” A16: “Nem todos os materiais são bons condutores”	10
	Não resposta	A7: “Não, porque alguns materiais não precisam de energia elétrica.” “Há materiais que não têm eletricidade, como a folha.” A3: “Por exemplo, no micro-ondas se cair água continua a funcionar”	8	A18: “Não, porque nem todos têm energia.” A12: “Não, porque podemos apanhar choque.”	2
	Não sabe / Não responde		10		0

No que tange à análise da categoria “**Situações de risco no uso de aparelhos elétricos**” (Quadro 10), é de referir que, em ambos os questionários, todos os alunos reconheceram a necessidade de desligar a lâmpada antes de a desenroscar e a quase maioria que não se devem usar aparelhos com fios danificados.

No primeiro questionário, importa mencionar que muitos assinalaram como atitude perigosa a utilização de sapatos de borracha ao mexer em aparelhos elétricos, mas não sinalizaram a utilização de aparelhos elétricos na banheira, demonstrando um desconhecimento face aos bons e maus condutores de corrente elétrica. Assim, revelou-se uma progressão no que respeita a esta categoria, pois num primeiro questionário só

dois alunos assinalaram as três situações de risco; dez alunos assinalaram duas e seis assinalaram apenas uma e, no segundo questionário, catorze alunos assinalaram as três situações de risco e quatro alunos assinalaram duas que foram elas “*desenroscar uma lâmpada quando esta está acesa*” e “*usar aparelhos elétricos com fios danificados*”, não tendo assinalado “*utilizar aparelhos eletrônicos dentro de banheiras com água*”. O não assinalar desta frase pode dever-se à não exploração da água enquanto bom condutor da corrente elétrica na sequência da atividade prática sobre bons e maus condutores, realizada na 4.^a fase do modelo dos 5 E’s, fase da elaboração, dado que, muito embora, não estivesse no guião fornecido aos alunos a professora-investigadora poderia ter abordado o assunto com os alunos, alargando assim o seu conhecimento sobre o tema dos bons e maus condutores de corrente elétrica, uma vez que constava no pré-teste uma pergunta relacionada.

Quadro 10 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Situações de risco no uso de aparelhos elétricos”

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	QUESTIONÁRIO 1		QUESTIONÁRIO 2	
		Exemplo de respostas	N.º de respostas	Exemplo de respostas	N.º de respostas
Situações de risco no uso de aparelhos elétricos	Reconhece todas as situações perigosas no uso da energia elétrica, de entre um conjunto de opções		2		14
	Reconhece duas situações perigosas no uso da energia elétrica, de entre um conjunto de opções		10		4
	Reconhece uma situação perigosa no uso da energia elétrica, de entre um conjunto de opções		6		0

Relativamente à última categoria “**Medidas de poupança na conta/ redução de consumo de eletricidade**”, correspondente ao conhecimento de medidas de poupança no custo da eletricidade, esta foi a categoria em que houve uma menor progressão por parte dos alunos (Quadro 11), sendo que em ambos os questionários os alunos só conseguiram identificar uma medida de poupança do custo energético que se resumiu, nuns casos, ao “desligar a televisão” e, noutros, “apagar as luzes”, havendo apenas dois alunos a referir a utilização de painéis solares no segundo questionário. A par disto, houve muitas respostas descontextualizadas em ambos os questionários e alunos que não responderam. Neste sentido, compreende-se que relativamente a este ponto específico teria de haver uma nova abordagem e exploração desta questão tão pertinente para o quotidiano das famílias destes alunos, na medida em que, face à sequência didática implementada apenas

se fez uma breve pesquisa sobre algumas das medidas que devemos tomar para reduzir o custo de eletricidade. De facto, indo ao encontro do sugerido por Merrit *et al.* (2019), num estudo realizado com turmas de 4.º e 6.º ano, o tema da eletricidade deverá ser explorado em contexto de problema, sensibilizando e consciencializando os alunos para o impacto ambiental e económico associado à produção de energia elétrica, pois poucos são os alunos familiarizados sobretudo com as questões ambientais associadas a esta produção. De facto, na 4.ª fase do modelo dos 5 E's, fase da elaboração, a professora-investigadora poderia ter trabalhado este aspeto do tema, através de um *Concept Cartoon* ou vídeo, que promovesse um debate em grande grupo, não se focando apenas na construção de circuitos elétricos e identificação de bons e maus condutores de corrente elétrica. Até porque, esta fase pressupõe que se envolva os alunos em novas experiências, de forma que eles possam ampliar ou elaborar novos conceitos, promovendo discussões que os auxiliem na retirada de conclusões e registo evidências (Bybee *et al.*, 2006).

Quadro 11 - Síntese dos dados recolhidos na categoria “Medidas de poupança na conta/ redução de consumo de eletricidade”

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	QUESTIONÁRIO 1		QUESTIONÁRIO 2	
		Exemplo de respostas	N.º de respostas	Exemplo de respostas	N.º de respostas
Medidas de poupança na conta / redução de consumo de eletricidade	Conhece pelo menos uma medida para diminuir os gastos em eletricidade	A ₁ : “desligar a televisão” A ₆ : “não deixar as luzes das divisões que não está ninguém acesas”	3	A ₅ : “não dormir com luz de presença” A ₁ : “usar painéis solares” A ₁₇ : “desligar a televisão à noite” A ₁₄ : “Não pôr o telemóvel a carregar a noite toda”	7
	Não resposta	A ₁₄ : “poupar mais a eletricidade” A ₁₇ : “poupar luz”	10	A ₅ : “poupar luz” A ₁₂ : “trocar a luz pelas velas”	7
	Não sabe/Não responde		5		4

3.1.1. Síntese da evolução das ideias dos alunos sobre eletricidade

Depois de uma análise pormenorizada, categoria a categoria, relativamente à evolução das ideias dos alunos sobre eletricidade, é possível tecer algumas observações desencadeadas a partir desta análise realizada numa turma do 4.º ano de escolaridade.

Dessa forma, pode afirmar-se que todos os alunos adquiriram ou ampliaram os seus conhecimentos sobre o tema, havendo uma evolução ao nível concetual, perceptível ao comparar as respostas dadas pelos alunos no primeiro e no segundo questionário. Analisando com maior detalhe a evolução de conhecimentos entre os dois questionários, destacam-se como conhecimentos adquiridos os conceitos de materiais bons e maus condutores da corrente elétrica e de circuito elétrico, mais propriamente, dos seus componentes e de como se devem interligar para fazer acender uma lâmpada. Ao observarmos o Quadro 9, relativo ao conhecimento dos alunos acerca dos materiais que conduzem ou não a corrente elétrica, percebemos uma evolução clara no conhecimento dos alunos, dado que no primeiro questionário não houve nenhum aluno a evidenciar conhecimento sobre os conceitos de bons e maus condutores de corrente elétrica, também não identificando exemplos de cada um, e no segundo questionário a quase totalidade dos alunos reconhece esses conceitos, dezasseis de dezoito alunos, sendo que seis ainda apresentam exemplos de cada um. No que concerne ao desenho de um arranjo de um circuito elétrico que permite acender a lâmpada, compreendemos a evolução observando o Quadro 8 em que num primeiro questionário nenhum aluno o conseguiu fazer, demonstrando um desconhecimentos dos componentes necessários à sua construção e num segundo questionário, após a implementação da sequência didática, mais da maioria dos alunos conseguiu elaborar um desenho de um circuito elétrico simples apresentando esses componentes, treze de dezoito alunos, e seis alunos conseguiram interligar corretamente esses componentes de forma a acender a lâmpada.

Mais ainda, adquiriram-se novos e alargados conhecimentos acerca dos locais de produção de energia elétrica, visto que, num primeiro questionário, só dois alunos identificaram um local de produção e, num segundo questionário, a maioria identificou pelo menos um local de produção de energia elétrica, e acerca do percurso da energia elétrica desde o momento em que é produzida até ao momento que chega a nossa casa, pois, num primeiro questionário, a maioria dos alunos desenhou este percurso somente com o local de consumo e os fios que a ele levam a energia e, no segundo questionário, desenhou percursos mais completos onde introduzem o local de produção e as sustentações elétricas.

Sem embargo, importa mencionar que o conceito de energia elétrica e a identificação de medidas de poupança no seu custo foram as categorias onde se registou menor evolução nas ideias dos alunos, sendo que, no caso específico do conceito de energia elétrica não

houve nenhum aluno a conseguir apresentar uma definição do conceito, fazendo apenas a sua associação às suas aplicações no quotidiano, característica presente em ambos os questionários. Quanto às medidas de poupança no custo energético, nenhum aluno conseguiu identificar mais do que uma medida de poupança energética, facto identificado pela evidência de que, em ambos os questionários, a maioria dos alunos apresentou “não respostas” ou não respondeu à questão.

3.2. Análise das competências de cooperação desenvolvidas pelos alunos

Neste tópico proceder-se-á a uma análise das competências de cooperação mobilizadas e desenvolvidas pelos alunos ao longo de todas as atividades práticas e de pesquisa realizadas na sequência didática, uma vez que realizaram todo o trabalho em grupos de três elementos. Para esta análise recorrer-se-á às notas de campo da investigadora e às auto e heteroavaliações realizadas pelos alunos, individualmente, no final de cada atividade. Para além do mais, a investigadora, procurando organizar a informação recolhida, procedeu ao preenchimento de uma rúbrica baseada em quatro descritores de desempenho (cooperação, negociação, resiliência e responsabilidade) e respetivos níveis de desempenho, onde avaliou o desempenho individual de cada aluno na realização de cada atividade, tendo por base os critérios referidos anteriormente. Refere-se, ainda, que as seis cores atribuídas às nomenclaturas dos alunos, dizem respeito aos seis grupos de trabalho, tornando mais fácil a análise referente à evolução do trabalho desenvolvido por cada grupo e por cada aluno individualmente.

1.^a Atividade: “Que objetos usam energia elétrica para funcionar e qual a fonte de energia?”

A primeira atividade começou com um pouco de agitação, dado o momento de adaptação dos alunos aos grupos com os quais iriam contactar, pelo que se denotou alguma dificuldade de cooperação entre os elementos dos grupos que procuravam impor sempre a sua opinião, não ouvindo o outro. Desta forma, recorrendo ao Quadro 12 e às auto e heteroavaliações realizadas pelos alunos, podemos fazer algumas observações. Assim, face à categoria da cooperação, a maioria dos alunos partilhou saberes só quando solicitado e os restantes foram muito pouco interventivos, quase não partilhando saberes. Esta categoria ficou expressa nas autoavaliações dos alunos que afirmaram ter ajudado pouco os colegas e definiram como estratégias a adotar na próxima atividade “A₁₃ –

Ajudar mais os meus colegas” ou “A₇ – Participar e falar mais”. Na capacidade de negociação a maioria dos alunos apresentou dificuldades em demonstrar o seu ponto de vista, dificultando a capacidade de chegar a um consenso, havendo mesmo sete alunos que praticamente se excluíram de negociações. Também esta categoria foi referenciada pelos alunos nas suas autoavaliações, apresentando como limitação ao trabalho o facto de não se entenderem com os colegas, pelo que apresentaram como possíveis estratégias para ultrapassar esta dificuldade “A₁₁ – Deixar os meus colegas falarem” ou “A₄ – Explicar melhor a minha opinião ao A₁₀”.

Face à categoria da resiliência, a maioria dos alunos conseguiu trabalhar autonomamente, solicitando o auxílio esporádico da investigadora. Existiram apenas dois grupos e um aluno que, sempre que lhes surgia alguma dificuldade, desistiam facilmente da tarefa, sem procurarem uma solução, pedindo de imediato o auxílio da investigadora. Importa mencionar que, excetuando um aluno (A₁₅), todos os restantes alunos apresentaram grande responsabilidade e cuidado na realização da tarefa, tendo os grupos conseguido cumprir os prazos temporais dados pela investigadora para a execução da tarefa e que, no caso específico desta atividade era uma hora.

Quadro 12 - Síntese da avaliação da investigadora relativamente ao trabalho cooperativo de cada aluno na atividade “Que objetos usam energia elétrica para funciona e qual a fonte de energia?”

DESCRITORES DE DESEMPENHO	NÍVEIS DE DESEMPENHO				
	5	4	3	2	1
Cooperação			A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₆ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈ ; A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆	A ₄ ; A ₇ ; A ₁₀ ; A ₁₂	A ₁₅
Negociação			A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ ; A ₇ ; A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₆ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈	A ₄ ; A ₁₀ ; A ₁₅ ; A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆	A ₁₂
Resiliência		A ₄ ; A ₇ ; A ₁₀ ; A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₆ ; A ₁₂ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈		A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ ; A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆	A ₁₅
Responsabilidade	A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ ; A ₄ ; A ₇ ; A ₁₀ ; A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₁₂ ; A ₆ ; A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈				A ₁₅

2.^a Atividade: pesquisa sobre as questões de investigação formuladas pelos alunos

A segunda atividade despoletou alguns conflitos iniciais, pelo que, tentando contornar a situação, a investigadora orientou a distribuição de tarefas nos grupos, estratégia que se revelou como uma mais-valia para o sucesso da atividade. Corroborando esta mesma estratégia, Lopes e Silva (2009) afirmam que as incorreções no agir cooperativamente podem ser colmatadas através da atribuição de uma tarefa vital a cada aluno, exigindo que este adquira conhecimentos para a solucionar, sendo esta tarefa indispensável à resolução global da tarefa. Este êxito foi reconhecido pelos alunos nos seus registos ao afirmarem “A₁₃ - Temos que dividir tarefas para ser mais fácil e rápido!” ou “A₅ - Tudo é mais fácil quando dividimos tarefas!”. Em semelhança à atividade anterior, todos os grupos apresentaram grande responsabilidade e cuidado na realização da tarefa, cumprindo os prazos temporais dados pela investigadora para a execução da mesma (Quadro 13).

Face à categoria da resiliência alguns grupos revelaram uma continuidade na capacidade de trabalhar autonomamente, relativamente ao que tinham demonstrado na atividade anterior, e outros dois grupos demonstraram uma evolução nesse aspeto, solicitando apoio, somente quando não encontravam solução para um problema. Também no que concerne às categorias de cooperação e negociação houve uma evolução que se refletiu num ambiente de aula mais sereno e harmónico e, conseqüentemente, mais produtivo e propício ao diálogo. Cooperativamente, os alunos começaram a entreatujadar-se mais, no sentido de ajudarem os outros a realizar novas aprendizagens, identificam-se nas suas autoavaliações uma perceção da importância do trabalho em grupo, apresentando comentários como: “A₅ - Quando um tem mal os outros corrigem e explicam”; “A₁₂ - Nós às vezes não sabemos o que significa uma palavra e os outros explicam-nos” ou “A₁₆ – Os colegas deram ideias giras”. Quanto à negociação começam a ser menos intransigentes face à prevalência da sua opinião, havendo menos discussões que necessitam da intervenção de um adulto. Esta ideia foi expressa pelos alunos em observações escritas como “A₂ – Temos de aceitar a opinião dos outros e não queremos que esteja sempre a nossa ideia na frente” ou “A₁₃ – Aprendi que tenho de escutar os meus colegas mais”.

Quadro 13 - Síntese da avaliação da investigadora relativamente ao trabalho cooperativo de cada aluno na atividade de pesquisa

DESCRITORES DE DESEMPENHO	NÍVEIS DE DESEMPENHO				
	5	4	3	2	1
Cooperação		A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₆ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈	A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆ ; A ₆ ; A ₁₂ ; A ₁₅ ; A ₄ ; A ₇ ; A ₁₀		
Negociação		A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ ; A ₇ ; A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₆ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈	A ₄ ; A ₁₀	A ₁₅ ; A ₁₂ ; A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆	
Resiliência		A ₄ ; A ₇ ; A ₁₀ ; A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₆ ; A ₁₂ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈	A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ ; A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆ ; A ₁₅		
Responsabilidade	A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ ; A ₄ ; A ₇ ; A ₁₀ ; A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₁₂ ; A ₆ ; A ₁₅ ; A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈				

4.^a e 5.^a Atividades: realização de atividades práticas sobre circuitos elétricos e bons e maus condutores de corrente elétrica

Na realização das últimas atividades práticas laboratoriais que impunham alguma concentração, persistência e resiliência, muito embora, orientados pelos guiões de trabalho fornecidos pela investigadora, os grupos estavam a contactar com algo novo - construir um circuito elétrico. Neste sentido, quanto ao parâmetro da resiliência, todos os grupos revelaram bastante empenho e perseverança, afirmando nas suas autoavaliações: “A₅ – Esta atividade foi muito desafiadora!” ou “A₃ – Tivemos de nos ajudar uns aos outros para conseguir fazer o desafio!”. Esta última afirmação remete-nos para a categoria da cooperação, evidenciando melhorias na maioria dos grupos que, tal como afirmam nas suas autoavaliações, perceberam que tinham de partilhar as suas ideias com o grupo para alcançarem o objetivo de construir o circuito e depois identificar bons e maus condutores da corrente elétrica. Nesta linha de pensamento, houve também uma evolução na capacidade de negociação, existindo dois grupos capazes de negociar ideias pacificamente (Quadro 14). Os restantes também chegaram a consensos, no entanto, com pequenas discussões internas, ultrapassadas pela cedência de ambas as partes “A₁₆ –

Percebi que não era só a minha ideia a certa”; “A₆ – Reconheci que o meu colega tinha razão” ou “A₁ – Experimentámos todas as ideias para ver quem estava certo.”

Quanto à categoria da responsabilidade, mais uma vez, todos os grupos mantiveram os cuidados na realização da tarefa, cumprindo os prazos temporais dados pela investigadora (Quadro 14).

Quadro 14 - Síntese da avaliação da investigadora relativamente ao trabalho cooperativo de cada aluno nas atividades práticas laboratoriais sobre circuitos elétricos e bons e maus condutores da corrente elétrica

DESCRITORES DE DESEMPENHO	NÍVEIS DE DESEMPENHO				
	5	4	3	2	1
Cooperação	A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈ A ₄ ; A ₇ ; A ₁₀	A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆ ; A ₆ ; A ₁₂ ; A ₁₅ ;			
Negociação	A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈	A ₇ ; A ₄ ; A ₁₀ ; A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₆	A ₁₅ ; A ₁₂ ; A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆		
Resiliência	A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈ ;	A ₄ ; A ₇ ; A ₁₀ ; A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₆ ; A ₁₂ ; A ₁₅ ; A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ ; A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆			
Responsabilidade	A ₁ ; A ₁₃ ; A ₃ ; A ₄ ; A ₇ ; A ₁₀ ; A ₂ ; A ₈ ; A ₁₇ ; A ₁₂ ; A ₆ ; A ₁₅ ; A ₅ ; A ₁₁ ; A ₁₆ ; A ₉ ; A ₁₄ e A ₁₈				

3.2.1. Síntese das competências de cooperação desenvolvidas pelos alunos

Depois de uma análise do desempenho dos alunos no decurso de três momentos específicos da implementação da sequência didática sobre eletricidade que requeriam o envolvimento em trabalho cooperativo, é possível tecer algumas observações desencadeadas a partir da investigação realizada numa turma do 4.º ano de escolaridade e mediante os níveis de análise e descritores de desempenho selecionados.

Nesta perspetiva, a primeira observação a realizar remete-nos à categoria da responsabilidade pois, à exceção de um aluno que inicialmente demonstrou pouco empenho e participação, todos os seus colegas revelaram uma participação ativa na

realização das tarefas, tal como no cumprimento dos prazos temporais de realização das atividades estabelecidos pela investigadora. No que tange à categoria da resiliência, demonstraram uma evolução ao nível da capacidade de trabalhar autonomamente, começando a ser mais persistentes na procura de soluções para os problemas com os quais se iam deparando, não se limitando a solicitar de imediato o auxílio da investigadora para resolução do problema.

O maior progresso sentiu-se ao nível das categorias de cooperação e negociação. Isto, porque inicialmente ocorreram diversos constrangimentos entre os elementos do grupo, motivados pelo individualismo na realização das tarefas, pela recusa em aceitar uma ideia contrária à sua ou pela não partilha de saberes com vista ao auxílio do outro. Neste sentido, as reflexões individuais, realizadas no final de cada aula, e a continuidade no trabalho cooperativo, possibilitou, na maioria dos alunos, a compreensão do sentido de trabalhar em grupo e, conseqüentemente, gerou-se uma mudança de comportamentos, que se traduziu numa partilha com maior frequência dos saberes ao serviço do grupo e numa capacidade de tolerar opiniões alheias, negociando as ideias com os colegas, com o intento de chegar a consensos acerca da execução do trabalho proposto.

Toda esta análise foi facilitada pelo preenchimento das rúbricas que permitem observar de forma evidente que, da 1.^a (Quadro 12) para a 2.^a (Quadro 13) e para a 3.^a (Quadro 14), o preenchimento de todos os níveis de desempenho com o número de cada aluno deslocase para a esquerda, isto é, em direção aos níveis de desempenho mais adequados e próximos do que era expectável que os alunos alcançassem (níveis 4 e 5), revelando-se uma progressão quanto às competências de cooperação adquiridas.

Capítulo IV – Conclusões

Neste capítulo apresentam-se três subpontos: a apresentação das conclusões do estudo, as limitações do estudo e as considerações finais.

4.1. Conclusões do estudo

O presente estudo visou ressaltar a importância de envolver os alunos em metodologias socio-construtivistas de aprendizagem onde o aluno assume um papel ativo na construção do seu conhecimento, em interação permanente com os seus pares. Num mundo em permanente mudança, urge a necessidade de promoção da literacia científica, conduzindo os alunos a assumir uma posição crítica, argumentativa e fundamentada sobre o que se encontra ao seu redor e foi neste sentido que se procurou desenvolver as ideias dos alunos acerca do tema da eletricidade, numa perspetiva IBSE, isto é, ensino baseado em tarefas investigativas.

O tema da eletricidade é desafiador e contém um vocabulário complexo, pelo que se recomenda uma exploração progressiva do tema com os alunos (Merrit *et al.*, 2019). Dessa forma, a investigadora, tomando em consideração esta ideia, estruturou uma sequência didática organizada segundo o modelo dos 5 E's, que tem por finalidade auxiliar os alunos a, progressivamente, irem adquirindo novos conhecimentos científicos e tecnológicos, ao mesmo tempo que desenvolvem novas atitudes e capacidades (Bybee *et.al.*, 2006).

Para além disto, esta metodologia de ensino baseada na investigação advoga que o processo de exploração e pesquisa se torna mais enriquecedor quando realizado em cooperação (Harlen, 2021), motivo pelo se estruturou uma sequência didática numa lógica de trabalho de grupo. Mais ainda, este tipo de trabalho “coloca cada aluno em relação dinâmica com outros saberes, outras técnicas, outros modos de pensar, outras opiniões, outros modos de agir e de reagir” (p.9), sendo considerada uma fonte de desenvolvimento social e emocional (Pato, 1995).

Posto isto, pretendeu-se responder à questão de investigação: *De que formas uma sequência didática sobre eletricidade, organizada segundo o modelo dos 5 E's, pode promover o desenvolvimento de conhecimentos e de competências de cooperação pelos alunos?*

A análise dos dados recolhidos no questionário aplicado antes e após a implementação da sequência didática demonstra que houve uma evolução nas ideias dos alunos sobre o tema eletricidade, facto que na perspetiva da investigadora foi motivado pela exploração progressiva da temática, através de uma sequência didática baseada em tarefas de investigação que albergava diferentes metodologias de ensino, como atividades de pesquisa documental/eletrónica, a realização de atividade práticas laboratoriais, entre outras atividades práticas, o que possibilitou a realização de novos e ampliados conhecimentos, pela maioria dos alunos, tendo-se verificado que inicialmente os conhecimentos sobre o tema eram muito reduzidos, havendo mesmo desconhecimento de alguns conceitos fundamentais para o compreender.

Sem embargo, importa mencionar que o conceito de energia elétrica e a identificação de medidas de poupança no custo energético foram as categorias onde se registou menor progressão das ideias dos alunos, sendo que, no caso específico do conceito de energia elétrica, não houve nenhum aluno a conseguir apresentar uma definição do conceito, fazendo apenas a sua associação às suas aplicações no quotidiano. Assim sendo, percebe-se a necessidade de ter havido um reajuste à sequência didática, no que respeita à exploração destes conceitos. Face ao conceito de energia elétrica, a exploração do mesmo não se deveria ter limitado a uma pesquisa, pelo que era importante que se tivesse destinado um momento isolado de exploração do mesmo, através de uma atividade prática, pois as representações visuais da eletricidade facilitam a sua compreensão (Merrit *et al.*, 2019). Com efeito, poder-se-ia ter aproveitado a atividade prática laboratorial de construção de um circuito elétrico simples para trabalhar o conceito, associando-o a partículas como refere Preston *et al.* (2020). Relativamente à identificação de medidas de poupança no custo energético, a investigadora, apercebendo-se de que esse aspeto do tema não havia sido muito focado pelos alunos durante as apresentações dos trabalhos de pesquisa, da 3.^a fase do modelo, deveria ter promovido, na fase seguinte, uma atividade em que o mesmo fosse explorado. A título de exemplo, poder-se-ia ter realizado um debate que abordasse o impacto quotidiano do uso de energia, na economia e no ambiente, aspeto relevante no estudo do tema da eletricidade como afirmam Merrit *et al.* (2019), usando como mote para o mesmo um vídeo ou um *Concept Cartoon*.

Com respeito às competências de cooperação mobilizadas pelos alunos, houve uma mudança de comportamento de todos os alunos, isto é, uma evolução entre a primeira e a última atividade, o que, na opinião da investigadora, se deveu à consciencialização do

que em concreto cada uma das competências significava em termos de ações, que foi promovida através das auto e heteroavaliações realizadas após cada atividade e que obrigavam o aluno a uma reflexão individual sobre o seu desempenho e o dos colegas, sendo subsequentemente desafiados a arranjar estratégias para ultrapassar os constrangimentos e dificuldades de convivência identificados. Efetivamente, de acordo com Johnson e Johnson (1999), a avaliação revela-se determinante na melhoria da eficácia deste trabalho, dado que ao fazerem uma introspeção sobre o seu desempenho e do dos colegas, estabelecem um compromisso de responsabilidade pessoal, consciencializando-se de que o trabalho e o esforço que cada um afeta todos os membros do grupo.

Destaca-se a evolução dos alunos relativamente à capacidade de trabalhar cooperativamente, visto que inicialmente havia alguma recusa em partilharem livremente os seus conhecimentos com os colegas, não existindo entreajuda no preenchimento das folhas de registo, nem no esclarecimento de dúvidas, ou seja, assumiam uma postura individualista, sendo que na última atividade já evidenciaram maior entreajuda e capacidade de partilhar voluntariamente os saberes. Quanto à capacidade de negociação e aceitação de opiniões contrárias à sua, esta foi a mais desafiadora para os alunos que, no início da implementação da sequência, se revelaram pouco tolerantes a ideias diferentes da sua, querendo que a sua ideia sobressaísse em detrimento da dos colegas, sem uma justificação fundamentada. Procurando resolver esta dificuldade, a investigadora interveio em momentos de conflito e destinou parâmetros de autoavaliação relacionados com o tema, o que, a curto prazo, se revelou numa mais-valia, começando a notar-se uma menor intransigência, uma maior abertura e uma maior capacidade de escuta do outro. Por último, no que respeita à capacidade de resiliência, esta era uma turma com alguns alunos pouco autónomos e, o facto de terem de trabalhar em grupo, possibilitou o desenvolvimento desta competência, no sentido em que todos os grupos evidenciaram uma evolução no que respeita à capacidade de autonomamente procurar soluções para os problemas que iam surgindo, sem estarem constantemente a solicitar o apoio da investigadora e sem desistirem na primeira dificuldade.

No que concerne ao desenvolvimento profissional, o presente estudo possibilitou uma perceção das vantagens de implementação de metodologias de ensino diferenciadas, no sentido em que se desvinculam do ensino transmissivo, proporcionando ao aluno um papel ativo na sua aprendizagem e, conseqüentemente, uma maior motivação e empenho

na realização das tarefas propostas. Até porque, muito embora a estruturar da sequência didática tenha sido definida pela professora-investigadora, teve em consideração os interesses dos alunos e as atividades sugeridas pelos mesmos. Além disso, esta metodologia de ensino baseada no modelo dos 5 E's, ao proporcionar uma construção concetual gradual e informada pelas características das fases do modelo, foi uma ferramenta chave na construção de novos, ampliados e contextualizados conhecimentos sobre eletricidade. Comprovou, também, a pertinência de promoção de contextos de trabalho cooperativo, em pequenos grupos, no desenvolvimento de competências interpessoais e sociais, fundamentais ao cotidiano de todos os cidadãos.

Em suma, o presente estudo possibilitou a identificação das ideias dos alunos sobre eletricidade, antes e após a implementação da sequência didática, avaliando a sua evolução. Permitiu ainda avaliar a mobilização de competências de cooperação nos alunos, aquando da implementação das atividades, refletindo o contributo das auto e heteroavaliação no desenvolvimento das capacidades de negociação e aceitação de diferentes pontos de vista, de responsabilidade, de partilha de saberes e de resiliência. Posto isto, considera-se que foi possível dar resposta à pergunta de partida, evidenciando o contributo educativo e formativo da sequência didática investigativa sobre eletricidade, com enfoque no modelo dos 5E's, no desenvolvimento concetual e cooperativo de cada aluno.

4.2. Limitações do estudo

Depois de apresentadas as conclusões do estudo, importa mencionar algumas limitações inerentes à investigação desenvolvida.

Assim sendo, começa-se por referir como limitação o tempo disponibilizado para a realização das atividades. As atividades propostas exigiam um longo horizonte temporal, na medida em requeriam disponibilização de tempo para a sua exploração, análise, apresentação, discussão e síntese, com vista às conclusões e resposta à questão-problema formulada. Em todas as atividades práticas, este último momento foi realizado com alguma pressa, o que pode ter condicionado a aprendizagem concetual por parte de algum aluno. Para além disso, procurando rentabilizar o tempo, a investigadora criou guiões didáticos para todas as atividades, não dando possibilidade aos alunos de serem eles a criar o seu próprio guião ou protocolo para realização das tarefas, o que poderia ter sido uma mais-valia no desenvolvimento de novas competências investigativas.

Por fim, aborda-se uma outra limitação que se remete à seleção dos métodos de recolha de dados para analisar o desenvolvimento de competências cooperativas nos alunos. Para tal, recorreu-se às notas de campo da investigadora e às folhas de auto e heteroavaliação preenchidas individualmente pelos alunos, no final de cada atividade. Estes revelaram-se pertinentes na análise desta competência, contudo poderiam ter sido complementados com a gravação de breves entrevistas com os alunos, após a implementação das atividades, direcionando-os mais para as categorias que se pretendiam analisar, pois alguns alunos da turma, como tinham mais facilidade em expressar-se oralmente do que por escrita, fizeram registos confusos, não se conseguindo retirar muitos dados.

4.3. Considerações finais

Tendo por base este estudo, é pertinente refletir sobre futuras investigações. O presente estudo apresenta a implementação de atividades práticas onde os alunos tiveram de mobilizar competências investigativas como a formulação de questões de investigação, a realização de previsões, o registo de observações ou a retirada de conclusões, baseando-se nas evidências recolhidas. Assim sendo, seria interessante que se tivesse realizado a análise dos registos escritos dos alunos, como forma de observar o desenvolvimento/evolução dessas competências ao longo da implementação da sequência didática. Neste sentido, e de modo a ampliar a base de dados recolhidos para análise da evolução destas competências, poderia ter-se adicionado ao questionário implementado no início e final da sequência didática, para diagnóstico dos conhecimentos dos alunos antes e após a implementação da sequência didática, questões que levassem o aluno à utilização destas competências, recolhendo dados sobre essa mesma evolução, ao analisar as competências que tinham antes da implementação da sequência e as que desenvolveram após a sua implementação.

Mais ainda, ter-se-ia de fazer uma breve alteração na implementação da sequência didática, pois relativamente à formulação das questões de investigação, todas elas foram elaboradas em grande grupo, com orientação da professora-investigadora, sendo iguais para todos os grupos, pelo que, caso se pretendesse analisar o desenvolvimento desta competência de investigação, seria mais enriquecedor analisar as questões que cada grupo formulasse nas diversas atividades, percecionando se houve evolução ou não na sua estruturação.

2. CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

O percurso realizado ao longo de todo o mestrado foi muito enriquecedor ao nível das aprendizagens adquiridas e experiências educativas realizadas, permitindo-me desenvolver capacidade e competências pessoais, sociais e profissionais, que me possibilitaram estar mais desperta face às necessidades dos alunos, adequando melhor a minha prática às mesmas.

Assim sendo, no que respeita à dimensão reflexiva, procurei refletir acerca das experiências vivenciadas durante as diversas Práticas Pedagógicas e que para mim foram mais significativas. Esta componente, nem sempre fácil, permitiu-me analisar pormenorizadamente e criticamente a minha atuação, tendo como fim a identificação dos aspetos positivos e, por isso, que deveria manter, mas também de todas as lacunas inerentes a minha prática, procurando estratégias para as superar. Para tal, supor-tei-me em autores de referência e nos *feedbacks* que me eram dados pelas professoras supervisoras e cooperantes. Esta análise possibilitou-me ainda uma maior compreensão face ao contexto em que estava inserida, mais propriamente, das facilidades e dificuldades dos alunos, procurando adaptar a minha atuação às mesmas, promovendo uma aprendizagem mais significativa, na medida em que ia ao encontro das características do grupo que tinha à minha frente.

No que tange à dimensão investigativa do presente relatório, tive a possibilidade de desempenhar um novo papel enquanto professora-investigadora. Esta experiência proporcionou-me uma consciencialização face às potencialidades educativas e formativas, ao nível pessoal e social, de uma aprendizagem baseada em tarefas de investigação, no âmbito da implementação de uma sequência didática sobre eletricidade, organizada de acordo com o modelo dos 5 E's, numa turma de 4.º ano, uma vez que tive oportunidade de perceber a importância de se promover uma construção gradual e socialmente contextualizada dos conhecimentos, que parta do interesse dos alunos e estimule a sua participação ativa na construção da própria aprendizagem, enquanto se relaciona com os colegas, sendo induzido à procura de estratégias para conseguir trabalhar com respeito, autonomia, responsabilidade e empatia, aceitando opiniões contrárias às suas.

Em suma, a realização deste relatório foi muito significativa, visto que esta componente deve ser parte integrante do papel de um professor que nunca se deve considerar “concluído”, pois o seu papel passa por repensar a sua atuação, de forma a encontrar os modelos que desencadeiem ambientes participativos, inclusivos, eficientes e eficazes (Sanches, 2001).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, V. (2014). *Uma Abordagem às Temáticas da Eletricidade e dos Solos com base no modelo “Prevê-Observa-Explica-Reflete”* [Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho]. Repositório da Universidade do Minho. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/37974>.
- Alarcão, I. (1996). *Formação Reflexiva de Professores. Estratégias de Supervisão*. Porto Editora.
- Alarcão, I. (2000). *Escola reflexiva e supervisão. Uma escola em desenvolvimento e aprendizagem*. Porto Editora.
- Altet, M. (1999). *As pedagogias da aprendizagem*. Instituto Piaget.
- Alves, M. (2004). *Currículo e Avaliação - Uma perspetiva integrada*. Porto Editora.
- Amado, J., & Freire, I. (2009). *A(s) indisciplina(s) na escola – compreender para prevenir*. Almedina.
- Arends, R. (1995). *Aprender a ensinar*. McGraw-Hill.
- Arends, R. (2008). *Aprender a ensinar*. McGraw-Hill.
- Associação Portuguesa de Matemática (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Associação Portuguesa de Matemática.
- Baptista, A., Viana, F. L. & Barbeiro, L. (2011). *O Ensino da Escrita: Dimensões Gráfica e Ortográfica*. Ministério da Educação.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo* (5.ª Ed.). Edições 70.
- Bianchi, H. & Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Bishop, A. & Goffree, F. (1986). Classroom organization and Dynamics. In B. Christiansen, A. G. Howson, & M. Otte. *Perspectives on mathematics education*. Dordrecht: Reidei, 309-365.
- Boavista, A. M. & Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In GTI (Org.). *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-45). Associação Portuguesa de Matemática.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Botas, D. & Moreira, D. (2013). A utilização dos materiais didático nas aulas de Matemática – Um estudo no 1.º Ciclo. *Revista Portuguesa de Educação*, 26(1), pp. 253-286.
- Brown, S.; Race, P. & Smith (2000). *Guia da Avaliação*. Editorial Presença.

- Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrell & E. Van Zee (Eds.), *Inquiry into inquiry: learning and teaching in science* (pp. 20-46). American Association for the Advancement of Science.
- Bybee, R. , Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbroock, A., et al. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. BSCS.
- Cachapuz A. (Org.) (2000). *Perspectivas de Ensino*. CEEC.
- Cachapuz, A. Praia, J., Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Ministério da Educação.
- Canavarro, A. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-37. <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4265/1/APCanavarro%202011%20EM115%20pp11-17%20Ensino%20Explorat%c3%b3rio.pdf>.
- Carita, A., & Fernandes, G. (1997). *Indisciplina na sala de aula: Como prevenir? Como remediar?*. Editorial Presença.
- Carmo, H. & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da investigação. Guia para auto-aprendizagem*. (2.^a Ed.). Universidade Aberta.
- Correia, V. (1995). *Recursos Didáticos*. Companhia Nacional de Serviços.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Edições Almedina S.A.
- De Landsheere, G. (1971). *Avaliação Contínua e Exames – Noções de Docimologia*. Livraria Almedina.
- Decreto-Lei n.º66/2016 do Ministério da Educação. (2016). Diário da República: II Série, n.º1. <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho-normativo/1-f-2016-74059570>.
- Decreto-Lei n.º55/2018 do Ministério da Educação. (2018). Diário da República: I Série, n.º 41. <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/55-2018-115652962>.
- Dias, M. (2009). *Promoção de competências em educação*. Instituto Politécnico de Leiria.
- Dias, C. P. & Reis, P. (2017). O desenvolvimento de atividades investigativas com recurso à Web 2.0 no âmbito da investigação e inovação responsáveis. *Sisyphus Journal of Education*, 5(3), 68-84.
- Diaz-Aguado, M. (2000). *Educação Intercultural e Aprendizagem Cooperativa*. Porto Editora.
- Doyle, W. (1986). Classroom Organization and Management. In Witrock, M. (ed.). *Handbook of Research of Teaching*. Mc Millan.
- Drapeau, C. (1996). *Aprender Aprendendo*. Instituto Piaget.

- Estanqueiro, A. (2010). *Boas Práticas na Educação – O Papel dos Professores*. Editorial Presença.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes: Uma estratégia de formação de professores*. Porto Editora.
- Estrela, M. (2002). *Relação pedagógica, disciplina e indisciplina na aula*. Porto Editora.
- Ferreira, C. (2007). *A Avaliação no Quotidiano da Sala de Aula*. Porto Editora.
- Figueiroa, A. (2016). *Trabalho Prático Investigativo no Ensino das Ciências: Experimental ou Laboratorial?*. Whitebooks.
- Font, C. M. (2007). *Estratégias de Ensino e Aprendizagem*. Edições ASA.
- Formosinho, J. (1998). *Modelos Curriculares para a Educação de Infância*. 2ª Edição. Porto Editora.
- Fortin, M. (1999). *O Processo de Investigação*. Lusociência.
- Fraile, C.L. (1998). *El trabajo en grupo: Aprendizaje cooperativo en secundaria*. Serviço Editorial de la Universidad del País Vasco.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1993). *O Inquérito: Teoria e Prática* (2.ªEd.). Celta Editora.
- Grando, R. C. (2001). *O jogo na educação: aspectos didáticos-metodológicos do jogo na educação matemática*. Unicamp.
- Grave-Resends, L. & Soares, J. (2002). *Diferenciação Pedagógica*. Universidade Aberta.
- Harlen, W. (2021). *The Case for Inquiry-based Science Education (IBSE)*. The InterAcademy Partnership.
- Hodson, D. (2000). The place of practical work in science education. In Sequeira (Org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciência* (pp. 29-42). Universidade do Minho
- Hollatz, C. (2021). *Potencialidades da abordagem Inquiry-based science education no ensino da função excretora: um estudo com alunos do 9º ano de escolaridade* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/49110/1/ulfpie056426_tm.pdf.
- Johnson, D. & Johnson, R. (1999). *Aprender juntos e solos: Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Aique Grupo Editor.
- Katz, L. (2006). *Perspetivas atuais sobre a aprendizagem na infância*. Saber (e) Educar, 11, 7-21.
- La Salle (2020). *Referencial de Avaliação 2020-2021*. Colégio La Salle, Barcelos. <https://www.lasalle.pt/wp-content/uploads/2020/12/REFERENCIAL-DE-AVALIAC%CC%A7A%CC%83O-20-21-final.pdf>.

- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In Sequeira, M. et al. (org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências* (pp. 91-108). Universidade do Minho.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das Ciências. In Caetano H. & Santos M. (Orgs.), *Cadernos Didáticos de Ciências* (pp. 79-97), Ministério da Educação.
- Leite, L. (2002) As Atividades Laboratoriais e o Desenvolvimento Conceptual e Metodológico dos Alunos, *Boletín das Ciencias*, 51, 83-92.
- Lopes, A., Veiga, A.M., & Sá, I. (2004). A auto-regulação da aprendizagem: estudos teóricos e empíricos. Intermeio. *Revista do Mestrado em Educação*, 10(19). <https://periodicos.ufms.br/index.php/intm/article/view/2592>.
- Lopes, J. & Silva, H. (2009). *A Aprendizagem Cooperativa na Sala de Aula – Um Guia Prático para o Professor*. Grupo Lidel.
- Lopes, J., & Silva, H. (2012). *50 Técnicas de Avaliação Formativa*. LIDEL.
- Lükde, M. & André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. E.P.U. https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/2431625/mod_resource/content/1/Pesquisa%20em%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Abordagens%20Qualitativas%20vf.pdf.
- Martinho, M. H. & Ponte, J. P. (2005). *A comunicação na sala de aula de matemática: Um campo de desenvolvimento profissional do professor*. V Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática, Porto. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9915/3/MHM-CIBEM.pdf>.
- Martins, I. P., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., Veiga, A. L. & Couceiro, F. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental – Formação de Professores*. Ministério da Educação - Direção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I., Veiga, M., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C. ., Vieira, R. M, Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2008). *Explorando a electricidade... Lâmpadas, pilhas e circuitos*. Ministério da Educação - Direção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I. P., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., Veiga, A. L. & Couceiro, F. (2009). *Despertar para a Ciência – atividades dos 3 aos 6*. Ministério da Educação – Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Camilo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R. & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação, Direção-Geral da Educação.

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

Matos, J. & Serrazina, M. L. (1996). *Didática da Matemática*. Universidade Aberta.

Meirinhos, M., & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *Eduser – Revista de Educação*, 2 (2), 49-65.

Merrit, E. G.; Bowers, N. & Rimm-Kaufman, S. E. (2019). Making connections: Elementary students' ideas about electricity and energy resources. *Renewable Energy*, 138, 1078-1086.

Miguel, J. R. (2012). *A comunicação do professor em momentos de discussão coletiva, na aula de Matemática* [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/8346/1/ulfpie043306_tm.pdf.

Miguéns, M. (1999). O Trabalho Prático e o Ensino das Investigações na Educação Básica. In CNE (1999). *Ensino Experimental e Construção de Saberes* (pp. 77-92). Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2004). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico – 1.º Ciclo*. Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Ministério da Educação.

Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais de Estudo do Meio 4.º ano / 1.º ciclo do Ensino Básico*. Direção-Geral da Educação.

Moreira, M. A. & Masini, F. (1982). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. Editora Moraes.

National Research Council (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academy Press.

Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. In GTI (Ed.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 29-42). APM.

Pato, M. (1995). *Trabalho de Grupo no Ensino Básico* (1.ª Ed.). Texto Editora.

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

Pereira, A. (2013). Motivação na Aprendizagem e no Ensino. In Veiga, F. H. (Coord.), *Psicologia da Educação – Teoria, Investigação e Aplicação* (pp. 445-493). Climepsi Editores.

https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10133/1/Livro_Psicologia_Educacao.pdf.

- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L.A., Riesen, S., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia Z. C. & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.
- Picado, L. (2009). A indisciplina em sala de aula: Uma abordagem comportamental e cognitiva. *Psicologia*. <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0484.pdf>.
- Pombo, O. (2004). *Interdisciplinaridade: Ambições e Limites*. Relógio D'Água Editores.
- Quaresma, M. & Ponte, J. (2014). A condução de discussões matemáticas como vertente da prática profissional do professor. *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (7), 165-179.
- Preston, C.; Hubber, P.; Bondurant-Scott, M. & Gunsekere, I. (2020). A Representation Construction Approach to learning about electrical energy in Year 6. *Teaching Science*, 66(2), 5-19.
- Reis, P. (2008). *Investigar e Descobrir: Atividades para a Educação em Ciências nas Primeiras Idades*. Edições Cosmos.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Dieter Lenzen, Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Directorate General for Research, Science, Economy and Society.
- Roldão, M. C. (2004). *Estudo do Meio no 1.º ciclo – Fundamentos e estratégias* (2.ª Ed.). Texto Editora.
- Roldão, M. C. (2008). *Gestão do currículo e avaliação de competências – As questões dos professores*. Presença.
- Roldão, M. C. (2009). *Estratégias de ensino: o saber e o agir do professor* (2.ª Ed.). Fundação Manuel Leão.
- Sá, J. (1994). *Renovar as práticas no 1.º Ciclo Pela Via das Ciências da Natureza*. Porto Editora.
- Sá, J. (2002). *Renovar as práticas no 1º Ciclo pela via das Ciências da Natureza*. Porto Editora.
- Sanches, I. R. (2001). *Comportamentos e Estratégias de Actuação na Sala de Aula*. Porto Editora.
- Santos, M. (2002). *Trabalho experimental no ensino das ciências*. Instituto de Investigação Educativa.
- Santos, L. (2002). Auto-avaliação regulada – Porquê?, o quê? E como?. In. Abrantes, P. & Araújo, F. (Coord.). *Reorganização Curricular do Ensino Básico – Avaliação das Aprendizagens – Das concepções às práticas* (pp. 75-84). Ministério da Educação.

- Santos, L. (2003). Avaliar competências: uma tarefa impossível?. *Educação e Matemática*, 74, 16-21.
- Santos, R. (2015). *A importância do trabalho prático, experimental e laboratorial, assim como das aulas de campo* [Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa]. Repositório da Universidade Nova de Lisboa. https://run.unl.pt/bitstream/10362/19011/1/Santos_2015.pdf.
- Semana, S. & Santos, L. (2009). *Estratégias de avaliação na regulação das aprendizagens em matemática*. Associação Portuguesa de Matemática.
- Silva, M. (2009). *Para uma ressignificação da interdisciplinaridade na gestão dos currículos em Portugal e no Brasil*. Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e Tecnologia.
- Silva, H. & Lopes, J. (2015). *Eu, professor, pergunto*. Pactor.
- Slavin, R. E. (1983). When does cooperative learning increase student achievement? *Psychological Bulletin*, 94, 429-445.
- Slavin, R. (1990). *Cooperative learning: theory, research and practice*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall.
- Smole, K., Diniz, M. & Cândido, P. (2007). *Jogos de matemática de 1º a 5º ano*. Artmed.
- Sousa, M., Baptista, C. (2011). *Como fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios - segundo Bolonha*. Pacto.
- Valadares, J. & Graça, M. (1998). *Avaliando para melhorar a aprendizagem*. Plátano.
- Varela, P. (2001) *Ensino Experimental e Reflexivo das Ciências no 1.º Ano de Escolaridade, Trabalho Síntese* [Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Universidade do Minho]. Repositório da Universidade do Minho. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/11624/1/PROVAS%20PAPCC.pdf>.
- Varela, P. (2009) *Ensino Experimental das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico: Construção Reflexiva de Significados e Promoção de Competências Transversais* [Tese de Doutoramento, Universidade do Minho] Repositório da Universidade do Minho. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10668/1/TESE.pdf>.
- Vasconcellos, C. S. (1995). *Planejamento: plano de ensino-aprendizagem e projeto educativo*. Libertad.
- Vieira, R., Vieira, C. & Martins, I. (2011). *A Educação em Ciências com Orientações CTS – atividades para o ensino básico*. Areal Editores.
- Vilar, A.M. (1998). *O professor Planificador*. Edições ASA.

Vilelas, J. (2009). *Investigação - O processo de construção do conhecimento*. Edições Sílabo.

Zeichner, K., (1993). *A Formação Reflexiva dos Professores. Ideias e Práticas*. Educa.

Ziman, J. (1999). A Ciência na sociedade moderna. In Gil. F (org.), *A Ciência tal qual se faz* (pp. 437-450). Sá da Costa.

Zóboli, G.(1996). *Práticas de ensino: subsídios para a actividade docente*. Ática.

4. APÊNDICES

Apêndice 1 - Reflexão quinzenal de 13 a 24 de março de 2019, PPII do 2.º CEB

Reflexão v

Esta reflexão, realizada no âmbito da Unidade Curricular de Prática Pedagógica do 2.º CEB II, tem por intuito proceder a uma introspeção relativamente à minha quinta quinzena de intervenção nas turmas 6.º C e 6.ºA, nas disciplinas de Ciências Naturais e Matemática, respetivamente, expondo as minhas principais considerações sobre o trabalho que fui desenvolvendo com os alunos.

Num primeiro momento, gostaria de começar por refletir sobre as aulas que lecionei na disciplina de Ciências Naturais, cujo objetivo principal consistia na realizam de um momento síntese sobre os temas abordados nos trabalhos de grupo realizados e apresentados pelos alunos, mais concretamente, *Reprodução Humana*. Desta forma, delinieie aulas um pouco mais expositivas, com o intuito de sistematizar as aprendizagens efetuadas pelos alunos, bem como esclarecer as suas dúvidas.

De acordo com Santos (2014), como o próprio nome indica, esta metodologia de ensino tem como pressuposto um modelo de ensino, na qual o professor desempenha o papel central na aula, sendo que, nestes momentos, os alunos detêm um papel passivo. Assim, tendo presente esta mesma ideia, procurei utilizar recursos didáticos que fomentassem o diálogo em sala de aula e descentralizassem o enfoque no professor, tais como: vídeos e imagens que os levassem a refletir. Até porque, segundo Santos (2015), o recurso às tecnologias, promove a aprendizagem de conteúdos e a criação de um espaço de interação e partilha. Efetivamente, numa fase inicial, acho que a estratégia satisfiz o meu objetivo, no sentido em que fui conseguindo chegar aos conceitos que pretendia, com base nas observações e comentários dos alunos, como podemos ver no diálogo seguinte:

Aluno A – *“No vídeo vê-se a estrutura embrionária a fixar-se no útero.”*

Aluno B – *“Não é no útero é no endométrio como nós apresentámos.”*

Professora – *“Muito bem! Que nome se dá a fixação da estrutura embrionária no endométrio?”*

Aluno C – *“Já sei! É a nidação. É a partir daí que o bebé se começa a desenvolver?”*

Não obstante, o facto de não ter diversificado as estratégias a que recorri durante as duas aulas de 50 minutos em que lecionei estes conteúdos, fez com que no segundo momento de aula, os alunos estivessem mais desatentos e desinteressados, não conseguindo captar a sua atenção. Desse modo, acho que ao aperceber-me deste facto, deveria ter tido a flexibilidade de alterar a planificação, mudando a estratégia, pelo que, para captar a sua atenção, poderia ter recorrido à utilização *Plickers*, uma vez que dispunha o recurso, pois estava previsto na planificação a sua utilização

para a realização de exercícios de sistematização sobre os conteúdos. De facto, poderia ter partido dos exercícios para efetuar o momento de síntese e, para além disso, como nunca implementámos este recurso nas aulas de Ciências Naturais, teria sido uma mais-valia, dado que, sendo novidade, poderia ter despertado o interesse e motivação dos alunos e, conseqüente, envolvimento na aula. No que tange, as aulas que lecionei na disciplina de Matemática, começo por refletir sobre a importância de se recorrer a materiais manipuláveis, como meio de contextualização das aprendizagens dos alunos. Complementando esta mesma ideia, Serrazina (1991), citado em Botas e Moreira (2013), afirma que os materiais manipuláveis correspondem a objetos/instrumentos que podem auxiliar os alunos na descoberta, compreensão e consolidação de conhecimentos. Realmente, foi isso que consegui identificar aquando da exploração dos conceitos de eixo de simetria e simetrias de rotação e reflexão, tendo recorrido à utilização de miras, para identificação das simetrias de reflexão e à construção de uma rosácea, que serviu de mote à exploração dos conceitos supramencionados, como podemos evidenciar no diálogo abaixo.

Professora – *“O que é que estas retas marcadas na nossa rosácea fazem à figura?”*

Aluno A – *“Dividem-na em duas partes geometricamente iguais.”*

Professora – *“Muito bem X! A essas retas que dividem a nossa figura em duas partes geometricamente iguais, chamamos de eixos de simetria.”*

Com efeito, tendo por base este diálogo podemos perceber a impreteribilidade do recurso a estes materiais, na medida em que facilitam o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Pude também compreender isso aquando da identificação das simetrias de reflexão, pois o recurso às miras, embora novidade para muitos alunos, que manifestaram alguma dificuldade na sua utilização, foi fundamental à compreensão deste conceito.

Para além disto, refiro a importância de se incutir alguma dinâmica aquando do momento de prática de procedimentos, como forma de aumentar o ritmo de trabalho dos alunos, focando a sua atenção para as tarefas. Isto é, para a exploração de exercícios sobre simetrias de rotação e reflexão, recorri a um *Quiz Matemático*, o que desde logo motivou os alunos, que se demonstraram empenhados na realização rápida e correta dos exercícios, tal como expectantes sempre que aparece uma nova questão e respetiva resposta correta. De facto, faço uma avaliação positiva deste recurso, visto que desencadeou o envolvimento de todos os alunos e, ao mesmo tempo, permitiu que sistematizassem aprendizagens. Atestando este mesmo pensamento, Smole, Diniz e Milani (2007), alegam que o jogo propicia uma situação de prazer e aprendizagem significativa. Em forma de conclusão, reflito sobre o recurso à simulação de uma investigação estatística, através de uma história onde uma personagem necessitava de auxílio na realização de uma investigação estatística sobre os desportos favoritos do 6.º ano, como forma de conduzir os alunos à aquisição de determinados conceitos estatísticos, como população, amostra e variável. Além disso, Martins e Ponte (2011), afirmam que esta apresenta a como vantagem o facto de envolver os alunos ativamente na sua realização.

Faço um balanço positivo da implementação da estratégia, pois levou os alunos à aquisição dos conceitos de forma contextualizada, como podemos verificar no diálogo seguinte:

Professora – “Qual é a característica que estamos a estudar?”

Aluno A – “Os desportos preferidos.”

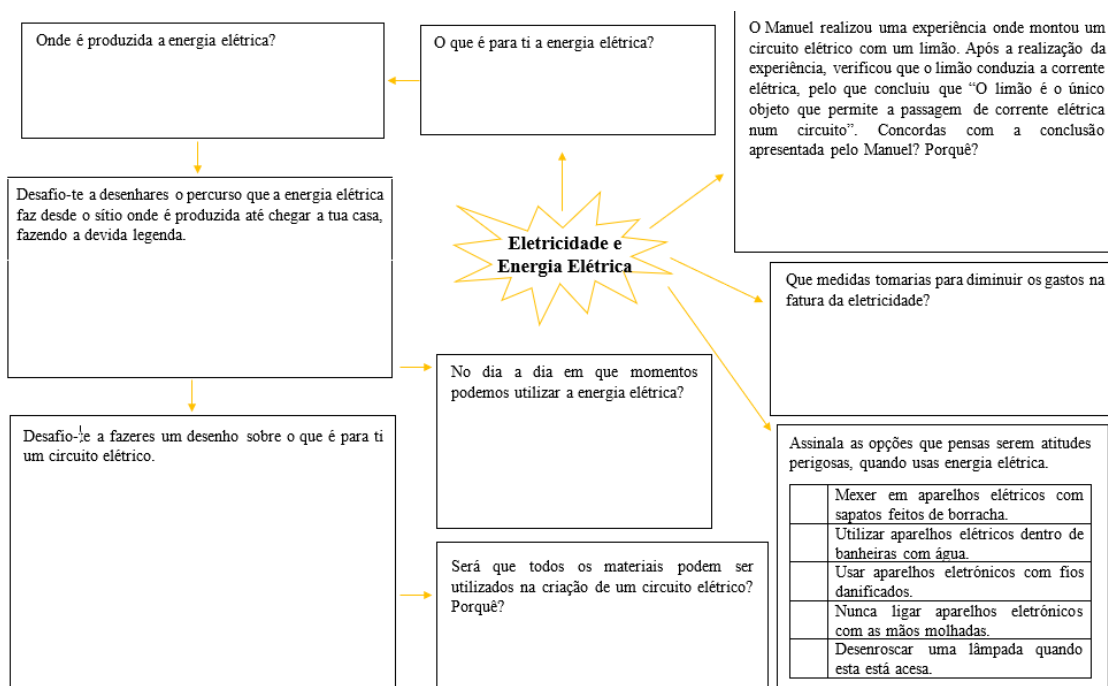
Professora – “Exatamente! Em Estatística, chamamos variáveis a estas características em estudo.”

Todavia, penso que uma condicionante à aula foi o facto de os alunos estarem muito agitados, tendo sido difícil focar a sua atenção naquilo que estava a ser trabalhado. Na minha opinião, esta agitação deveu-se não só à realização da questão-aula na hora anterior, como ao facto de terem recorrido à aplicação *Mentimeter*, dado que esta ferramenta tecnológica era novidade para os mesmos. No que respeita ao *Mentimeter*, este foi um recurso de aula muito importante, porque me permitiu perceber as ideias dos alunos sobre as etapas de uma investigação estatística, sendo que algo que me surpreendeu foi que a maioria dos alunos tinham algumas noções das fases necessárias a seguir.

Referências Bibliográficas

- Botas, D. & Moreira, D. (2013). A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1.º Ciclo. *Revista Portuguesa de Educação*, 26(1), pp.253-286.
- Martins, M. E. G. & Ponte, J. P. (2011). *Organização e Tratamento de Dados*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Santos, I. J. M. A. (2014). *O Método Expositivo e o Método Construtivista: Concorrentes ou Aliados?* Porto: Universidade do Porto.
- Santos, R. (2015). *A importância do trabalho prático, experimental e laboratorial, assim como das aulas de campo (visitas de estudo e saídas de campo no ensino da Biologia e Geologia)* (Dissertação de Mestrado em Ensino da Biologia e da Geologia). Consultado em 25 mai. 2019. Disponível em https://run.unl.pt/bitstream/10362/19011/1/Santos_2015.pdf.
- Smole, K. S.; Diniz, M. I. & Milani, E. (2007). *Caderno do Mathema – Jogos de matemática de 6.º a 9.º ano*. Lisboa: Artmed.

Apêndice 2 - Questionário aplicado antes e após a implementação da sequência didática



Apêndice 3 - Notas de campo

Nota de campo n.º 1 – Realização da atividade prática cuja questão de investigação era “Que objetos usam energia para funcionar e qual a fonte de energia?”

16 de maio, 9h30-10h30

Neste dia, implementei a primeira atividade prática que iniciou a segunda fase do modelo dos 5E's, o envolvimento, e que consistiu na realização de uma atividade prática em que os alunos tinham de, numa primeira abordagem, identificar, de entre um conjunto, quais os objetos que necessitavam de energia elétrica para funcionar. Numa segunda fase, tiveram de reconhecer a fonte de energia dos objetos que necessitavam de energia elétrica para funcionar.

Esta atividade foi realizada em grupos de três elementos. Quando disse aos alunos que iriam realizar todas as tarefas da sequência didática cooperativamente e sempre com o mesmo grupo, anteriormente formado por mim, estes revelaram bastante desânimo e descontentamento pedindo para serem eles a formar os grupos: “Não podemos ser nós a escolher?” ou “É sempre a mesma coisa, nunca escolhemos nada...”. Procurando contornar esta postura pouco recetiva, expliquei-lhe o objetivo subjacente à constituição dos grupos e arranjar grupos heterogêneos que lhes permitisse auxiliarem-se mutuamente na aquisição de novas aprendizagens e na superação dos desafios que lhes seriam propostos, usando as potencialidades de cada um para a obtenção de sucesso na realização das tarefas.

Posto isto, no que concerne ao funcionamento dos grupos:

Grupo 1 (Alunos A₁; A₃ e A₁₃): trabalhou coesamente, sem grandes discussões ou desentendimentos, no entanto, não apresentou autonomia no seu trabalho, estando constantemente a chamar-me.

Grupo 2 (Alunos A₄; A₇ e A₁₀): apesar da autonomia demonstrada na realização de toda a atividade, houve alguns conflitos internos no que concerne à aceitação de outros pontos de vista entre os alunos A₄ e A₁₀.

Grupo 3 (Alunos A₂; A₈ e A₁₇): este grupo revelou bastante autonomia na realização das tarefas, assim como entreajuda na realização da tarefa proposta, não tendo existido grandes conflitos.

Grupo 4 (Alunos A₆; A₁₂ e A₁₅): este foi o grupo onde mais vezes tive de intervir, devido aos grandes desentendimentos que iam surgindo. Isto, porque o A₁₂ não aceitava a opinião dos outros e o A₁₅ não trabalhava esperando que os outros fizessem o trabalho para tentar copiar, gerando-se, assim, diversas discussões internas.

Grupo 5 (Alunos A₅; A₁₁ e A₁₆): este grupo revelou pouca autonomia na realização do trabalho e alguns conflitos, pela incapacidade de chegarem a um consenso.

Grupo 6 (Alunos A₉; A₁₄ e A₁₈): este grupo cooperou autonomamente e sem grandes conflitos.

Todos os grupos manifestaram dificuldades em partilhar saberes com os colegas, aspeto visível durante o preenchimento individual das folhas de registo não se auxiliando no preenchimento de algum parâmetro, tecendo afirmações como “A₇ – Eu não te vou deixar copiar, tens de fazer sozinho”. Ora, perante este género de afirmações é passível de perceber a não compreensão do conceito de trabalhar em grupo. Procurando contornar tal situação tive de intervir por diversos momentos, no sentido de os tentar fazer compreender que o objetivo do trabalho era que houvesse entreajuda e união entre os elementos do grupo. Destaco dois casos em específico e que são o do aluno A₁₅ que não se empenhou na realização das tarefas, não colaborando com os colegas, nem sendo autónomo no preenchimento da sua folha de registo e, ainda, o aluno A₁₂ pela pouca tolerância e recetividade em aceitar opiniões diferentes da sua, procurando que a sua ideia fosse sempre a selecionada, em detrimento das ideias dos colegas.

Nota de campo n.º 2 – Realização da atividade de pesquisa para dar resposta às questões de investigação levantadas pelos alunos

22 de maio, 9h30-12h00

Neste dia, implementou-se a segunda atividade relacionada com a segunda fase do modelo dos 5 E's, o envolvimento, que consistiu na realização de uma pesquisa com recurso a livros, enciclopédias e internet para responder às questões formuladas inicialmente pelos alunos. No início da atividade foi necessário realizar um acompanhamento individual de cada grupo com o objetivo de ajudá-los na divisão das tarefas, evitando os conflitos que estavam a surgir, desencadeados pela falta de tolerância e empenho de alguns alunos, nomeadamente o aluno A₁₅.

Assim sendo, relativamente ao trabalho desempenhado por cada grupo:

Grupo 1 (Alunos A₁; A₃ e A₁₃): trabalhou coesamente, sem grandes discussões ou desentendimentos. Tornaram-se mais autónomos no seu trabalho, solicitando auxílio somente quando não percebiam algo.

Grupo 2 (Alunos A₄; A₇ e A₁₀): voltaram a demonstrar bastante autonomia na realização de toda a atividade. Neste grupo revelou-se uma melhor interação entre os alunos A₄ e A₁₀ que começaram a tentar chegar a um consenso internamente, sem necessitarem do meu auxílio.

Grupo 3 (Alunos A₂; A₈ e A₁₇): este grupo conseguiu realizar a tarefa quase toda autonomamente, o que revelou uma grande entreajuda entre os elementos do grupo na realização da tarefa proposta, bem como uma capacidade de chegarem a um consenso sem haver discussão.

Grupo 4 (Alunos A₆; A₁₂ e A₁₅): neste grupo, o facto de ter efetuado a divisão de tarefas refletiu-se numa maior harmonia na realização do trabalho e um maior empenho por parte do aluno A₁₅ que participou com maior autonomia. Quanto ao aluno A₁₂ demonstrou maior tolerância a outras ideias contrárias à sua. Contrariamente ao que ocorreu na atividade anterior ao nível da cooperação

Grupo 5 (Alunos A₅; A₁₁ e A₁₆): este grupo revelou melhoria na autonomia aquando da realização do trabalho. No entanto, continuou a haver diversos conflitos motivados pela incapacidade de aceitar opiniões diferentes, ambiente de grupo que também lhes dificultou a partilha de saberes com os seus colegas, entreajuda.

Grupo 6 (Alunos A₉; A₁₄ e A₁₈): este grupo cooperou autonomamente e sem grandes conflitos internos.

A implementação desta atividade decorreu num ambiente mais tranquilo e menos conflituoso, o que me permitiu estar mais atenta às dificuldades sentidas por cada grupo, procurando ajudá-los a resolver os seus problemas, uma vez que não estava tão focada em resolver os conflitos desencadeados na relação interpessoal entre os alunos. Houve uma evolução na sua postura ao nível da capacidade de aceitação dos diferentes pontos de vista, tal como da sua capacidade de cooperar/ajudar os colegas na aquisição de novas aprendizagens.

Nota de campo n.º 3 – Realização das atividades práticas laboratoriais cujas questões de investigação eram “Como acender uma lâmpada?” e “Que materiais são bons e maus condutores de corrente elétrica?”.

28 de maio, 9h30-12h00

A implementação destas atividades, desenvolvidas na sequência da quarta etapa do modelo do 5E's, a elaboração, tinha por intuito a construção de um circuito elétrico simples e, posteriormente, a identificação de bons e maus condutores da corrente elétrica.

Face ao comportamento dos alunos na realização das atividades práticas laboratoriais, é de destacar que esta foi a atividade que mais entusiasmo e interesse demonstraram, pelo que foi a atividade em que todos os grupos trabalharam mais autonomamente, responsabilizando-se pela execução das tarefas, a par das dificuldades sentidas.

Desta forma, relativamente ao trabalho desempenhado por cada grupo:

Grupo 1 (Alunos A₁; A₃ e A₁₃): demonstrou grande empenho e autonomia na realização das atividades. Quanto à relação interpessoal cooperaram ativamente na procura de uma solução para o desafio apresentado, negociando diferentes ideias para esse fim.

Grupo 2 (Alunos A₄; A₇ e A₁₀): demonstrou grande empenho e autonomia na realização das atividades. Quanto à relação interpessoal cooperou ativamente na procura de uma solução para o desafio apresentado, negociando diferentes ideias para esse fim, pesa embora, surgissem pequenos desentendimentos, solucionados pelo experimentar das ideias de cada um até encontrar solução.

Grupo 3 (Alunos A₂; A₈ e A₁₇): este grupo conseguiu realizar a tarefa quase toda autonomamente. Revelou uma grande entreajuda entre os elementos do grupo na realização da tarefa proposta, demonstrando, na maioria do tempo, uma capacidade de chegarem a um consenso e aceitar pontos de vista diferentes.

Grupo 4 (Alunos A₆; A₁₂ e A₁₅): neste grupo, continuou a observar-se uma melhoria no aluno A₁₅ relativamente ao empenho, participação e tolerância. Também o aluno A₁₂ revelou maior capacidade em compreender que a sua ideia não é a única certa, podendo até nem estar correta.

Grupo 5 (Alunos A₅; A₁₁ e A₁₆): este grupo revelou melhoria na autonomia aquando da realização do trabalho. No entanto, muito embora, os pequenos conflitos de negociação de pontos de vista diferentes tenham sido uma constante, a verdade é que nesta atividade se sentiu uma melhoria.

Grupo 6 (Alunos A₉; A₁₄ e A₁₈): este grupo cooperou autonomamente e sem grandes conflitos, foi completamente autonomamente na realização da tarefa, destacando-se capacidade de conjugar as ideias de cada um para arranjar solução para os problemas.

Apêndice 4 - *Cartoon*



Apêndice 5 - Atividade “Que objetos usam energia para funcionar e qual a fonte de energia?”

Uma aventura no misterioso mundo da Eletricidade...

1.º Atividade investigativa

Questões-problema:

Previsões:

1. Observa os objetos que estão dispostos na mesa. Preenche o quadro, assinalando com “sim” os objetos que consideras que precisam de energia elétrica para funcionar e com “não” os objetos que consideras que não precisam de energia elétrica para funcionar.

Objetos	Uso de energia elétrica	
	Sim	Não
✓ Computador		
✓ Leitor de DVDs		
✓ MP3		
✓ Lanterna de pilha		
✓ Tablet		
✓ Relógio de pilha		
✓ Telemóvel		
✓ Agravador		
✓ Máquina fotográfica		
✓ Calculadora		
✓ Balança		
✓ Balança digital		

✓ Furador		
-----------	--	--

Justifica as tuas respostas:

2. Observa novamente os objetos que estão dispostos na mesa. Completa o quadro seguinte, respeitando as seguintes indicações:

- Na coluna “objetos”, escreve o nome dos objetos que precisam de energia elétrica para funcionar, fazendo-o de acordo com o registo feito no quadro anterior.
- Nas colunas “O que é necessário para que o objeto funcione?”, para cada objeto, identifica a respetiva fonte de onde o objeto extrai a energia elétrica necessária ao seu funcionamento, assinalando a coluna ou colunas adequadas.

Objetos	O que é necessário para que o objeto funcione?		
	Tomada	Pilha	Bateria
✓			
✓			
✓			
✓			
✓			
✓			
✓			
✓			
✓			
✓			
✓			
✓			
✓			
✓			

Discussão:

Discute e compara com os teus colegas de grupo os registos que fizeram, para que entrem em consenso.

Apêndice 6 - Sistematização e avaliação da atividade “Que objetos usam energia para funcionar e qual a fonte de energia?”

Uma aventura no misterioso mundo da Eletricidade ...

1.ª Atividade investigativa

O que aprendi?

Como foi o meu desempenho? Fui responsável na realização das minhas tarefas?
Respeitei a opinião do outro? Se não, porquê?
Ajudei os meus colegas? Se não, porquê?
O meu grupo conseguiu entrar em consenso facilmente? Se não, porque isso não aconteceu?
Que estratégias utilizámos para conseguir chegar a um acordo?

Apêndice 7 - Guião da atividade de pesquisa

Guião da investigação/pesquisa

(Data)

1.ª Etapa

Tema: _____

O que vou investigar?



2.ª Etapa

O que sei?

O que quero saber?



3.ª Etapa

Onde vou procurar a informação?

Como e onde vou registar a informação que recolher?

4.ª Etapa

Como vou mostrar o que aprendi?

	Sim	Não
Cartaz		
Texto escrito		
Apresentação multimédia (<i>PowerPoint</i> , etc.)		
Outro:		

Que material que vou precisar para a minha apresentação?

	Sim	Não
Quadro branco		
Computador		
Retroprojektor		
Outro:		

Apêndice 8 - Sistematização e avaliação da atividade de pesquisa

Uma aventura no misterioso mundo da Eletricidade ...

2.ª Atividade investigativa

O que aprendi?

Como foi o meu desempenho? Foi responsável na realização das minhas tarefas?
Respeitei a opinião do outro? Se não, porquê?
Ajudei os meus colegas? Se não, porquê?
O meu grupo conseguiu entrar em consenso facilmente? Se não, porque isso não aconteceu?
Que estratégias posso definir para resolver os problemas no grupo?

Apêndice 9 - Atividade prática laboratorial “Como acender uma lâmpada?”

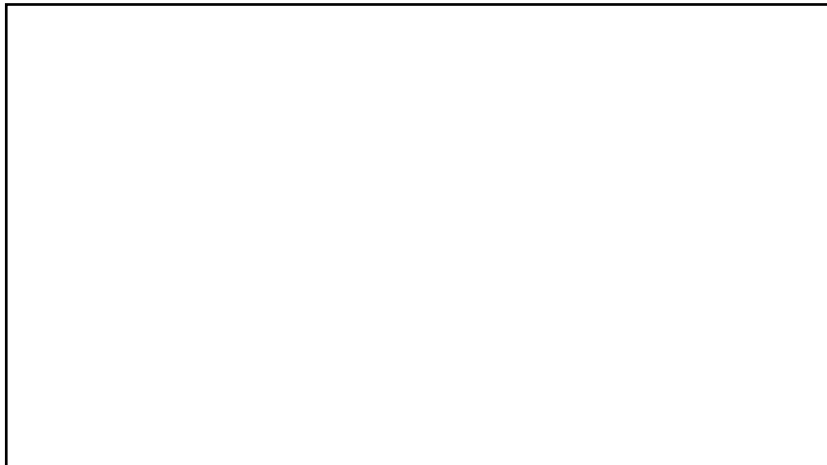
2.ª Atividade investigativa

(Parte 1)

Questão-problema:

Previsões:

- Observa os objetos que estão dispostos em cima da mesa e faz um desenho representativo de como achas que os deverás ligar, de forma a fazeres acender a lâmpada. Não te esqueças de legendar o desenho.



Experimentação:

- Procura interligar os objetos que tens em cima da mesa, de forma a fazeres acender a lâmpada. Regista nos retângulos abaixo, através de um desenho legendado, as diversas tentativas que fores fazendo, até atingir o objetivo a que foste desafiada, isto é, criar um circuito elétrico que permita acender a lâmpada.

--	--	--

**Esquema que permitiu acender a lâmpada
(devidamente legendado)**

--

Conclusões:

Quais os objetos que verificaste serem necessários para a construção de um circuito elétrico?

No circuito elétrico que construístes, qual será a fonte onde é extraída a energia elétrica necessária para acender a lâmpada e qual será o recetor da energia elétrica?

Observa o circuito elétrico que construístes e identifica qual o objeto por onde passa a energia elétrica que permite acender a lâmpada.

Depois de teres realizado a experiência, verificaste que para acender a lâmpada é necessário que todos os objetos utilizados na sua construção se encontrem interligados, formando um circuito fechado, ou verificaste que todos os objetos utilizados na sua construção não se encontrem interligados, formando um circuito aberto? Justifica a tua resposta.

Apêndice 10 - Atividade prática laboratorial “Que materiais são bons condutores de corrente elétrica?”

Uma aventura no misterioso mundo da Eletricidade...

2.ª Atividade investigativa

(Parte 2)

Questão-problema:

Previsões:

- Tendo em consideração o circuito elétrico formado anteriormente, observa os objetos que estão dispostos em cima da mesa, ponderando quais deles, ao serem integrados no circuito elétrico formado, poderão permitir a passagem de corrente elétrica, necessária ao acender da lâmpada. Preenche o quadro, assinalando na coluna “acende” se pensas que o objeto identificado deixa passar a corrente elétrica e na coluna “não acende” se pensas que o objeto identificado não deixa passar a corrente elétrica.

Objeto	Penso que a lâmpada	
	Acende	Não acende
- Rolha		
- Pedaco de pano		

- Peçaço de um tipo de lambri		
- Copo		
- Borracha escolar		
- Moeda		
- Tampa de panela		
- Clip		
- Peçaço de uma garrafa de água		

Experimentação:

- Monta novamente o circuito elétrico que formaste, anteriormente, para fazer acender a lâmpada. Experimenta intercalar no circuito o fio elétrico e cada um dos objetos que estão dispostos em cima da mesa e preenche a seguinte tabela consoante o que observas:

Objeto	Verifiquei que a lâmpada	
	Acende	Não acende
- Rolha		
- Peçaço de pano		
- Peçaço de um tipo de lambri		
- Copo		
- Borracha escolar		
- Moeda		
- Tampa de panela		
- Clip		
- Peçaço de uma garrafa de água		

Conclusões:

Todos os objetos que testaste permitiram a passagem da corrente elétrica?

Tendo em conta os materiais que observaste e exploraste, preenche a seguinte tabela, identificando os materiais com que são constituídos e assinalando se permitem ou não permitem a passagem da corrente elétrica.

Objetos	Material que constitui o objeto	Permitem a passagem da corrente elétrica	Não permitem a passagem da corrente elétrica
- Rolha			
- Peça de um tipo de lambri			
- Peça de madeira			
- Copo			
- Borracha escolar			
- Moeda			
- Tampa de panela			
- Clip			
- Peça de garrafa de água			

Pensa no circuito elétrico que criaste na primeira experiência e observa os objetos necessários à sua construção, identificando quais os materiais que os constituem.

Com base na observação e identificação que acabaste de fazer, pensa por que razão é que os objetos utilizados na construção de um circuito elétrico são constituídos por esses materiais.

Apêndice 11 - Sistematização e avaliação das atividades práticas laboratoriais

Uma aventura no misterioso mundo da Eletricidade ...

3.ª Atividade investigativa

O que aprendi?

Como foi o meu desempenho? Foi responsável na realização das minhas tarefas?
Respeitei a opinião do outro? Se não, porquê?
Ajudei os meus colegas? Se não, porquê?
O meu grupo conseguiu entrar em consenso facilmente? Se não, porque isso não aconteceu?

Que estratégias posso definir para resolver os problemas do grupo?

Apêndice 12 - Avaliação final realizada individualmente pelos alunos

Uma aventura no misterioso mundo da Eletricidade...

Avaliação da investigação

1) Gostaste de realizar as tarefas que vos foram sendo propostas? Porquê?

2) Qual das tarefas que vos foram sendo propostas gostaste mais? Justifica a tua resposta.

3) Qual das tarefas que vos foram sendo propostas gostaste menos? Justifica a tua resposta.

4) Na tua opinião, estas tarefas contribuíram para a tua aprendizagem sobre a eletricidade.
De que modo?

5) Diz o que aprendeste ao longo da realização das tarefas sobre eletricidade.

6) Como aprendestes mais, através da realização de “experiências” ou através de uma pesquisa bibliográfica? Porquê?

7) Quais foram as principais dificuldades que sentiste ao longo da realização das tarefas? Em grupo, que estratégias utilizaste para tentar ultrapassar as dificuldades que iam surgindo?

8) As estratégias que utilizaste para ultrapassar as dificuldades tiveram efeito?

9) Após a realização destas atividades sobre eletricidade, o que mudarias no trabalho que foi desenvolvido e o que gostarias ainda de fazer?
