



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado Ensino do 1º e 2º CEB

**Mini cientistas na quinta
- Uma aventura no 5ºano de escolaridade**

Hélio Jorge Rodrigues Martins



Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Escola Superior
de Educação

Hélio Jorge Rodrigues Martins

RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

As atividades práticas no ensino das Ciências Naturais: mini - cientistas na quinta!

Mestrado em Ensino do 1º e 2º ciclos do Ensino Básico

Trabalho realizado sob a orientação da

Professora Doutora Maria Luísa Vieira das Neves

2018

Agradecimentos

Desafio (quase) tão grande como escrever este relatório, foi utilizar apenas estas páginas para agradecer às pessoas que fizeram parte deste meu percurso, não só a nível académico como pessoal.

Início os agradecimentos pelos meus pais, Casimiro e Maria Clara, por todo o trabalho e esforço ao longo da vossa vida, para que me fosse possível alcançar este objetivo. Obrigado por estarem sempre presentes em todos os momentos da minha vida, por sempre me deixarem escolher o meu caminho, mas por nunca me abandonarem independentemente das minhas escolhas. Sem Vocês eu não teria esta oportunidade de lutar pelos meus sonhos e objetivos.

Há pessoas que são pontos cardeais na nossa vida, que levam os nossos sentimentos ao seu expoente máximo e a minha avó, foi é e será essa pessoa, única, afetuosa e inesquecível. Cresci contigo e não tenho palavras para te agradecer pela pessoa que me tornei, deixaste marcas inapagáveis na alma e em todo o meu legado emocional.

Quando olho para o lado, para trás e vejo alguém que está sempre presente, uma pessoa que nunca nos deixa desanimar, só posso estar grato. Um irmão que é um amigo, alguém com uma palavra de coragem e que luta pela minha felicidade, jamais esquecerei todo o apoio e toda a força. Concretizei um dos meus sonhos, agora estarei a apoiar-te nos teus, obrigado mano, obrigado Hugo.

A minha profunda gratidão:

Às minhas “migas tuxas” Patrícia Marinho, Daniela Rocha, Nance Pires, Rita Oliveira, Renata Faria, Patrícia Henrique, Rita Oliveira, Inês Pastor e Bruna Carvalho, sem vocês não teria sido tão gratificante. Obrigado pelo apoio, incentivo, colaboração e encorajamento.

Aos meus colegas do mestrado de 1º e 2º ciclo do ensino Básico 2015/2016, com quem vivi um ambiente de verdadeira aprendizagem colaborativa.

Aos machos do nosso ano de caloiro, Fábio Sousa e Hélder Figueiredo e Flávio Martins, nunca me esquecerei daquilo que aprendi convosco, o amor nos enfraquece, enquanto a bebida nos fortalece. Os amigos? Esses nos levantam quando estas coisas nos derrubam.

À família que a Praxe me deu que, diretamente e/ou indiretamente, me ajudaram a formar a pessoa que sou hoje, um especial agradecimento às minhas afilhadas, Anabela e Sara, por todos os cortes e recortes, por sempre me considerarem uma prioridade e estarem sempre lá quando o tempo era escasso e precisava de mais uns braços para trabalhar.

À Pipinha, por tudo aquilo que passámos, pelas aprendizagens durante o meu percurso. Foram diversos os desafios e obstáculos que encontrámos, mas com perseverança, humildade, esforço e dedicação conseguimos ultrapassar, lembra-te sempre, “se o mundo um dia se virar contra ti, seremos os dois contra ele”.

A uma pessoa especial, Cátia Carvalho, um agradecimento do fundo do coração. Uma ouvinte atenta das minhas inquietações, desânimos e sucessos, pelo apoio, confiança e valorização do meu trabalho, conseguindo desta forma coragem para ultrapassar a culpa que sentia pelo tempo que cada dia lhe subtraía.

Quero agradecer a uma pessoa que acompanhou grande parte do meu percurso académico e pessoal, Adriana Oliveira, obrigado por tudo aquilo que juntos, conquistámos, foi com ela que o provérbio africano "Se você quer ir rápido, vá sozinho. Se quiser ir longe, vá acompanhado" fez sentido. Todo o nosso percurso foi marcado por discussões (construtivas), que sem dúvida melhorou a qualidade do nosso trabalho. Foste muito mais que apenas um par pedagógico, foste um dos meus pilares nesta fase que, como quem passa por isto sabe, é destrutiva se não tivermos o devido apoio.

Não posso deixar de agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Luísa Neves, por toda a paciência, empenho, apoio, disponibilidade, ensinamentos, incentivos e sentido prático com que sempre me orientou neste trabalho e em parte do meu percurso académico. Muito obrigado por me ter corrigido quando necessário, mas nunca me ter desmotivado.

Muito haveria para ser dito, no aqui e agora desta conquista. Mas deixo apenas uma breve anotação: missão dada é missão cumprida.

Resumo

Na sociedade atual, eminentemente tecnológica, deparamo-nos com a necessidade de operar e de compreender conceitos científicos, pelo que a educação em ciências é determinante para uma participação informada na sociedade e para a melhoria da qualidade de vida. Tal implica dotar os alunos de níveis de literacia científica adequados e cultivar o gosto pela ciência. As atividades práticas contextualizadas, ligando o conhecimento científico ao quotidiano, são uma forma de aproximar os alunos à ciência, pois a compreensão da utilidade do que estão a estudar, aumenta a sua motivação para a apreensão de conceitos de Ciências Naturais.

Assim, o presente estudo foi motivado pela pergunta: *para que é que serve estudar ciência?* A finalidade foi compreender qual a importância de atividades práticas contextualizadas no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais e da sua utilidade. Em termos específicos, pretendeu-se: 1) definir e implementar atividades práticas de Ciências Naturais partindo de um problema social e, 2) analisar o seu impacto ao nível da aprendizagem dos alunos e das suas perceções sobre a disciplina de Ciências Naturais.

Partindo da realização da atividade “As quintas” como procedimento simbólico de intervenção na gestão do aumento das solicitações alimentares necessariamente provocadas pelo aumento do número de refugiados sírios que procuram acolhimento em Portugal, enquadrada no conteúdo curricular da Diversidade das plantas, do 5º ano de escolaridade, recolheram-se dados através de observação, gravações áudio, análise documental, inquérito por questionário e *focus group*.

Os dados recolhidos evidenciam que os alunos atribuem utilidade à aprendizagem de Ciências Naturais e que a implementação de atividades práticas contextualizadas motivadas por problemas sociais concretos contribui em grande medida para aumentar o seu interesse para a aprendizagem das Ciências Naturais, levando à melhoria do seu desempenho académico.

Palavras-chave: Atividades práticas contextualizadas; Ciências Naturais; 5º ano de escolaridade; Utilidade das Ciências Naturais.

Abstract

In today's eminently technological society, we are faced with the need to operate and understand scientific concepts, so that education in science is crucial for informed participation in society and for the improvement of the quality of life. This implies equipping students with adequate levels of scientific literacy and cultivating a taste for science. Practical contextual activities, linking scientific knowledge to everyday life, are a way of bringing students closer to science, because understanding the usefulness of what they are studying increases their motivation for the apprehension of Natural Science concepts.

The present study was motivated by the question: What is the use of science learning? The purpose was to understand the importance of contextualized practical activities in the context of the teaching-learning process in Natural Sciences. In specific terms, it was intended: 1) to define and implement practical activities of Natural Sciences starting from a social problem and, 2) to analyze their impact on the students' learning level and their perceptions on the Natural Sciences discipline.

The implementation of the activity entitled "The farms" as a symbolic intervention procedure in the management of the increase in food demands necessarily caused by the increase in the number of Syrian refugees who are seeking shelter in Portugal and whose teaching is in line with the curricular content of Plant diversity, Sub-domain "The influence of abiotic factors on plants", served as a pretext to elaborate the description of the effects of practical activities in the classroom of the students of the 5th year of schooling learning.

The results suggest that students attribute practical utility to natural sciences' learning. The results also show that the implementation of practical contextualized activities motivated by concrete social problems contribute greatly to increase students' motivation for learning science.

Keywords: Practical contextualized activities; Natural Sciences education; 5th grade; Usefulness of Natural Sciences education.

ÍNDICE

Agradecimentos	III
Resumo.....	V
Abstract	VI
Índice de Figuras	IX
Índice de tabelas	X
Índice de Gráficos.....	XI
Introdução.....	1
PARTE I.....	5
1.1. Caracterização do contexto escolar	6
1.2. Caracterização da turma	7
1.3. O percurso na PES II	9
1.3.1. Matemática	10
1.3.2. Português	11
1.3.3. História e Geografia de Portugal	13
1.3.4. Ciências Naturais	15
1.4. Área curricular para o desenvolvimento do trabalho de investigação	17
PARTE II.....	18
2.1. Revisão da literatura	19
2.1.1. Perspetivas sobre o processo ensino-aprendizagem: uma leitura crítica.....	19
2.1.2. O ensino-aprendizagem das ciências, hoje	28
2.2. Metodologia	34
2.2.1. Objetivos e tipo de estudo	34
2.2.2. Procedimento de investigação	36
2.2.3. Instrumentos de recolha de dados.....	38
2.2.4. Análise dos dados.....	45
2.2.5. Participantes.....	46
3. Apresentação e interpretação da intervenção	46
3.1. Atividades práticas e sua implementação.....	46
3.1.1. Descrição das atividades	47

3.2. Análise do impacto da realização das atividades na aprendizagem e na percepção dos alunos sobre a disciplina	53
3.2.1. Percepção sobre as Ciências Naturais	53
3.2.2. Percepção em relação à atividade prática em sala de aula sobre a influência dos fatores abióticos nas plantas.....	62
3.2.3. Para que é que serve estudar Ciência?	72
3.3. Conclusões e limitações do estudo	74
Partell.....	76
Reflexão Final da PES.....	77
Referências Bibliográficas.....	86
ANEXOS.....	90
Anexo 1 – QUESTIONÁRIO.....	91
Anexo 2 – GUIÃO DO GRUPO DE DISCUSSÃO	95
Anexo 3 – TABELAS DE OBSERVAÇÃO/REGISTO DA EXPERIÊNCIA.....	96
Anexo 4 – PROTOCOLOS DA ATIVIDADE “AS QUINTAS”.....	99
Anexo 5 – ETIQUETAS DE REGISTO DA EVOLUÇÃO DA EXPERIÊNCIA	100
Anexo 6 - AUTORIZAÇÃO PARA A RECOLHA DE DADOS.....	101

Índice de Figuras

Figura 1 – A Caixa mágica.....	10
Figura 2 - Fábrica de personagens.....	12
Figura 3 - Banda desenhada.....	14
Figura 4 – Trabalhos apresentados pela turma.....	16
Figura 5 - Núcleo instrucional do ensino das ciências.....	32
Figura 6 – As quatro “quintas”	47
Figura 7 – Condições abióticas da germinação e do crescimento das plantas selecionadas.....	48
Figura 8 - Bloco com o protocolo da experiência (exemplo da semente de feijão preto).....	49
Figura 9 - Exemplo de uma tabela de registo das alterações observadas ao longo da experiência.....	50

Índice de tabelas

Tabela 1 - Sequenciação das fases da investigação	38
Tabela 2 - Operacionalização das variáveis analisadas estatisticamente	41
Tabela 3 – Guião das categorias de análise discutidas no <i>Focus Group</i>	46
Tabela 4 -Matriz de triangulação dos dados entre as respostas do questionário e dos grupos de discussão	45
Tabela 5 – Protocolos da Experiência.....	49
Tabela 6 – Síntese dos resultados	71

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Preferências dos alunos pela disciplina de Ciências Naturais	54
Gráfico 2 - Gosto dos alunos relativamente à disciplina de Ciências Naturais	55
Gráfico 3 - Razões dos alunos para estudar Ciências Naturais	56
Gráfico 4 - O que as Ciências Naturais ajudam os alunos a compreender.....	57
Gráfico 5 – O que é importante para aprender ciências.....	58
Gráfico 6 - Preferência dos alunos pelos temas lecionados em Ciências Naturais.....	59
Gráfico 7- Métodos e estratégias do ensino das Ciências Naturais preferidos pelos alunos	60
Gráfico 8 - Perspetiva dos alunos sobre o que é uma boa aula de Ciências Naturais	61
Gráfico 9 - Preferência dos alunos relativamente aos conteúdos lecionados.....	62
Gráfico 10 - Razões sobre as características das aulas preferidas pelos alunos.....	63
Gráfico 11 – Opinião dos alunos sobre as aulas sobre “As quintas”	63
Gráfico 12 - Interesse demonstrado pelos alunos em relação às aulas sobre "As quintas"	65
Gráfico 13 – Contribuição da mensagem do Presidente da República para motivar os alunos .	69
Gráfico 14 – Perceção dos alunos sobre a novidade dos assuntos tratados nas aulas de Ciências Naturais	70
Gráfico 15 – Perceção dos alunos sobre a aprendizagem de coisas novas nas aulas de Ciências Naturais	70

Introdução

A educação em ciências é crucial. Devido à proeminência da tecnologia na atualidade, qualquer indivíduo, de qualquer idade, depara-se no seu dia-a-dia com a necessidade de operar e de compreender conceitos provenientes das ciências. Por força desta realidade, crê-se que a habilitação dos alunos com os conceitos e com o *modus operandi* científico determinará, inevitavelmente, a qualidade e o grau da sua participação na sociedade. Enquanto forma maior de cidadania, o papel sócio-profissional do atual aluno na futura sociedade resultará da competência técnica e científica, dos valores morais, éticos e sociais que detém e que lhe foi inculcado essencialmente pela escola. Esta é, por definição, o local onde as competências científicas, culturais e sociais são aprendidas e apreendidas.

Dispondo-se a *(Re)pensar o ensino das ciências*, António Veríssimo e Rui Ribeiro refletiam precisamente sobre o papel do ensino das ciências na construção do perfil do profissional de amanhã e nas competências necessárias que o ensino das ciências poderia fornecer aos alunos para esse efeito. As principais qualidades do profissional de amanhã para cujo desenvolvimento o ensino das ciências é fundamental, são, de acordo com estes autores, a capacidade de abstração, o pensamento sistémico, a experimentação e a capacidade de trabalhar em equipa (Veríssimo & Ribeiro, 2001). A inculcação destas habilidades no ensino das ciências implica que a escola seja uma instituição “aberta, autónoma e inovadora [que se guie pela] diversidade de abordagens metodológicas nos processos de ensino/aprendizagem” (Veríssimo & Ribeiro, 2001, p.162). Nestas ideias está encerrado o cerne da problemática que pretendemos explorar no presente trabalho, e que se poderá resumir do seguinte modo: as competências científicas são fundamentais para compreender e para operar o mundo, e, a sua aquisição por parte dos alunos desafia as escolas a diversificar os seus recursos e métodos de ensino no sentido de potenciarem a dimensão utilitária da ciência no dia-a-dia. O entendimento, por parte dos alunos, do modo como se desenvolve um procedimento científico para estudar, analisar e manusear o mundo sugere a necessidade de se centrar os métodos de ensino das ciências na realização de experiências que, de algum modo, situem os alunos em contextos de verificação comuns às suas vidas e às problemáticas da sociedade em geral. Esta ligação entre ciência e sociedade por intermédio da competência técnica desafia os professores a desenvolverem estratégias didáticas que permitam, simultaneamente, dotar os alunos

com níveis de literacia científica adequados e cultive neles o gosto pela ciência, deslocando, assim, o foco da mera exposição ou transmissão de matéria para o envolvimento na resolução de problemas concretos, através da pesquisa, realçando-se “o papel do aluno como construtor do conhecimento” (Vasconcelos et al., 2003, p.12).

Algumas das questões levantadas no presente estudo, embora não sejam novas, são hoje muito atuais (Cachapuz et al, 2004; Cachapuz, 2007; Rodrigues & Borges, 2008), e são feitas pelos próprios alunos e estudantes em geral, que querem as respostas para as perguntas: *para que é que serve estudar ciência? Para que é que me serve?* A premência da obtenção de respostas para estas perguntas é tanto mais legítima quanto a sua razão de ser no contexto esboçado acima sobre a necessidade de dotação dos cidadãos com competências científicas nos nossos dias e para o futuro. De facto, é notório o papel das ciências na evolução da sociedade, exigindo-se, portanto, uma aproximação dos alunos à ciência. É, por isso, necessário o ensino das ciências ser desde sempre contextualizado com temas recentes, do quotidiano e de interesse dos alunos.

Nesse sentido, realizou-se um estudo com alunos do 5ºano de escolaridade, na disciplina de Ciências Naturais dentro da temática “A diversidade das plantas”. O objetivo geral do estudo consistiu em compreender como é que os alunos percebem a utilidade prática do estudo das Ciências Naturais. Em termos específicos, pretendia-se 1) definir e implementar atividades práticas de Ciências Naturais partindo de um problema social e, 2) analisar o seu impacto ao nível das aprendizagens dos alunos e das suas perceções sobre a disciplina de Ciências Naturais e a sua utilidade.

Em seguimento da legitimidade invocada anteriormente sobre a razão de se investigar o tema de estudo, pensamos que a realização da presente investigação seja pertinente, uma vez que propõe a aplicação pedagógica com materiais didáticos originais e singulares, designadamente na temática “A diversidade nas plantas”, contribuindo para que o ensino das ciências se materialize numa prática docente com um teor mais prático e menos teórico. Os efeitos práticos do estudo incluem igualmente a possibilidade de contribuir para acrescentar indicadores para aperfeiçoar o ensino das Ciências Naturais, nomeadamente, i) alargando a investigação existente em didática das Ciências ao procurar aumentar o conhecimento atual sobre o modo de implementação de atividades que promovem a curiosidade e motivação por parte dos alunos, com materiais didáticos adequados, ii) auxiliando os professores na sua prática,

contribuindo com novas formas de abordar o tema “A diversidade nas plantas” e ajudando a renovar as práticas de ensino no 2º CEB, iii) formando alunos e cidadãos dotados de um pensamento reflexivo e crítico que lhes permita ver e agir, de modo a conseguirem ultrapassar obstáculos do dia-a-dia e tomarem decisões informadas e de forma consciente e fundamentada, iv) contribuindo para a construção de percepções positivas por parte dos alunos acerca da disciplina de Ciências Naturais, ajudando a esbater a imagem que os alunos têm da disciplina associada aos métodos de ensino tradicionais, e, v) contribuindo para o conhecimento das motivações, reações e ideias dos alunos sobre um aspeto específico da aprendizagem em Ciências Naturais.

O presente relatório encontra-se dividido em três partes principais, que seguem à presente introdução.

Na primeira parte do trabalho, está descrito todo o percurso na PES II, assim como pequenas descrições e reflexões que se debruçam sobre uma aula de cada uma das disciplinas lecionadas, assim como a caracterização do contexto educativo e da turma.

A segunda parte, referente ao trabalho de investigação, está subdividida em 3 capítulos.

O primeiro capítulo revê a literatura sobre o tema “A importância de atividades práticas contextualizadas no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais”. Esta revisão encontra-se organizada em dois pontos principais. O primeiro versa sobre a evolução das teorias sobre o processo ensino-aprendizagem, apresentando-as em traços gerais, tendo como objetivo fornecer um contexto para situar a opção pedagógica e didática utilizada no estudo, isto é, o ensino por investigação. O segundo ponto situa o problema no caso concreto do ensino das Ciências, dando pendor ao ensino das Ciências Naturais.

O segundo capítulo apresenta a metodologia. Apresenta-se dividido em três pontos principais: a definição e apresentação do tipo de estudo, a identificação e operacionalização das variáveis do problema, e o procedimento técnico-metodológico em concreto, onde se apresenta e descreve os instrumentos de recolha de dados e o procedimento de análise dos dados obtidos.

O terceiro capítulo apresenta e interpreta os dados recolhidos e encontra-se organizado de acordo com os objetivos específicos do estudo traçados anteriormente. Está organizado em três pontos: descrição das atividades realizadas; análise do

impacto dessas atividades na aprendizagem e na percepção dos alunos sobre a disciplina e sua utilidade; conclusões e limitações do estudo.

Para finalizar, na terceira parte deste relatório, é apresentada a reflexão final sobre o percurso da PES.

PARTE I

ENQUADRAMENTO E PERCURSO DA PES

Nesta parte irá ser feito um pequeno enquadramento da PES II, onde estará presente não só a caracterização do contexto escolar e a descrição da turma como também o percurso nas quatro áreas e a justificação pela qual se decidiu fazer a investigação em Ciências Naturais.

1.1 Caracterização do contexto escolar

A Escola Básica Integrada, onde foi realizada a investigação, pertence ao Agrupamento de Escolas de Monte da Ola, e situa-se na freguesia de Castelo de Neiva, que possui uma área de 7,64 Km² e cerca de 3000 habitantes, incluindo-se no concelho de Viana do Castelo, na sua localização mais a sul, na fronteira com o distrito de Braga. A freguesia é constituída pelas localidades de Pedra Alta, Junqueira, Ladeiras, Capela, Sendim de Cima, Santiago e Rua de Cima que se espalham pela margem direita do Rio Neiva, já perto da sua foz. A freguesia confronta a Leste com a freguesia de S. Romão de Neiva, a Norte com a freguesia de Chafé e a Oeste com o Oceano Atlântico. A ocupação humana desta área é muito antiga, de que é testemunho a imensa riqueza megalítica existente no seu território e nos territórios das freguesias vizinhas. A economia local é essencialmente de natureza agrícola, havendo ainda uma atividade piscatória a não menosprezar e alguma atividade industrial.

O espaço físico da Escola Básica Integrada, onde foi realizada a Prática de Ensino Supervisionada II, inclui o edifício central, campo de jogos e um pavilhão gimnodesportivo. O edifício central acolhe treze salas de aula, três salas de trabalho, dois espaços para seminários e sete salas específicas, que incluem um laboratório de Ciências da Natureza, um laboratório de Ciências Naturais, um laboratório de Ciências Físico-químicas, uma sala de Educação Tecnologia, uma sala de multimédia, uma sala de Educação Musical e uma sala para atendimento de encarregados de educação. Este edifício acolhe ainda vinte arrecadações, uma receção, uma secretaria, uma reprografia e papelaria, uma sala de convívio de professores com bufete, uma sala de convívio de alunos com bufete, uma cozinha, um refeitório, uma biblioteca e duas salas de informática.

A Escola possui ainda uma série de recursos de apoio às atividades educativas, como os meios audiovisuais (computadores, retroprojetores, televisores, leitores de vídeo e de música, gravadores, datashows e quadros interativos) para exploração de conteúdos. Diversos recursos de apoio à atividade educativa podem também ser

encontrados na biblioteca, nomeadamente, livros, CD-Rom's, DVD de documentários e mapas.

Encontram-se em funcionamento clubes nos quais os alunos podem participar, como o Atelier das Artes, o Clube de Xadrez, o Clube de Música e o Clube de Expressão Dramática. Para além destes clubes, os alunos podem fazer parte das atividades de desporto escolar.

Os alunos beneficiam ainda de Serviços Especializados de Apoio Educativo que potenciam as condições da sua integração na comunidade escolar, os quais providenciam apoio individualizado e orientam as situações em que há necessidade de Ensino Especial. O complemento de Serviços de Psicologia e Orientação é uma mais-valia para este propósito. A presença de uma psicóloga na Escola ajuda a integrar, orientar e promover e potenciar as apetências dos alunos no contexto da orientação escolar e vocacional.

1.2. Caracterização da turma

A turma onde foi desenvolvida a PES II era do 5º ano de escolaridade. Constituída por 19 alunos, 13 do sexo feminino e 6 do masculino, entre 9 e 11 anos de idade. Os alunos residiam na totalidade no concelho de Viana do Castelo. Nenhum deles estava em situação de retenção nem tinha sido retido durante o seu percurso escolar. Dos 19 alunos, 3 estavam enquadrados nas situações educativas especiais referidas pelo Decreto-Lei n.º 3/2008, de 7 de janeiro. Dois destes alunos tinham um currículo específico individual, não frequentando continuamente todas as disciplinas. De entre estes, um beneficiava de apoio pedagógico, adequação curricular individualizada e respetiva adequação no processo de avaliação, designadamente, na aprendizagem de Língua Portuguesa.

No geral, os alunos eram empenhados e participavam frequentemente na discussão da matéria. O aproveitamento nas diferentes disciplinas era maioritariamente positivo. Em apenas três alunos se denotava falta de hábitos de trabalho e de atenção/concentração. O interesse da turma era especialmente significativo quando as aulas estimulavam a realização de atividades centradas nos alunos e principalmente em situações em que era necessário realizar trabalhos de grupo e pesquisas. No geral, as maiores dificuldades dos alunos eram sentidas, por ordem decrescente, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, e, a maior

motivação referia-se à disciplina de História e Geografia de Portugal e às Tecnologias de Informação e de Comunicação.

Os alunos provinham de meios familiares diversos em termos habilitacionais. Com efeito, os encarregados de educação possuíam níveis de escolarização diferenciados, abrangendo o espectro habilitacional desde o 1º ciclo do ensino básico até ao ensino superior, embora a maioria se concentre no nível do 3º ciclo do ensino básico.

No que se refere à caracterização sócio-económica, 15 dos 19 alunos da turma beneficiavam de apoio do Serviço de Ação Social Escolar. De entre eles, 5 alunos beneficiavam do Escalão A e 10 do Escalão B.

1.3. O percurso na PES II

Segundo o decreto-lei 43/2007, de 22 de fevereiro o mestrado em 1º e 2º ciclos do Ensino Básico habilita para a lecionação no 1º ciclo e no 2º ciclo em quatro áreas do saber que compõem o programa curricular, sendo elas: História e Geografia de Portugal, Ciências Naturais, Matemática e Português.

A PES II consiste num estágio profissional realizado em contexto real numa escola do 2º CEB, sendo que neste caso em concreto teve a duração de 12 semanas, 3 de observação e 9 de regência.

No decorrer da fase de observação, foi feito um reconhecimento do contexto educativo e das particularidades dos alunos da turma, preparando-se em simultâneo as planificações para as primeiras unidades curriculares a serem lecionadas, que no meu caso foram de Matemática e Ciências Naturais.

Durante a regência das primeiras unidades curriculares (Matemática e Ciências Naturais) prepararam-se as regências para as unidades curriculares de Português e História e Geografia de Portugal.

No decorrer da regência das primeiras unidades curriculares procedeu-se à recolha de dados para o trabalho de investigação na disciplina de Ciências Naturais.

Posto isto, são apresentadas pequenas descrições e reflexões sobre uma aula de cada uma das disciplinas lecionadas no decorrer da PES II, através da apresentação seletiva de uma planificação/experiência significativa de aprendizagem.

1.3.1. Matemática

Conteúdo: Geometria e medidas (Revisões) – 28 de abril de 2016

Antes do momento reflexivo queria frisar que esta disciplina foi uma das que mais prazer me deu lecionar, não apenas por ser um homem pragmático e de números, mas também devido à facilidade na utilização de materiais manipuláveis dentro da sala de aula e até mesmo fora dela, conseguindo assim que as aprendizagens dos alunos fossem mais significativas.

Selecionei para este momento reflexivo uma aula de 90 minutos, em que foram feitas revisões para o teste de avaliação. De forma a cativar os alunos para a resolução de tarefas, fazendo com que o rendimento da aula fosse maior devido à competição saudável que existe entre os alunos, decidi levar para a sala de aula uma caixa mágica onde os alunos colocavam de um lado uma placa em branco e do outro lado retiravam uma placa com a tarefa a resolver (figura 1).

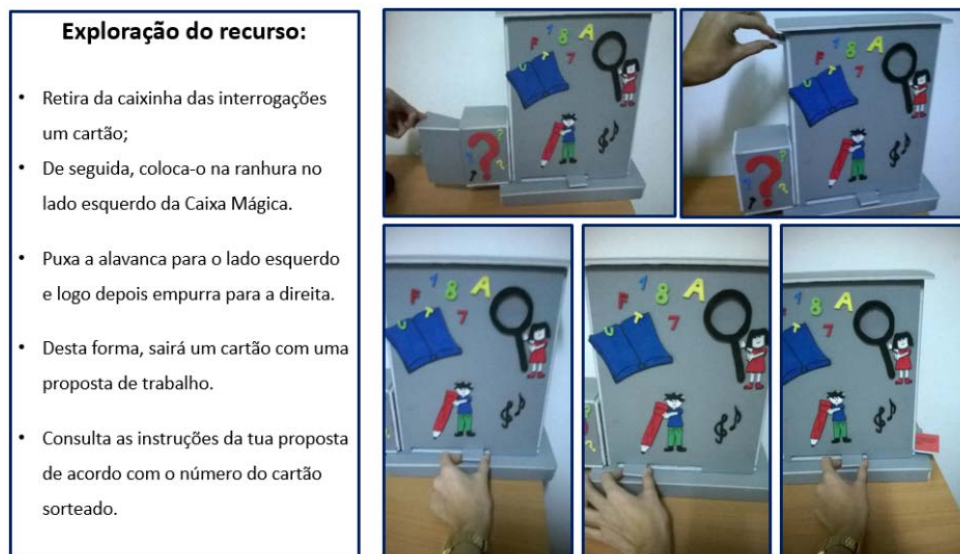


Figura 1 – Caixa mágica

A turma estava dividida em pares para resolver as tarefas, o primeiro par a acabar a tarefa de forma correta ganhava uma estrela em cartolina.

Os alunos estavam motivados e empenhados para serem os primeiros a resolverem a tarefa e receberem uma estrela.

Foi por isso uma aula com bastante ritmo e um bom rendimento, conseguindo rever muitos conteúdos para o teste de avaliação.

Apesar de ser uma aula com maior agitação do que o normal (e ainda bem!) a turma teve um bom comportamento visto que se tratava de uma atividade desenvolvida em pares.

No desenrolar da aula, foi evidente a preocupação demonstrada em interagir com os alunos, apoiar e emitir feedback construtivo sobre o trabalho desenvolvido, questionar as afirmações emitidas por eles, criando um ambiente de trabalho ativo, estimulador e produtivo.

Estes resultados corroboram as ideias de que o professor tem de ser líder e participante na atividade para que os alunos se envolvam de forma significativa, formulando perguntas, e conseguindo com que o grupo se mantenha coeso com as ideias matemáticas em discussão. Nesta estratégia a pergunta deixa de ser apenas um objeto de avaliação e passa a ser um instrumento para uma aprendizagem significativa, funcionando como um elemento catalisador. “O uso, na sala de aula, de um questionamento com estas características permite manter um diálogo em que todos os participantes se envolvem com as ideias matemáticas em discussão” (Boavida, et al., 2008, p. 64).

Como conclusão, esta aula foi a prova viva de que é possível quebrar por completo com as aulas tradicionais, com a ficha de tarefas como forma de revisão. As aulas de matemática podem e devem quebrar todas as barreiras do tradicional, transcendendo as aulas expositivas, as fichas de tarefas e o quadro e giz. Os testes de avaliação realizados pelos alunos, onde foi notória a subida de notas por mais de 75% dos alunos da turma, demonstram que desta forma os conhecimentos almejados pelos alunos foram mais significativos e duradouros.

Foi possível quebrar o estigma que envolve a disciplina de matemática e acabar com o bicho papão, contribuindo ainda para um ambiente profícuo e prazeroso na aprendizagem no contexto de sala de aula.

1.3.2. Português

Conteúdo: Educação Literária – A fábula – 5 de maio de 2016

O português representa uma das disciplinas em que me sentia menos à vontade, tendo em conta o domínio que possuía dos conteúdos científicos, sendo que em todas as unidades curriculares relacionadas com a mesma, obtive resultados pouco satisfatórios. No entanto fiquei surpreendido com a mesma no decorrer da PES I e II, uma vez que me preparei e investi muito trabalho e esforço, no sentido de encontrar metodologias e estratégias que fossem ao encontro dos contextos da sala de aula.

Na perspectiva humanista de Carl R. Rogers (1983), para a realização de valor próprio é preciso estima e consideração positiva em si mesmo. E estes sentimentos podem e devem ser estimulados em contexto de sala de aula. A ludicidade entra neste espaço como facilitador na aprendizagem, conseguindo desenvolver processos sociais de comunicação, expressão e construção de conhecimento, sendo possível até observar uma melhoria de comportamento por parte dos alunos, conseguindo explorar a sua criatividade.

Assim, a aula que apresento quebrou (como tantas outras), as aulas tradicionais, tornando-se numa aula muito lúdica e dinâmica. Para concluir o estudo da fábula a turma foi dividida em 4 grupos, e foi colado no quadro um mural construído em papel de cenário (tamanho aprox. 2m x 4m), que era uma “fábrica de personagens”, onde estavam colocadas várias personagens e morais escondidas com papel de raspadinha. Cada grupo retiraria do mural três personagens e uma moral(idade) que só iriam descobrir no lugar, quando raspassem as “raspadinhas”. Com base nesses elementos teriam de construir a sua fábula (figura 2).



Figura 2 - Fábrica de personagens

A fábula construída pelos alunos tinha como objetivo fazer um e-book de turma para depois mostrar à família, fazendo uma ponte que deve ser a base da aprendizagem escola-aluno-família, utilizando a ferramenta ISSU, graças à sua interatividade, pois “... o computador, [devido] à sua animação e às possibilidades de lidar com questões de controlo e de domínio, intervém realmente tanto no desenvolvimento cognitivo, como no emocional e na aprendizagem da autonomia das crianças e jovens” (Ponte, 1989 citado por Santos, J., 2006).

É possível constatar que, ao longo da história, os meios tecnológicos têm vindo progressivamente a ganhar um enfoque mais aprofundado, não só na sala de aula, como também no quotidiano da criança. É essencial por isso, na minha opinião, utilizar esta ferramenta no contexto de sala de aula.

Para concluir, foi uma aula extremamente dinâmica, divertida e profícua uma vez que os alunos reviram todas as regras da fábula de forma eficiente, motivadora e estimulante. Foi notório o afinho com que realizaram o trabalho para depois apresentar aos pais o seu livro.

Além disso, ao trabalharem em grupo usufruíram de vários benefícios sociais, psicológicos, académicos, como por exemplo a estimulação e o desenvolvimento das relações interpessoais, o encorajamento da responsabilidade pelos outros, aumento da autoestima, encorajamento dos alunos para procurar ajuda e a aceitar a tutoria dos outros colegas, desenvolvimento das competências de pensamento de nível superior, estimulação do pensamento crítico e clarificação das ideias através da discussão e do debate, desenvolvimento das competências de comunicação oral (Pires, 2015). Apesar das várias vantagens deste tipo de aprendizagem, existem também algumas desvantagens, sendo algumas delas: a dispersão das responsabilidades em que as ideias ou opiniões dos alunos menos capazes possam não ser tidas em conta no desenrolar das atividades, a falta de tempo para cumprir programas e estruturar aulas e materiais e ainda a incompatibilidade com ritmos de trabalho e níveis cognitivos de diferentes dos alunos.

1.3.3. História e Geografia de Portugal

Conteúdo: os descobrimentos – 5 de maio de 2016

Sendo esta a disciplina onde me sentia menos à vontade, tive a necessidade de investir mais tempo na preparação das aulas, não só a nível de material didático-pedagógico, mas também a nível científico, com o objetivo de não desiludir os alunos, uma vez que estavam habituados a aulas com vários recursos, com bastante ritmo e ricas em conteúdos.

O meu maior investimento deveu-se também ao facto da lecionação desta disciplina ser das mais exigentes, uma vez que é necessário o professor ter um conhecimento mais abrangente do que os conteúdos que irão ser lecionados naquele momento de aula, tendo em conta que os alunos colocam questões que obrigam o professor a contextualizar os conteúdos, e por outro lado, a história geralmente desperta pouco interesse nos alunos, uma vez que a sua lecionação se centra muito no modelo expositivo, fazendo com que os alunos não se sintam motivados para a sua aprendizagem.

Para contornar as aulas ditas tradicionais, procurou-se sempre criar um ambiente motivador. Recorrendo às novas tecnologias, projetei vídeos (editados por mim) e imagens colocando sempre questões sobre aquilo que estávamos a ver, porque uma coisa que aprendi no 1º ciclo, quando os alunos estão à espera de perguntas, eles estão mais atentos aos conteúdos de forma a conseguir responder corretamente às questões colocadas pelo professor.

Os conteúdos abordados nesta aula com a duração de 45 minutos foram sobre os descobrimentos. Antes de iniciar o tema revi os conteúdos abordados em aula anterior, com um pequeno diálogo, dando continuidade à estratégia utilizada pelo meu par pedagógico na sua regência.

De seguida entreguei uma banda desenhada a todos os alunos e projetei-a no quadro, para que em grande grupo explorássemos aquele recurso (imagem meramente expositiva - figura 3).



Figura 3 - Banda desenhada

A escolha deste recurso prendeu-se ao facto da utilização da banda desenhada em contexto escolar ser eficaz no processo de ensino aprendizagem devido ao seu cunho lúdico, sendo um recurso com vários pontos para explorar, por um lado a linguagem verbal, no registo da escrita, que, nos casos dos balões reproduz a fala e, por outro, a linguagem não-verbal, isto é, imagens, figuras, símbolos, etc. A validade pedagógica e as vantagens associadas ao seu uso no ensino têm sido defendidas por uma pluralidade de autores, apesar da introdução na sala de aula se ter realizado de forma lenta e tímida (Araújo, Costa & Costa: 2008: 32). Rebollo (1990: 141) afirma que

a BD tem um caráter sinestésico pois: “[...] el cerebro humano interpreta los mensajes icónico-visuales como recibidos por otros umbrales sensitivos: gusto, tacto, olfato u oído.”.

Todos nós sorrimos ao ler uma banda desenhada, quem nunca leu um livro infantil? Asterix e Obelix? Tio Patinhas? Turma da Mónica? Estas histórias trazem boas recordações e sempre invadiram o imaginário dos miúdos e dos graúdos. Porque não aproveitar isso mesmo para contextualizar conteúdos que têm que ser abordados e apreendidos pelos alunos, de uma forma menos tradicional, menos enfadonha?

Como referi anteriormente, o processo de motivação na perspetiva de estimular o interesse do aluno não é tarefa fácil, e a escolha da banda desenhada, neste contexto, teve resultados bastante satisfatórios revelando-se uma aposta assertiva para contornar a forma como a maioria dos alunos encara esta disciplina.

1.3.4. Ciências Naturais

Conteúdo: Proteção da diversidade vegetal – 22/26/29 de abril de 2016

Em relação à disciplina de ciências naturais, a minha escolha não pode recair apenas numa aula, uma vez que acho mais interessante expor/descrever/refletir uma sequência didática que, na minha opinião, foi muito significativa nas aprendizagens dos alunos.

O trabalho com a sequência didática permite ao professor diagnosticar as dificuldades dos alunos e ir colmatando as mesmas de uma forma gradual, além de que, na minha opinião, torna o ensino mais prazeroso. Atividades sequenciadas auxiliam a organização do professor em sala de aula e tornam o ensino mais significativo para o aluno, uma vez que quando o trabalho é feito de uma forma contextualizada, o aluno compreende e apreende melhor os conteúdos abordados.

Normalmente os alunos, (in)felizmente possuem uma grande variedade de conceções alternativas quanto a conceitos relacionados com o conteúdo “A importância da da proteção da diversidade vegetal”, fruto das suas experiências de vida ou do “diz que disse”. Devido a isso achei por bem iniciar o tema com um pequeno diálogo, de forma a identificar essas mesmas conceções, conseguindo perceber e identificar os seus conhecimentos prévios, esclarecendo algumas ideias cientificamente incorretas, como, por exemplo, a utilização dos termos planta e flor, pois para eles os dois termos poderiam ser utilizados nos mesmos contextos, uma vez

que o seu significado era o mesmo, ou então o facto de ser a água e os sais minerais nela dissolvidos o alimento das plantas.

Posto isto, na primeira etapa, criou-se um pequeno vídeo que foi posteriormente enviado para o email de turma. Construiu-se toda uma história à volta do vídeo, sendo eu (professor) o diretor de missão, e os alunos os meus agentes secretos, eles tinham de responder a várias perguntas, como por exemplo: “O que é Biodiversidade?”; “Qual a diferença entre biodiversidade Vegetal e Animal?”; “Quem põe em risco a Biodiversidade? Como?”; “Como podemos conservar a Biodiversidade?”; “Por que razão é importante a Biodiversidade?”. Toda esta informação deveria ser recolhida em casa, com a ajuda dos familiares, para que estes se envolvessem de forma ativa na educação e nas aprendizagens dos alunos. As informações recolhidas seriam levadas para a sala de aula.

Na segunda etapa, os alunos, em grupos, construíram cartazes de sensibilização para a proteção da Biodiversidade, que foram depois expostos no átrio da escola. Esta etapa foi um pouco demorada, pois os grupos discutiram toda a informação levada por cada um e seleccionaram aquela que seria mais pertinente colocar no cartaz. Toda a construção do cartaz, desde a informação até à estética foi de responsabilidade exclusiva dos alunos.

Na terceira etapa desta sequência didática, os alunos apresentaram os seus trabalhos à turma. Foi notório o conhecimento de todas as problemáticas que envolviam a Biodiversidade e o quanto estavam sensibilizados para o tema. Todos os grupos chegaram à conclusão que o maior perigo para a Biodiversidade é o ser humano, ou seja, todos nós.

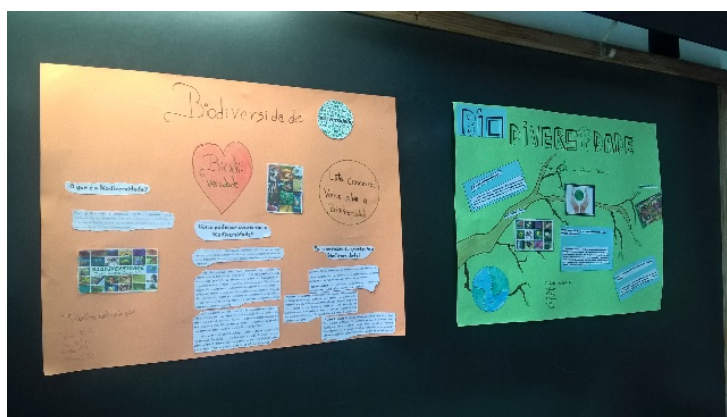


Figura 4 - Trabalhos apresentados pela turma

O facto de todos os grupos terem chegado a esta conclusão foi o mote para a última atividade da sequência didática. Entreguei a cada aluno uma foto sua de

“cadastrado” pelo crime cometido contra a Biodiversidade, isto é, contra o planeta Terra. E, avisei-os que para ficarem em liberdade depois do crime teríamos que chegar a um acordo. Então, em grande grupo foi elaborado um juramento para ser assinado por cada um dos alunos.

Sem dúvida que esta sequência didática foi das mais bem conseguidas da minha parte, uma vez que todos os alunos ficaram sensibilizados para o futuro do planeta Terra, trabalharam em grupo, com todos os benefícios que daí advêm, utilizaram as novas tecnologias, e por último, mas não menos importante, envolveu-se a família nas aprendizagens dos alunos.

1.4. Área curricular para o desenvolvimento do trabalho de investigação

Das quatro áreas lecionadas no 2º ciclo do ensino básico a de Ciências Naturais desde cedo se revelou a minha área de eleição, não só pelo facto de estar melhor preparado a nível de conteúdos científicos como também pelo gosto que tive em planificar e construir recursos didáticos-pedagógicos nesta área ao longo de todo o meu percurso académico.

O facto de ser possível implementar atividades práticas desafiantes de forma contextualizada no mundo real em que vivemos torna a disciplina de Ciências Naturais aliciante para qualquer docente. A liberdade que se tem nesta disciplina não se cinge só à metodologia que possa ser utilizada, mas também aos conhecimentos que podemos transmitir aos nossos alunos, não apenas científicos, mas também sociais e humanos, desenvolvendo o seu espírito crítico e as suas capacidades de resolução de problemas, tornando-os cidadãos melhor preparados e responsáveis numa sociedade democrática.

Pelo descrito, optou-se por desenvolver a investigação nesta área.

PARTE II

Trabalho de investigação

Esta parte do trabalho incidirá sobre o trabalho de investigação. Num primeiro momento apresentar-se-á a revisão da literatura, seguida da metodologia e da apresentação e interpretação da intervenção pedagógica. Termina-se com as conclusões e limitações do estudo.

2.1. Revisão da literatura

Como referido na Introdução, no presente capítulo revê-se a literatura sobre o tema em estudo em dois tópicos: o primeiro enquadra a orientação do processo ensino-aprendizagem no âmbito das principais teorias da aprendizagem; o segundo enquadra essa mesma orientação no âmbito específico da aprendizagem em Ciências Naturais, focando a importância do ensino por investigação.

2.1.1. Perspetivas sobre o processo ensino-aprendizagem: uma leitura crítica

A compreensão do que significa aprender e a análise das metodologias de ensino-aprendizagem têm mobilizado inúmeros investigadores ao longo dos tempos. A psicologia experimental assumiu, durante um longo período, um papel quase orientador deste empreendimento, por intermédio da teoria da modificação comportamental de Burrhus Skinner, que explorou as descobertas da fisiologia, resultantes das experiências realizadas por Ivan Pavlov e que demonstravam a existência de uma relação entre um estímulo e uma resposta ao nível glandular, a qual suportou a célebre teoria do reflexo condicionado. Com a análise dessa relação em ambiente condicionado, Skinner percebeu que os ratos se comportavam mediante estímulos, os quais poderiam ser manipulados para provocar respostas operatórias, isto é, reveladas pelo seu comportamento. Este seria, portanto, influenciado pelo tipo de estímulo, positivo (recompensa) ou negativo (repressão), que se seguia a um determinado comportamento. O estímulo positivo reforçava o comportamento e, este, passaria a acontecer mais vezes; o estímulo negativo reprovava o comportamento e, este, passaria a acontecer menos vezes. O ensino implicaria, portanto, a estimulação e/ou a reprovação repetidas, de forma a, com o tempo, os comportamentos positivos fossem realizados de forma automática (e, da mesma forma, o aprendiz evitasse automaticamente comportar-se de forma negativa). No contexto da sala de aula, a repetição da matéria levaria à sua aprendizagem. A memória ocupa aqui um lugar central e a memorização de conceitos é considerada, nesta teoria, a base da aprendizagem e, portanto, da modificação comportamental. Por se focar no

comportamento (em inglês, *behavior*), esta teoria ficou conhecida por *behaviorismo* (John B. Watson).

Embora com algumas diferenças de pormenor, a maior parte das teorias inspiradas na psicologia apoia-se nesta teoria da modificação comportamental. A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1963, 2000), enquadrada na teoria cognitiva da aprendizagem (Neisser, 2014) e centrada no conceito de *schemata* (Bartlett, 1932) é disso um exemplo. A variante em relação ao behaviorismo consiste em entender que os eventos são integrados pelo aprendiz num sistema ativo de arquivamento formado por estruturas organizadoras desses mesmos eventos – os *schemata* – em situações concretas (Baron & Byrne, 2006). A aquisição e retenção do conhecimento é o produto de um processo ativo, interativo e integrativo entre a matéria e as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz (Ausubel, 2000). A grande diferença entre a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e o behaviorismo de Skinner é que, enquanto este se apoia na acumulação de informação pela memória, e, por isso, se foca na transmissão dessa mesma informação a partir de um ponto (professor como tutor), ou seja, o método de ensino é meramente expositivo e centra-se no imperativo do *saber fazer*, a teoria de Ausubel apoia-se na receção de informação por parte do aprendiz (Ausubel, 2000), a que ele atribui significado, abrindo, assim, lugar a uma aprendizagem ativa, que requer “explorações e descobertas efetivas para o alcance de uma verdadeira compreensão” (Vasconcelos et al., 2003, p.13). Neste sentido, a aprendizagem significativa estimula a descoberta a partir daquilo que o aprendiz já sabe. O objetivo é *aprender a pensar* e *aprender a aprender* (Ausubel et al., 1980). Ao invés da mera aquisição/memorização behaviorista, importa, pois, assimilar informação desenvolvendo-se a capacidade de aquisição do conhecimento de maneira autónoma. Esta capacidade de aquisição do conhecimento desenvolve-se ao longo do próprio processo de desenvolvimento da pessoa, durante o qual os indivíduos conseguem construir e reconstruir conhecimentos das situações que observam.

Embora se inspire no construtivismo piagetiano, a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel não valoriza devidamente o papel da criatividade do aprendiz na construção do conhecimento. Daqui resulta que é mais correto classificar esta teoria no âmbito das teorias focadas na receção da instrução didática (Ausubel, 2000) e na descoberta orientada do que na enação (Bruner, 1991), isto é, na

descoberta pela ação situada (Lave & Wenger, 1991; Bandura, 2002), dentro da lógica da aprendizagem no mundo, onde a ação condiciona os desafios sucessivos que o meio impõe aos sujeitos (Gibson, 1978). Não se trata apenas de, como diz McEntyre (1992), “à medida que os indivíduos aprende[re]m, cria[re]m estruturas cognitivas que determinam os seus conceitos de *self* e de ambiente” (Grider, 1993, p.23), os indivíduos aprendem a interagir com o mundo produzindo novos eventos que acabarão por orientar os comportamentos futuros. Este entendimento ultrapassa a ideia da construção do mundo por via do desenvolvimento do próprio sujeito, conforme defendia a epistemologia genética de Jean Piaget, e aproxima-se mais do construtivismo de Lev Vygotsky, que advoga um entendimento simétrico ao de Piaget, isto é, que o desenvolvimento do sujeito é um produto da construção do mundo por intermédio da interação. Mas, mesmo considerando, como Vygostky, que a aprendizagem acontece no desenvolvimento do potencial do sujeito para aprender, como prosseguem alguns dos seus seguidores (e.g., Gowin, 1981; Novak & Gowin, 2001; Mintzes et al., 2009) falta ainda considerar aqui uma questão fundamental: o facto de não haver ensino neutro. Isto é, o processo ensino-aprendizagem é ele próprio uma construção humana, que resulta da combinação de disposições diversas e de critérios de seleção de informação também eles diversos e relacionados a dados espaços-tempo e a dadas culturas (Bransford et al., 2000; Bybee, 2010) e ideologias (Castells et al., 1999; Apple, 2004). Para se entender, de facto, o funcionamento da aprendizagem em contextos formais, escolares, não podemos ignorar o funcionamento do ensino, e, aqui, entram em jogo aspetos que extrapolam em muito os mecanismos meramente psicológicos e cognitivos do ato de aprender. Questões como a ideologia política ou os jogos de poder interferem decididamente no processo de ensino-aprendizagem. Sendo o saber uma forma de poder (Foucault, 1980, 1987), logo, também a educação o é (Apple, 2011), portanto, não podemos deixar de lado os aspetos políticos da educação (Freire, 1993; Apple, 2003).

A introdução dos aspetos políticos na análise dos processos de ensino-aprendizagem remete para várias questões importantes. Primeiro, a aprendizagem é um ato natural relacionado com a sobrevivência cultural da pessoa (Smith, 1969, citado por Bellack & Huebner, 1960, p.254), isto é, reflete-se evolutivamente de forma simultaneamente global e em profundidade (Décroly, Depaepe et al., 2003). Segundo, a educação é uma construção sócio-cultural, que reflete um dado olhar sobre o

mundo, que, simultaneamente, revela e encobre (Bernstein, 1975; Moreira, 2000), igualiza e desigualiza (Flecha, 1999). Terceiro, a escolarização reflete-se de modo diferenciado na sociedade (Freire, 2005), logo, o conhecimento é distribuído desigualmente e, por isso, a escolarização é “um veículo de seletividade” (Apple, 1979, citado em Paraskeva, 2002, p.113) que pode ser guiado para efeitos de “controlo simbólico” da sociedade (Bernstein, 2001, 2003).

A constatação e a tomada em mente destas questões do poder na distribuição do conhecimento e do papel da escola nesta distribuição constituem o ponto de partida para a realização de uma pedagogia crítica. É fundamental que o docente tenha consciência do cunho político do ato educativo e curricular. À imagem do que defendia Paulo Freire, Michael Apple referia que “a forma como o controlo das instituições culturais permite o aumento do poder de determinadas classes para controlar outras, providencia a capacidade de uma profunda penetração intelectual sobre a forma como a distribuição da cultura se encontra relacionada com a presença ou ausência de poder em grupos sociais” (Apple, 1979, citado em Paraskeva, 2002, 113). Ora, a constatação desta peculiaridade do uso das instituições com o objetivo de controlar simbolicamente os grupos sociais era totalmente ignorada pelas teorias pedagógicas anteriores, tanto as behavioristas como as cognitivistas e até as construtivistas. E, esta negligência deita por terra a intenção didática e pedagógica dessas mesmas teorias. Na verdade, como defendia Ludwik Fleck (1935), um dos principais pensadores do ensino das ciências, o pensamento coletivo da comunidade científica interpõe-se entre o sujeito e o objeto de estudo, pelo facto de o sujeito não estar isolado, de pertencer a uma comunidade o pensamento sofre um reforço social, desta forma “a construção de um conhecimento depende não só da relação entre o sujeito cognoscente e o objecto de estudo, mas também da triangulação entre o sujeito, o objecto e o estado do conhecimento” (Rodrigues & Borges, 2008, p.3). O “estado do conhecimento”, bem entendido, envolve e está envolvido naquela questão da distribuição do conhecimento por parte das instituições. Sob a perspetiva de Michale Apple (1982), uma educação socialmente justa implica, uma consciência e um necessário acautelamento do facto de que a escolarização tem mantido na prática um modelo de exclusão uma vez que o conhecimento está voltado para a manutenção do sistema económico capitalista, subjugando não só os discentes como também os docentes aos requisitos impostos pelas políticas delineadas pelo mercado de trabalho

(Paraskeva, 2002, p.117). Tendo que lidar com a inexorabilidade das forças que distorcem o ideal pedagógico da libertação, os docentes acabam por ter que confrontar o ideal político-económico do neoliberalismo, como Paulo Freire lembrou (McLaren, 1999). É aqui que os docentes se assumem como agentes fundamentais de uma pedagogia crítica. A realização de uma pedagogia crítica por parte do professor é a condição essencial para o desenvolvimento de uma consciência crítica por parte dos alunos (Freire, McLaren, 1999). A pedagogia crítica é “um conjunto de práticas que revelam as formas pelas quais o processo de escolarização reprime a contingência da sua própria seleção de valores os meios através dos quais os objetivos educacionais são subtendidos por macro-estruturas de poder e de privilégio” (McLaren, 1999, p.50). A pedagogia crítica é desenvolvida por docentes vanguardistas que tentam eliminar as desigualdades que possam surgir na sala de aula, nos currículos e até nas iniciativas políticas (McLaren, 1999, p.51), é uma forma de pensar e transformar as relações dentro e fora da sala de aula. Esta orientação crítica constitui-se como condição essencial para “descolonizar” a educação, “um projeto que [como Paulo Freire lembrou] não conhece final” (McLaren, 1999, p.53).

Paulo Freire advoga uma educação verdadeiramente humanista, que só pode acontecer se, simultaneamente, se assumir que “a literacia é um campo de batalha político” (Bishop, 2014, p.51). A realização de uma pedagogia crítica tem como fito a construção de uma literacia crítica (McLaren & Lankshear, 1999; Bishop, 2014), e, esta é como bem entendia Freire, uma exigência democrática. A forma didática mais concordante com este imperativo é, segundo alguns autores, o ensino por investigação (Lederman, 2006 in Flick e Lederman; Aulls & Shore, 2008; Shore et al., 2009), que tentarei abordar com maior atenção no ponto seguinte, quando refletir especificamente sobre o ensino das ciências. Por agora, é importante resumir o ponto atual tecendo breves considerações ao contexto atual da reflexão sobre a aprendizagem, marcado pela convergência de diferentes ramos científicos, o que revela, desde logo, uma transformação fundamental em relação às reflexões clássicas, normalmente apoiadas na monoteorização e nas grandes teorias. De facto, a produção do conhecimento, incluindo o conhecimento sobre os processos e os mecanismos da aprendizagem, resulta da interação de diferentes atores emergindo da interdisciplinaridade (Gibbons et al., 2010).

O campo da análise dos processos de aprendizagem interessa a diversas ciências, de tal forma que, qualquer teoria que pretenda ser abrangente será, na verdade, sempre parcelar. Numa síntese da investigação sobre a aprendizagem na atualidade, Bransford et al. (2000) referem a convergência de pelo menos sete áreas de estudo, sendo que a maioria continua a pertencer ao âmbito da psicologia da educação. Assim, os autores identificam a presença da psicologia cognitiva, da psicologia do desenvolvimento, da transferência do conhecimento, da psicologia social, da neurociência, de estudos colaborativos de *design* e avaliação dos ambientes de aprendizagem e da área das tecnologias emergentes. Todas estas áreas contribuem com perspectivas particulares para o melhor conhecimento do processo ensino-aprendizagem.

A psicologia cognitiva “aumentou a compreensão da natureza do desempenho competente e dos princípios de organização do conhecimento que subjazem às habilidades das pessoas para resolver problemas numa ampla variedade de áreas, incluindo a matemática, a ciência, a literatura, os estudos sociais e a história” (Bransford et al., 2000, p.4). De acordo com estes autores as crianças, desde idades precoces, são capazes de compreender princípios científicos básicos, pelo que é possível incluir nos currículos conceitos importantes para o raciocínio avançado capacitando-os para os utilizar em novas situações. O lugar em que acontece a aprendizagem influencia o modo de aprender e a capacidade de transferência dos conhecimentos. Assim, os estudos colaborativos de *design* e avaliação de ambientes de aprendizagem têm vindo a debruçar-se sobre a natureza da aprendizagem em diversas situações, nomeadamente através das práticas de professores bem-sucedidos. Também as novas tecnologias têm aberto caminhos para melhorar as aprendizagens.

Para além das áreas relacionadas à psicologia, que foram de algum modo afluídas nos parágrafos anteriores, estas últimas três áreas de investigação – neurociência, *design* do ambiente de aprendizagem e as novas tecnologias – estão a desenvolver-se rapidamente e têm vindo a ajudar muito na compreensão do processo de aprendizagem com aplicações no ensino. Destas três áreas, a área das novas tecnologias é mais ou menos do conhecimento comum nos nossos dias, e é marcada essencialmente pela utilização de novos meios de exposição das matérias e de ambientes colaborativos de pesquisa que podem envolver grupos constituídos por

alunos presentes, em sala de aula e por alunos ausentes, em ambiente virtual. A exploração das redes sociais no contexto da leção é um percurso que contribui decisivamente para a construção de ambientes de aprendizagem dinâmicos.

A área da neurociência tem demonstrado que o cérebro humano possui uma capacidade de processamento de informação limitada (e.g. Marois & Ivanoff, 2005). Considerando que os seres humanos são processadores de informação (Mayer, 1996), isto significa que não é possível à educação abranger a totalidade do conhecimento humano (Bransford et al., 2000). Este aspeto sugere, portanto, que “o objetivo da educação é mais bem concebido como sendo o de ajudar os alunos a desenvolver as ferramentas mentais e as estratégias de aprendizagem necessárias para adquirir o conhecimento que lhes permite pensar produtivamente” (Bransford et al., 2000, p.5). Associando esta sugestão aos estudos colaborativos de *design* e avaliação de ambientes de aprendizagem, confrontamo-nos com a necessidade de selecionar os elementos do conhecimento humano verdadeiramente necessários para a sobrevivência cultural dos alunos, como atrás se disse. Tal seleção terá que ter em conta as características dos ambientes de aprendizagem, isto é, a aprendizagem deve ser situada (Lave & Wenger, 1991). É neste âmbito que a “compreensão por *design*” (Wiggins & McTighe, 2011) assume primordial importância. A “compreensão por *design*” é “um plano, não um programa prescritivo [que] se foca em ajudar os alunos a compreenderem ideias importantes e a transferirem a sua aprendizagem para novas situações” (Wiggins & McTighe, 2011, p.3). A compreensão das ideias é perceptível quando os alunos, de forma autónoma, conferem sentido a e transferem a sua aprendizagem através de um desempenho autêntico para outra situação (Wiggins & McTighe, 2011, p.3-4). Durante o processo de obtenção da compreensão, os alunos experimentam três tipos de aprendizagem – aquisição, significado e transferência – e tanto os papéis dos alunos como os dos professores variam de acordo com os objetivos específicos a atingir em cada um desses tipos.

A docência para a aquisição de conhecimentos e competências envolve métodos familiares de instrução direta – leitura, apresentação, organizadores gráficos, questionários e demonstrações/modelação. “O papel do aprendiz envolve atenção, muita prática e ensaios” (Wiggins & McTighe, 2011, p.103). Por sua vez, como referem estes autores, o processo de aprendizagem do significado implica que o aluno trabalhe intelectualmente para lhe dar um sentido e posteriormente ser capaz de aplicar as

aprendizagens efetuadas a novos contextos. O professor deve mediar o processo, observando e dando feedback sobre o desempenho dos alunos.

A compreensão por *design* com base no modelo de Grant Wiggins e Jay McTighe permite apreender aquilo a que John Dewey chamou de “ato de pensamento completo”, que inclui cinco passos logicamente distintos: i) uma dificuldade sentida, ii) a sua localização e definição, iii) sugestões de possíveis soluções, iv) desenvolvimento pelo raciocínio da relevância das sugestões; e v) mais investigação e experimentação, levando à rejeição ou aceitação das sugestões (Dewey, 1910, Bybee, 2010, p.69).

Em termos sucintos, para os alunos compreenderem os objetos e/ou as ideias, o professor deve oscilar o percurso de docência entre momentos de instrução direta (expondo a informação factual a adquirir pelos alunos), de facilitação (ajudando os alunos a procurar o significado das ideias importantes e dos processos) e de treino/*coaching* (apoiando os alunos na habilidade de transferir a sua aprendizagem autónoma e efetivamente para novas situações). Mais uma vez, este modelo, ao potenciar a capacitação dos alunos para o desenvolvimento de um ato de pensamento completo, aproxima-se da abordagem do processo ensino-aprendizagem enquanto percurso de capacitação para a resolução de problemas por via da investigação. Associando esta qualidade do ensino por investigação com a qualidade que já havíamos referido anteriormente deste mesmo tipo de ensino, em permitir a construção de uma literacia crítica, a qual é condição para a efetivação de uma escolarização verdadeiramente democrática, o ensino por investigação acaba por se revelar uma metodologia adequada para a realização de uma pedagogia crítica situada e heurística (Gowin, 1981; Novak & Gowin, 2001; Novak, 2011).

O ensino por investigação constitui uma abordagem didática central no presente trabalho e pode resumir-se como sendo “[a] estratégia de ensino mais efectiva, que promove um maior interesse dos estudantes e [em] que os estudantes aprendem mais” (Rodrigues & Borges, 2008, p.11). O ensino por investigação tem a capacidade de motivar os estudantes, uma vez que consegue conjugar aspetos culturais, disciplinares e intelectuais para aplicar o conhecimento científico na resolução de problemas, não só para o estudante como também para a sociedade (Rodrigues & Borges, 2008, p.10).

Um dos objetivos básicos é compreensão das relações C-T-S-A (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), garantindo que as aprendizagens dos alunos se

tornem úteis numa perspetiva mais prática, conseguindo avaliar capacidades, atitudes e valores e não apenas conteúdos científicos (Vasconcelos et al, 2003, p.16).

Em suma, no ensino por investigação, a aprendizagem é uma co-construção progressiva de conhecimento e de competências. O carácter participado do processo ensino-aprendizagem funciona como um fator de motivação acrescido no ensino por investigação, pois, foca-se na combinação da diversidade de atividades, o envolvimento ativo, o desenvolvimento da afetividade em trabalhos de grupo, em sentimentos de pertença e de integração no grupo e na experiência e na tolerância ao erro (Ames, 1992). A motivação do aluno é potenciada pela sua participação no processo de ensino-aprendizagem (Galbraith & Cummings, 1967). Com um papel ativo, o aluno vive esse processo como sendo construtivo, humano e histórico (Kneller, 1980; Tonet, 2005), isto é, como tendo um sentido que é necessário descobrir e não informação para memorizar, pois que a aprendizagem é muito mais do que guardar factos, dados ou conceitos (Weissmann, 1998). Para se envolver na procura do sentido, é necessário que o aluno se sinta motivado a receber constantes desafios para que esta aprendizagem seja significativa. Para que, os conteúdos sejam significativos é importante que estes sejam construídos a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, como advoga a abordagem cognitiva. A não conexão entre o conhecimento científico e o conhecimento do quotidiano resulta numa falta de motivação dos alunos, o que gera uma grande dificuldade para a realização e a obtenção do sucesso no processo de ensino-aprendizagem, conforme sugere a teoria das expectativas de Vroom (Cachapuz et al., 2004), segundo a qual, o desempenho (que traduz a aquisição de dada competência) é uma função da relação entre o valor (que o aluno dá ao que lhe pretendem ensinar) e a expectativa (que o aluno faz da utilidade do que lhe pretendem ensinar). É possível dizer que os alunos não aprendem porque não estão motivados, e com isto constrói-se um ciclo, pois a falta de motivação advém da falta de aprendizagem (Pozo & Crespo, 2009).

Não podem ser postos de parte outros fatores que influenciam o desenvolvimento metodológico do professor, sendo esses fatores a má estrutura da sala de aula e da escola como um todo, como lembram as análises do meio escolar em estudos de *design*, o excesso de trabalho do professor fora da sala de aula, o elevado número de alunos por turma, os baixos salários dos professores, que segundo Gomes (2011), acabam por, no conjunto, provocar desmotivação e indisciplina dos alunos.

A motivação dos alunos no ensino das ciências passa, portanto, pelo fornecimento, por parte da escola, das “habilidades e da disposição para formular questões significativas e importantes para eles, e uma vez que existe um aspeto colaborativo na sociedade democrática, os estudantes também precisam de desenvolver a capacidade de investigar de forma cooperada” (Rodrigues & Borges, 2008, p.6). Este envolvimento do ensino das ciências com as questões significativas para o aluno obriga a uma gestão crítica da tensão entre a educação e a instrução, como nos lembra Cachapuz (2007). Este aspeto norteia a reflexão sobre o ensino das ciências, hoje.

2.1.2. O ensino-aprendizagem das ciências, hoje

Para ensinar ciências deve considerar-se os alunos como sujeitos inseridos num determinado grupo social e que lidam com diferentes tipos de conhecimento, vários significados e valores a respeito das Ciências Naturais. Só assim a aprendizagem é significativa.

O ensino das ciências tem sofrido nos últimos anos várias propostas de transformação, tendo como objetivo a melhoria das condições da formação do espírito científico dos alunos em vista das circunstâncias em que estão inseridos. Este ensino deve ser relevante na forma do homem entender e agir cientificamente no mundo, por meio de um conhecimento que deve estar além do senso comum, do conhecimento quotidiano. Como já foi aludido, hoje, devido ao desenvolvimento científico e tecnológico o modo de vida da nossa sociedade tem-se alterado, tendo repercussões diretas nos aspetos básicos da vida dos indivíduos (alimentação, saúde, educação, ...). É por isso importante que haja também um desenvolvimento de conhecimento, competências e valores para uma participação ativa enquanto cidadãos de uma sociedade democrática (Rodrigues & Martins, 2005).

Neste sentido, devemos ter um ensino coerente e direcionado para uma aprendizagem comprometida com as dimensões políticas, sociais e económicas que trespasam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. É urgente por isso orientar o ensino para a preparação dos cidadãos, conseguindo assim que estes sejam capazes de participar ativamente na sociedade. A escola, hoje, encontra-se diretamente ligada com a ideia de construção da cidadania. O que significa educar para a cidadania? Como formar cidadãos autónomos, críticos e participativos a partir de

aulas de Ciências Naturais? Estas perguntas, que na nossa opinião são pertinentes, são colocadas porque nenhum agente educativo discorda das ideias supramencionadas. O problema é outro, nem todos os professores, nem todas as escolas estão suficientemente preparadas para criar condições práticas necessárias com o objetivo de formar cidadãos capazes de atuar de forma consciente e competente na sociedade.

O ideal seria encontrar alternativas, em contexto de sala de aula, realmente úteis para a formação de cidadãos ativos, críticos e participativos. Tal não é possível se o aluno não adquire na escola capacidade de entender e de participar social e politicamente dos problemas na comunidade, conseguindo colocar-se numa posição onde seja crítico, responsável, conseguindo construir várias relações entre problemas na sociedade em que está inserido.

Para ser possível esta formação de cidadãos, é essencial que o professor questione os alunos, não com o objetivo de os avaliar, mas de perceber se aprendeu ou não os conteúdos abordados, fomentando uma postura crítica, contestadora, conseguindo assim um espaço de diálogo na sala de aula, cuja argumentação seja alicerçada na maneira científica de pensar.

Para Oakeshott (1968), o professor é responsável por iniciar o aluno no conhecimento de si e do mundo esse conhecimento consiste num conjunto de capacidades pessoais desenvolvidas como resultado de uma síntese entre as informações que se recebe e a capacidade de estabelecer relações sobre as informações recebidas.

A modalidade didática que pode aperfeiçoar a capacidade de questionar e a resolução de problemas é uma simulação do debate que realmente deve ocorrer na sociedade. Este tipo de atividade deveria ser uma constante no contexto de sala de aula no ensino de ciências. Não se trata de uma receita infalível para formar cidadãos ativos, mas sim de um dos esforços que podem ser feitos nesse sentido. Este tipo de atividade é um terreno fértil de disponibilidade e de criatividade para se colocar todas as questões possíveis, conseguindo debater várias estratégias adotadas na vida real.

Veríssimo e Ribeiro (2001) justificam a necessidade de se conceder importância prioritária ao ensino das ciências hoje, porque elas são fundamentais para a sobrevivência da democracia, contribuindo ainda para o desenvolvimento de capacidades e aquisição de competências que farão dos alunos, indivíduos mais competitivos no futuro, e, assim, melhorar a qualidade e vida da sociedade, promove o

contacto dos indivíduos com um sistema de valores, de modo a permitir a escolha e a responsabilização do livre arbítrio. Em suma, ao contactar com conceitos oriundos das ciências o cidadão adquire competências que o ajudam a participar melhor (mais livre e consciente) e mais activamente no próprio processo de desenvolvimento social (Veríssimo & Ribeiro, 2001, pp.155 e 156). Desta forma, “a educação científica tem, em si própria, o germe de formar para a cidadania e, portanto, um laço inalienável com a democracia” (Cachapuz, 2007, p.241). De acordo com este autor, a educação em ciência é relevante tanto a nível académico (pela exploração das possibilidades de relação entre Ciência e Tecnologia), económico (pelo desenvolvimento dessas mesmas Ciência e Tecnologia), social (pelo fortalecimento do espírito democrático) e cultural (pelo significado da evolução científica e tecnológica na própria evolução da civilização humana).

As várias dimensões em que a educação em ciência encontra a sua relevância devem ser entendidas como marcos a atingir pelo ideal educacional. A verdade é que a realidade é mais complexa do que isto. De facto, tem-se alertado para o desligamento entre a ciência e a sociedade que cumpre à escola conter. Como temos vindo a dizer, a motivação dos alunos para a educação em ciência não é automaticamente gerada; ela emana do interesse que os alunos constroem (ou não) sobre os aspetos em que a ciência toca nas suas vidas, daí o sublinhado no “me” com que se enunciou a pergunta que indaga sobre “Para que é que estudar Ciência *me* serve?”. Além disto, este *me* reflete um aspeto essencial que deve sustentar a construção dos currículos: o da necessidade de ajustar localmente os modelos de ensino. Como lembram Veríssimo e Ribeiro (2001, p.159), “[a] uniformização não faz qualquer sentido”, uma vez que a realidade local deve ser privilegiada. Tal como defendem as teorias pedagógicas críticas, é imperativo enquadrar culturalmente os modelos de ensino, abrindo-se a escola ao meio. Nas palavras dos mesmos autores “numa instituição escolar aberta, autónoma e inovadora, a diversidade de abordagens metodológicas nos processos de ensino/aprendizagem constitui fonte de riqueza inovadora que, após devidamente avaliada, é o cerne da evolução do sistema educativo do futuro” (Veríssimo & Ribeiro, 2001, p.162). É neste ajustamento da Escola à cultura que, o docente contribui para desatar o nó górdio que confunde a instrução com a educação, a que aludiu Cachapuz (2007). Enquanto esta última deve ser um ato de promoção da diversidade e da liberdade, a primeira é um aspeto formal de uma epistemologia universal apoiada num

imperativo de validade dos elementos ensinados e do próprio processo de ensino (Schwab, 1960, p.178 e segs.). Esta epistemologia universal *instrui* o docente a, como dizia Joseph Schwab – que é considerado por Rodrigues e Borges (2008, p.7) “um marco do ensino de ciências por investigação” –, guiar o seu desempenho pela exposição simultânea dos conteúdos e dos métodos (Rodrigues & Borges, 2008). Ao expôr os conteúdos, o docente ensina o conhecimento semântico da ciência, constituído pelos significados partilhados, como os conceitos, as teorias, os modelos, etc.; ao expôr os métodos, o docente ensina o conhecimento sintático, que consiste nas regras para se saber algo e que resumem práticas socialmente aceites para a construção dos conceitos, das teorias, dos modelos, etc.. Desta forma, o docente instrui os alunos ao expôr os conteúdos e os métodos e educa-os ao ajustar esses conteúdos e métodos às necessidades reais dos alunos em dado contexto sócio-histórico. Ora, considerando que o ensino dos métodos se enquadra numa orientação do processo ensino-aprendizagem baseada no ensino por investigação, então mostra-se evidente que esta abordagem do processo ensino-aprendizagem serve o imperativo da formação de cidadãos cientificamente cultos enquadrando este mesmo imperativo numa articulação positiva entre educação e instrução. Através do ensino por investigação, os cidadãos cientificamente cultos são dotados com competências para *aprender Ciência, aprender sobre Ciência e aprender a fazer Ciência* (Cachapuz et al., 2004). Eis aqui revelado mais uma vez o *ato de pensamento completo* deweyniano, bem como a tradução da *compreensão por design*, referida por Wiggins e McTighe (2011) em termos de competências de cidadania. Como é natural, a dotação dos alunos com tais competências obriga à adoção de uma abordagem multidisciplinar, como sugere a introdução do estudo sobre o *design* do ambiente educativo de Wiggins e McTighe (2011) e que aponta para a individualização dos métodos, obrigando à exploração por parte dos docentes de competências pedagógicas que lhes permitam articular a sociedade e o indivíduo, o universal e o particular, o científico e o social.

O envolvimento dos alunos, a formação do docente e o nível de competências a atingir pelos alunos constituem, assim, o núcleo instrucional da prática para a docência em Ciência (Figura 5).

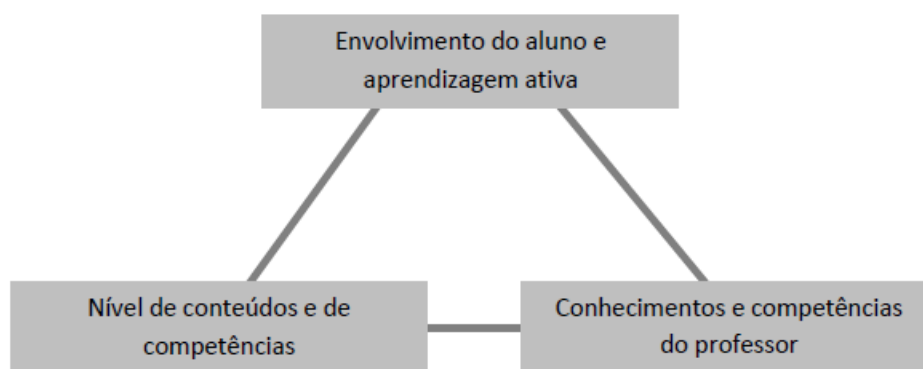


Figura 5 - Núcleo instrucional do ensino das ciências (Fonte: Bybee, 2010, p.3)

Na adoção da abordagem do ensino por investigação, a formação dos professores para a investigação é decisiva. Eles devem dominar perfeitamente o conteúdo em questão, bem como o método de investigação e respetivo protocolo experimental, quando for este o caso. Rodrigues e Borges (2008) identificam três ingredientes cruciais para um bom uso da investigação no ensino das Ciências: i) os professores precisam entender precisamente o que é uma investigação científica; ii) eles precisam de ter um entendimento adequado da estrutura da disciplina que ensinam; iii) e precisam de ter competência no ensino das técnicas de investigação. Apoiado nestas condições, o professor estará capacitado para: iv) gerar o interesse e dirigir a atenção dos alunos para características importantes da investigação; v) apoiar os alunos nas suas investigações para responder às suas questões; vi) agir como crítico e líder de discussão quando os alunos relatam as suas descobertas; vii) usar informação das investigações para desenvolver o tópico em análise; e para viii) criar oportunidades para os alunos desenvolverem mais investigações ou envolverem-se em actividades de escrita usando novas ideias desenvolvidas em fases anteriores (Hodson, 1998, p. 169).

No desenho da intervenção pedagógica incluída no presente estudo, procurou-se respeitar estes princípios, tanto os teóricos, relacionados com a preparação científica e pedagógica do professor, como os práticos, relativos à coordenação e orientação do processo de investigação desenvolvido pelos alunos. O próximo capítulo descreve como estes cuidados foram operacionalizados.

Por enquanto, estabelecendo-se a ponte entre a parte teórica e a parte prática do estudo, cabe enunciar aqui as principais proposições sugeridas pela literatura especializada que possuem valor explicativo para responder à pergunta “*Para que é que serve estudar ciência?*” Estas proposições assumem o valor de hipóteses de

estudo, como é comum nos estudos com pendor qualitativo e que seguem uma abordagem hipotético-indutiva, como é o caso em mãos.

Proposição 1 – O estudo das Ciências Naturais e dos assuntos nelas focados é útil para os alunos compreenderem o mundo que os rodeia;

Proposição 2 – Para potenciar a percepção dos alunos sobre a utilidade do estudo das Ciências Naturais, a melhor forma é abordar as matérias com base no ensino por investigação, nomeadamente, fornecendo-se primazia à realização de atividades práticas em sala de aula relacionadas com situações reais com que os alunos se deparam no dia-a-dia;

Proposição 3 – A realização de atividades práticas em sala de aula relacionadas com situações reais são especialmente motivadoras da aprendizagem em Ciências Naturais e incrementam o interesse dos alunos pelas matérias lecionadas.

A validade destas proposições será testada por confronto com os dados, no próximo capítulo, constituindo o momento que sustenta as conclusões atingidas pelo estudo.

2.2. Metodologia

Como foi referido na Introdução, neste capítulo define-se e apresenta-se o tipo de estudo que foi realizado, identificam-se, operacionalizam-se e instrumentalizam-se as variáveis do problema, e descreve-se os instrumentos de colheita e o procedimento de análise dos dados.

2.2.1. Objetivos e tipo de estudo

A finalidade do presente estudo é compreender qual a importância de atividades práticas contextualizadas para uma aprendizagem significativa dos conceitos de Ciências Naturais e qual a sua utilidade no quotidiano dos alunos. Este objetivo geral será atingido através do cumprimento de dois objetivos específicos: 1) definir e implementar atividades práticas de Ciências Naturais partindo de um problema social e, 2) analisar o seu impacto ao nível da aprendizagem dos alunos e das suas perceções sobre a disciplina de Ciências Naturais. A definição e implementação das atividades práticas, bem como a análise do impacto destas atividades na aprendizagem dos alunos no âmbito das Ciências Naturais, foram concretizadas a partir da lecionação baseada no ensino por investigação do conteúdo curricular do 5º ano de escolaridade da disciplina de Ciências Naturais “A influência dos fatores abióticos nas plantas”.

A caracterização das perceções dos alunos sobre as atividades práticas no processo ensino-aprendizagem das Ciências Naturais implica a focalização da investigação na descrição deste processo e daquelas perceções. Por sua vez, estas descrições obrigam à implementação de uma metodologia que possibilite apreender a totalidade do problema, abrangendo tanto as posições dos alunos como o contexto pedagógico em que elas obtêm significado. Conforme foi referido na revisão da literatura, o estudo da interrelação entre i) a *aquisição* dos conceitos científicos em questão por parte dos alunos, ii) a construção que eles fazem do *significado* das atividades curriculares realizadas enquadradas por esses conceitos e iii) a *transferência* dos conhecimentos adquiridos por essa relação entre a teoria e a prática estabelecida em contexto educativo para situações reais *situadas* na vida diária, todos estes objetivos da aprendizagem (Wiggins & McTighe, 2011), abordados no *caso específico* da aprendizagem, por parte de alunos do 5º ano de escolaridade, da influência dos fatores abióticos nas plantas, configuram uma forma de *estudo de caso*, isto é, implicam a descrição de um caso concreto num contexto específico determinado. Considerando as características do estudo – a sua natureza descritiva, os objetivos de

apreensão tanto das percepções como do contexto, e a delimitação concreta de uma situação prática e de uma amostra relativamente pequena, como é uma turma – podemos defini-lo como um estudo de caso focado numa abordagem descritiva e exploratória com pendor qualitativo. Em conformidade, trata-se de um *estudo de caso descritivo* que procura ser “completo e literal no relato das suas descobertas e refere-se à «descrição densa» (Geertz, 1973) da antropologia” (Merriam, 1998, p.29). Este tipo de estudo é especialmente eficaz no âmbito da educação (Merriam, 1985, 1998) e é cada vez mais valorizado neste contexto (Meirinhos & Osório, 2010).

A descrição e análise de opiniões/percepções e do seu contexto pressupõem que o objeto de estudo possua, portanto, a qualidade de situação social complexa (Stake, 2005), onde se combinam a participação de agentes com diversas funções e diversos atributos – professor e alunos – num contexto teórico que enforma a realização de atividades práticas em sala de aula num plano e numa lógica mais abrangente, isto é, num plano educacional e numa lógica pedagógica. A metodologia do estudo de caso é especialmente dirigida a este tipo de objeto, pois permite aceder às características mais significativas de um dado acontecimento (Yin, 2003; Merriam, 1998). Para além da característica da contextualização dos eventos na vida real, o tipo de questão de partida, baseada no “como” é outro dos pressupostos básicos que justificam a opção pela realização deste tipo de estudo (Yin, 2003, p.4 e segs.). Com efeito, quando se pergunta “*Para que é que serve estudar ciência?*, o que se pretende, de facto, saber é, “*Como é que se justifica o estudo da ciência na vida de quem a estuda?*”

A análise da importância de atividades práticas contextualizadas no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais remete para a necessidade de sabermos *como* a importância dessas atividades é percebida e interpretada pelos alunos em termos dos seus efeitos na sua vida. Para *descrevermos* estas percepções teremos, então, que nos focar no todo, no nível holístico do papel das Ciências Naturais na vida diária dos alunos. Este aspeto remete para algumas peculiaridades técnicas. Em primeiro lugar, num problema complexo, há mais variáveis de interesse do que as que os dados permitem obter; em segundo lugar, para apreender a totalidade do contexto, o estudo de caso apoia-se em múltiplas fontes de evidência (Stake, 2005), havendo necessidade de triangular os dados (Yin, 2003, p. 13-14), isto é, as fontes de evidência no estudo de caso podem ser de natureza tanto quantitativa como qualitativa (cf. Stake, 1994). Em suma, “enquanto estratégia de investigação, o estudo de caso compreende um

método envolvente – cobrindo a lógica de *design*, as técnicas de colheita de dados e abordagens específicas de análise de dados. Neste sentido, o estudo de caso não é nem uma tática de recolha de dados nem meramente uma característica de desenho de investigação (...), mas sim uma estratégia compreensiva de investigação” (Yin, 2003, p.14). No conjunto, todas estas características apoiam a razão da escolha deste tipo de estudo como estratégia de investigação da importância das atividades práticas contextualizadas no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais tomando como exemplo o *caso* do estudo da influência dos fatores abióticos nas plantas numa turma de alunos do 5º ano de escolaridade.

2.2.2. Procedimento de investigação

O procedimento de investigação foi organizado em três fases, em consonância com o modelo proposto por Quivy & Campenhoudt (2005). Na primeira, a fase de ruptura, o objetivo foi criar um ponto de apoio para a realização de investigação rompendo-se com a “bagagem supostamente «teórica» [que frequentemente, é constituída por] não mais do que ilusões e preconceitos [e] falsas evidências”, sendo que esta fase inclui a etapa de construção da pergunta de partida, a etapa da exploração e a primeira parte da etapa da problemática, que incide na seleção e formalização dos conceitos que caracterizam o problema de estudo. A segunda fase, de construção, consistiu na elaboração de uma problemática e de um desenho de análise que tem como objetivo apresentar a “lógica que o investigador supõe estar na base do fenómeno” (Quivy & Campenhoudt, 2005, p.23). Esta fase é formada pelas etapas da construção da problemática, incidindo na articulação dos conceitos, e na construção de um modelo de análise onde se enunciam as hipóteses ou proposições de resposta à pergunta de partida. O capítulo atual, juntamente com o anterior, reflete a concretização destas duas fases. Na terceira fase, a da verificação, as proposições teorizadas são confrontadas com os factos (Quivy & Campenhoudt, 2005, p.25). Esta fase é formada pelas etapas da observação, da análise e da formulação de conclusões, descritas na parte prática do trabalho, a seguir ao presente capítulo. Em termos simplistas, podemos dividir o procedimento de investigação em três momentos maiores: a exploração, a observação e a análise.

Como recomendado por Quivy e Campenhoudt (2005), a fase exploratória consistiu na realização de leituras exploratórias sobre o tema da contextualização dos conteúdos lecionados na disciplina de Ciências Naturais e na realização de observações

em contexto escolar e no âmbito da turma na qual incidiria o estudo. Estas observações foram importantes para compreender a turma e as suas necessidades em termos pedagógicos, tendo-se notado a ausência de contextualização entre os conteúdos abordados e o quotidiano dos alunos, levando por vezes a uma falta de interesse por parte dos mesmos. Observada esta falta de motivação, por grande parte da turma, decidiu-se focar as leituras nesta temática e procurou-se, articulando ambas as atividades, formular uma pergunta de partida para nortear a investigação.

Coincidindo este questionamento com a lecionação do conteúdo curricular sobre a influência dos fatores abióticos, resolveu-se estudar esta questão usando a análise dessa influência nas plantas, cujo estudo prático, apoiado na descoberta através da investigação, seria exequível em sala de aula. Deste modo, construía-se a problemática, relacionando-se os conceitos articulados na pergunta de partida, e enquadrava-se os procedimentos de observação e de análise subsequentes ao mesmo tempo que se definiam os objetivos a atingir pelo estudo (Tabela 1).

Como apresentado na Tabela 1, a fase da observação foi levada a cabo durante o mês de abril de 2016, no ano letivo 2015/2016. Nesta fase, foi planificada uma sequência didática para ir ao encontro da temática, concebendo-se e construindo-se materiais didáticos adequados (vídeos, apresentações em PowerPoint, fichas de trabalho, protocolos laboratoriais, maquetes, ...).

Após a análise dos dados obtidos através dos instrumentos de recolha entretanto construídos, redigiu-se o presente relatório, que descreve a investigação e apresenta as suas conclusões.

Tabela 1 - Sequenciação das fases da investigação

Datas	Fases	Procedimentos
23 de fevereiro a 1 de abril	Exploração (Preparação da investigação e da regência, observação do contexto educativo)	Observação do contexto escolar. Estabelecimento dos primeiros contactos com os alunos. Observação das aulas lecionadas pelo professor cooperante. Planificação das aulas. Conceção e construção de materiais didáticos. Preparação de atividades práticas. Elaboração de um questionário.
4 de abril a 29 de abril	Observação (observação participante, implementação das atividades, recolha de dados)	Regência da disciplina. Implementação das atividades práticas. Recolha das fichas de tarefas. Observação participante e registo de notas de campo. Registo de gravações áudio e vídeo. Aplicação do questionário. Preparação de um grupo de discussão (focus group) e seleção dos participantes
5 de maio		Realização do <i>focus group</i> .
...	Análise (descrição estatística, descrição qualitativa)	Análise dos dados recolhidos Triangulação dos dados

2.2.3 Instrumentos de recolha de dados

A “recolha de dados é uma fase crucial em qualquer investigação” (Vale, 2004, p.178), uma vez que é através da análise e interpretação dos mesmos que se obtém as evidências necessárias para responder às questões que foram formuladas anteriormente. Por conseguinte, pode dizer-se que o sucesso de um estudo de investigação depende diretamente das técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizados.

Conforme foi referido no início do presente capítulo, a estratégia do estudo de caso recorre aos instrumentos que forem necessários para levantar quaisquer indicadores que possam contribuir para elaborar uma resposta o mais adequada possível à pergunta de partida. A opção por uma metodologia mista é a mais recomendada (Stake, 2005; Woodside, 2010). Neste sentido, a utilização de inquéritos é tão importante quão necessária em estudos de caso. Do mesmo modo, o

questionário por entrevista, a observação a análise documental, a realização de grupos de discussão (*focus groups*) e o registo áudio e/ou vídeo são técnicas e métodos que contribuem igualmente para a descrição, o mais completa possível, dos fenómenos – o objetivo é atingir-se o efeito de saturação (Bertaux, 1997), um estado em que a informação obtida possui dimensão tal que qualquer outra não acrescentaria nada de novo. Janice Morse (1995, p.147) considera este efeito “a chave para a excelência dos trabalhos qualitativos”. Segundo esta autora, os dados saturados “são ricos, cheios e completos. A teoria resultante fará sentido e não tem falhas” (Morse, 1995, p.149). Os dados ricos constituem, assim, excelentes descritores da realidade e são, por isso, “peças de evidência” (Bogdan & Biklen, 2003, p.114).

Neste estudo, os métodos e instrumentos de recolha de dados privilegiados foram a observação participante, as notas de campo, os inquéritos, por questionário e por entrevista, as gravações áudio e os documentos produzidos pelos participantes, utilizados de acordo com o contexto e os objetivos em estudo.

Os pontos seguintes apresentam cada um destes métodos e instrumentos de recolha de dados, fundamentando teoricamente e evidenciando os seus objetivos e os seus pontos favoráveis e desfavoráveis.

a) Observação

A observação é algo de natural que acontece de forma espontânea e sistemática no nosso quotidiano. As observações que são feitas numa investigação educacional têm um carácter mais formal, objetivo, sistematizado, focando uma situação concreta, sendo um dos métodos preponderantes numa investigação qualitativa, pois “permite efetuar registos de acontecimentos, comportamentos e atitudes, no seu contexto próprio e sem alterar a sua espontaneidade” (Sousa, 2009, p.109). No entanto, é impossível para o professor ter uma visão total de tudo o que se passa na sala de aula.

Existem várias formas de observação, que utilizámos dependendo das circunstâncias e dos objetivos do estudo. Neste caso concreto, numa primeira fase, realizou-se uma observação não participante, em que o investigador apenas observava o contexto onde estavam inseridos os alunos, as suas interações, atividades e a metodologia do professor cooperante. Foi devido a esta primeira observação que foram tomadas decisões no momento de planificar as aulas para a intervenção pedagógica. Na segunda fase, o investigador desempenhou os papéis de professor e

investigador, em simultâneo. Assim sendo, tornou-se necessário que o professor-investigador lecionasse os conteúdos curriculares pertencentes à sua regência sempre de olhos postos nos objetivos da investigação, ao mesmo tempo que interagia com os alunos, de forma a ajudá-los no desenvolvimento das atividades, de forma regrada, não adulterando os dados recolhidos, sobre a forma de notas de campo, no decorrer e final de cada aula.

Embora fundamental em estudos qualitativos, a observação participante possui fragilidades, uma vez que o investigador “poderá não ter tempo nem condições para efetuar um registo eficaz e sistemático de situações a observar” (Vale, 2004, p.181), sendo necessário por isso um constante diálogo com todos os intervenientes.

b) Notas de campo

O trabalho de investigação ocorre durante um longo período de tempo, é necessário por isso que o investigador tome notas. Estas notas são registadas a partir das observações do investigador. Como recomendado por Sousa (2009), as notas foram registadas com a mais brevidade possível, de modo a minorizar a perda de informação essencial. Para além das observações e respetivos registos, foi necessária uma constante reflexão com o professor cooperante e com o par pedagógico no final de cada aula, conseguindo um maior registo de observações e um melhor *feedback* sobre determinados aspetos da aula.

c) Gravações áudio

Com o avanço tecnológico foi-nos facilitado algum do trabalho. A tecnologia, mais propriamente as gravações áudio, revelou-se muito útil, uma vez que possibilitou ao investigador estar mais à vontade para ajudar os alunos a atingir os objetivos propostos. Outro dos pontos fortes foi o facto de este método permitir aceder, sempre que necessário, às informações registadas, permitindo ao investigador uma melhor compreensão do sucedido. No entanto, este instrumento de recolha de dados também apresentou desvantagens, visto que houve alunos que ficaram inibidos com a presença de um objeto estranho (gravador), além de que a transcrição dos registos foi muito morosa, havendo por vezes partes impercetíveis e impossíveis de transcrever devido a ruídos de fundo.

É de referir que foi pedida a permissão aos encarregados de educação para a realização destes registos, sob promessa de se salvaguardar a identidade dos intervenientes.

d) Questionário

Neste estudo, no final da intervenção pedagógica, aplicou-se um questionário constituído por perguntas de resposta fechada e por perguntas de resposta aberta. A utilização de questões de resposta fechada permite sumarizar os resultados e agrupá-los por categorias a partir de medições de frequências que facilitam a leitura da complexidade de um dado fenómeno (Ghiglione & Matalon, 1997). O tratamento dos dados obtidos implica a realização posterior de uma análise estatística, que possa apresentar as frequências e as percentagens de concordância das respostas. Esta análise tem como objetivo descrever as características em duas dimensões principais da perceção dos alunos: a perceção em relação às Ciências Naturais no geral e a perceção em relação à atividade prática em sala de aula sobre a influência dos fatores abióticos nas plantas (Tabela 2).

Tabela 2 - Operacionalização das variáveis analisadas

Dimensões	Variáveis	Questão	Indicador/parâmetro	Item	
Perceção sobre as Ciências Naturais	Gosto por Ciências Naturais	Há disciplinas que gostas mais do que outras. Ordena-as de 1 a 5, sendo 1 a que mais gostas e 5 a que menos gostas.	Matemática História e Geografia de Portugal Português Inglês Ciências Naturais Outra	1	
		Eu gosto da disciplina de Ciências Naturais	Concordo plenamente Concordo Discordo Discordo totalmente	2	
	Utilidade das Ciências Naturais para compreender o mundo	Estudo Ciências Naturais porque...	É muito interessante e ajuda-me a entender o mundo que me rodeia É interessante, embora às vezes não tenha grande relação com o dia a dia Quero ter boas notas mesmo não gostando da disciplina Porque sou obrigado Não estudo		3
			As aulas de ciências ajudam-te a compreender o mundo que te rodeia?	Sim Não	6
				Se sim, dá um exemplo Se não, justifica	6.1 6.2
	Ensino –	Existem vários	Exposição da matéria pelo professor		7

aprendizagem das Ciências Naturais	métodos e estratégias para aprender Ciências Naturais. Ordenados de 1 a 6, sendo 1 o que mais gostas e 6 o que menos gostas	Realização de atividades práticas relacionadas com situações reais Realização de fichas de trabalho de forma individual Realização de fichas de trabalho em grupo Realização de debates em grande grupo (Ex: Role Play) para discutir os conteúdos abordados a partir de situações do dia a dia Leitura dos conteúdos apresentados no manual escolar	
	Como seria, na tua opinião, uma boa aula de Ciências Naturais?	Resposta aberta	8
	Para aprender Ciências o mais importante é...	Ouvir as exposições feitas pelo professor Ler os conteúdos no manual escolar Resolver muitas fichas de trabalho Realizar atividades práticas	4
	Qual o tema que mais gostaste neste ano letivo? Ordena de 1 a 6, sendo 1 o que mais gostaste e 6 o que menos gostaste	A importância das rochas e do solo na manutenção da vida A importância da água para os seres vivos A importância do ar para os seres vivos Diversidade dos animais Diversidade das plantas Célula – unidade básica da vida	5
	Durante as aulas lecionadas pelo professor Hélio, falaste de assuntos novos para ti e de forma diferente àquela que estavas habituado?	Sim Não	13
	Se respondeste sim, rodeia a(s) letra(s) que corresponde(m) à(s) frase(s) que transmite(m) melhor a tua opinião sobre o trabalho realizado pelo professor Hélio	Aprendi muitas coisas novas sobre as plantas e os fatores que as influenciam Gostei dos assuntos que estudamos, mas preferia ter trabalhado de outra forma Não gostei dos assuntos estudados, mas gostei da forma como foram trabalhados Outra (resposta aberta)	13.1

Tabela 2 (cont.) - Operacionalização das variáveis analisadas

Dimensões	Variáveis	Questão	Indicador/parâmetro	Item
Percepção em relação à atividade prática em sala de aula sobre a influência dos fatores abióticos nas plantas	Interesse para a realização de atividades práticas em Ciências Naturais	O professor Hélio lecionou dois conteúdos, a influência dos fatores abióticos nos animais, e a influência dos fatores abióticos nas plantas. De que aulas tu mais gostaste?	Influência dos fatores abióticos nos animais Influência dos fatores abióticos nas plantas	9
		Porquê?	Resposta aberta	9.1
		As aulas lecionadas pelo professor Hélio, sobre o tema “A influência dos fatores abióticos nas plantas”, foram dirigidas utilizando a atividade prática “As quintas”. Qual é a tua opinião relativamente às aulas?	Não gostei Gostei pouco Gostei Gostei muito	10
		Porquê?	Resposta aberta	10.1
		Durante essas aulas senti-me...	Desinteressado Pouco interessado Interessado Muito interessado	11
		Porquê?	Resposta aberta	11.1
	Interesse para o estudo prático de situações sociais reais	Os problemas levantados pelo presidente da república contribuíram para a tua motivação?	Não Sim, mas pouco Sim Sim, muito	12

Estas dimensões encontram-se teoricamente enquadradas no capítulo anterior, concretamente, no âmbito dos conceitos de percepção da utilidade social da aprendizagem em Ciências Naturais e de percepção da recetividade dos alunos face ao ministério de aulas apoiadas em atividades práticas contextualizadas.

Do mesmo modo, as variáveis em que estas dimensões divergem internamente, são sugeridas na literatura, e a sua pertinência apoia a enunciação de proposições que funcionam como hipóteses de estudo, conforme vimos na parte final do capítulo anterior, nomeadamente, o gosto pelas Ciências Naturais, a utilidade destas para a compreensão do mundo e os aspetos didáticos do seu ensino (as três variáveis em que a primeira dimensão de análise varia), assim como o interesse para a realização de atividades práticas em Ciências Naturais, pelo estudo prático de situações sociais reais nas aulas de Ciências Naturais e a utilidade dos assuntos aprendidos em Ciências Naturais (as três variáveis em que a segunda dimensão de análise varia).

Como é visível pela leitura da Tabela 2, as variáveis são essencialmente dicotômicas ou multicotômicas, em ambos os casos sendo parametrizadas quer por categorias (nominais) quer por níveis de ordenação (ordinais).

e) *Focus group*

O *focus group* é um instrumento usualmente utilizado em estudos qualitativos, sendo que não se realiza uma entrevista a um, mas sim a um conjunto de sujeitos visando “explorar percepções, experiências ou conhecimento em comum sobre uma dada situação ou tópico” (Kumar, 2011 citado por Coutinho, 2014, p.143). Neste caso optou-se pela realização de 5 *focus group*. A escolha dos elementos foi aleatória.

Para a realização dos *focus group* foi feito um guião (ver Tabela 3), tendo sido a sessão gravada em áudio. Esta recolha foi realizada já depois da intervenção pedagógica, para que fosse possível esclarecer alguns pontos do questionário.

Tabela 3 - Guião das categorias de análise discutidas no *focus group*

Categorias de análise	Sub-categorias de análise	Questões	Item
Percepção sobre as Ciências Naturais	Utilidade das Ciências Naturais para compreender o mundo	Qual é, para vocês, a utilidade da disciplina de Ciências Naturais?	1
Percepção em relação à atividade prática em sala de aula sobre a influência dos fatores abióticos nas plantas	Motivação pela realização de atividades práticas em Ciências Naturais	Como se sentiram, de um modo geral, durante as aulas em que foi abordado o tema “Diversidade nas plantas?”	2
		Sentiram alguma diferença entre estas aulas e as que tiveram antes de iniciar este tema? Se sim, quais foram as principais alterações ou diferenças que sentiram? Se não, então, o que tiveram, de facto, estas aulas em comum com as anteriores?	3
		Gostaram das aulas relativas à abordagem do tema “Diversidade nas plantas”? Porquê?	4
		Gostaram mais destas aulas ou de outras anteriores? Porquê?	5
		Gostaram em particular de algum aspeto destas aulas? Se sim, qual?	6
		Dentro do tema “Diversidade nas plantas”, quais foram os tópicos que mais gostaram de tratar? Porquê?	7
		Pensam que as estratégias usadas durante a abordagem do tema “Diversidade nas plantas”, contribuíram para uma maior motivação e melhor compreensão dos conteúdos?	8
		Pensam que as estratégias usadas durante a abordagem do tema “Diversidade nas plantas”, contribuíram para que gostassem mais da disciplina de Ciências Naturais? Porquê?	9
		O que mais contribui para o gosto que têm por uma disciplina? Os conteúdos? A forma como os conteúdos são abordados? Gostarem do professor? Perceberem a matéria e tirarem boas notas?	10
		Ao sair das aulas ficaram a pensar nos temas?	12
	Ensino - aprendizagem das Ciências Naturais	Se pudessem influenciar o vosso professor, em relação às estratégias a utilizar na sala de aula, o que lhe recomendariam? Estratégias deste tipo ou diferentes?	11
		Depois da minha intervenção, ficaram a gostar mais ou menos da disciplina?	13
		Gostariam de referir mais algum aspeto em relação a estas aulas?	14

O *focus group* tem várias particularidades similares à entrevista, mas, devido ao facto de ser feito em grupo pode combinar-se a entrevista com a observação, pois além das respostas dos entrevistados, é possível observar as interações entre eles, revelando-se uma ótima fonte de informação para recolha de dados (Coutinho, 2014).

Foi tido em consideração o ambiente, uma vez que num ambiente informal os participantes sentem-se à vontade, conseguindo assim interações estimulantes. Como podemos ver pela Tabela 3, a categorização das unidades de análise adequa-se à variação das dimensões de estudo apresentada no questionário. Esta opção na instrumentação (cf. Miles & Huberman, p.34 e segs.) do questionário ajudará, mais tarde, a triangular os dados entre os dados obtidos.

f) Pesquisa Documental

A análise documental é fundamental quer para complementar as informações recolhidas por outras técnicas e instrumentos, quer para descobrir novos aspetos (Sousa & Baptista, 2011). Ao longo da investigação foram analisados vários documentos produzidos pelos participantes, como por exemplo os testes, as questões aula e os protocolos das atividades contextualizadas.

Foram ainda analisadas fotografias, e transcritas gravações de áudio e vídeo.

2.2.4 Análise dos dados

A análise dos dados obtidos pelo questionário foi realizada por recurso ao programa *Excel*, do pacote do *Office* da *Microsoft*. Esta análise foi puramente descritiva e tem como função apresentar, de forma gráfica e apelativa, as características das perceções dos alunos, medidas quer por frequências de respostas, quer por percentagens.

Os restantes dados foram analisados quer por descrição direta (no caso, por exemplo, dos dados obtidos pela observação) ou por concordância/discordância de perceções face a uma mesma categoria ou subcategoria de análise.

A triangulação dos dados confrontou e associou os dados obtidos pelos vários instrumentos nas respectivas categorias ou variáveis. A triangulação entre as respostas dadas no questionário e no grupo de discussão com os dados das observações fez-se tomando-se o quadro seguinte como referência de registo.

Tabela 4 - Matriz de triangulação dos dados entre as respostas do questionário e do *focus group*

Dimensões	Variáveis/Categorias	Itens	
		Itens questionário	Itens entrevista
Perceção sobre as Ciências Naturais	Gosto por Ciências Naturais	1,2	-
	Utilidade das Ciências Naturais para compreender o mundo	3, 4, 5, 6, 6.1, 6.2	1
	Ensino - aprendizagem das Ciências Naturais	7,8	11
	Utilidade dos assuntos aprendidos em Ciências Naturais	13, 13.1	12
Perceção em relação à atividade prática em sala de aula sobre a influência dos fatores abióticos nas plantas	Motivação pela realização de atividades práticas em Ciências Naturais	9, 9.1, 10, 10.1, 11, 11.1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Motivação pelo estudo prático de situações sociais reais	12	13, 14

2.2.5 Participantes

O estudo foi realizado numa turma do 5º ano de escolaridade do Ensino Básico constituída de 19 alunos, dos quais, 13 do sexo feminino e 6 do masculino, que frequentavam a Escola Básica Integrada sede do Agrupamento de Escolas Monte da Ola, no concelho de Viana do Castelo. A autorização da realização do estudo foi requerida tanto junto da Direcção da Escola como junto dos encarregados de educação dos alunos.

3. Apresentação e interpretação da intervenção

Neste capítulo descreve-se a intervenção pedagógica e interpretam-se os resultados obtidos por intermédio dos instrumentos de recolha de dados que foram utilizados. Os resultados são apresentados seguindo-se a ordem indicada pelos objetivos específicos do estudo. Assim, no primeiro ponto descrevem-se as atividades práticas definidas e implementadas no âmbito do conteúdo curricular, “A influência dos fatores abióticos nas plantas”, enquanto no segundo ponto se analisa o impacto da

implementação dessas atividades ao nível das aprendizagens dos alunos e das suas percepções sobre a utilidade da disciplina de Ciências Naturais.

3.1 Atividades práticas contextualizadas e sua implementação

A atividade prática sobre a influência dos fatores abióticos nas plantas – a que resolvemos chamar “As quintas” – enquadra-se no domínio curricular da “Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio” e no subdomínio a “Diversidade nas plantas” das metas curriculares de Ciências Naturais do 5º ano de escolaridade.

Dentro deste subdomínio, o objetivo a atingir consiste em conhecer-se a influência dos fatores abióticos nas plantas. Este objetivo deve ser atingido pela aquisição de competências específicas para “descrever a influência da água, da luz e da temperatura no desenvolvimento das plantas”, “testar a influência da água e da luz no crescimento das plantas, através do controlo de variáveis, em laboratório” e “associar a diversidade de adaptações das plantas aos fatores abióticos (água, luz e temperatura) dos vários habitats do planeta, apresentando exemplos”.

A atividade “As quintas”, simbolizaria a necessidade de se produzir mais, aproveitando eficazmente os fatores do meio e simultaneamente perceber se os alunos reconheciam a guerra na Síria e as suas consequências como um problema social que também nos dizia respeito, fazendo com que estes se preocupassem com o bom funcionamento do seu país e das suas necessidades, conseguindo reforçar a ajuda humanitária prestada aos mais necessitados, potenciando os produtos da agricultura como resposta a um problema social.

3.1.1. Descrição das atividades

Para o efeito foi construído um suporte básico a que se chamou “A quinta” onde se pudesse analisar a influência de quatro fatores abióticos – luz, pH, temperatura e humidade – na germinação e no crescimento das plantas. Os alunos foram divididos em quatro grupos, cada um seguindo um protocolo específico a cada um dos fatores. O suporte básico foi replicado de maneira a que cada grupo de alunos experimentasse um único fator em cada *quinta*. Deste modo, foram construídas quatro *quintas* (Figura 6).



Figura 6 - As quatro "quintas"

O problema foi apresentado através de um vídeo produzido para o efeito, e o objetivo era responder à pergunta: “De que forma a luz, o pH, a temperatura e a humidade influenciam a germinação das sementes e o crescimento das plantas?” Após quatro semanas de observações, os alunos retiraram as suas conclusões e responderam à questão.

O problema foi enquadrado numa situação social problemática da atualidade, para estimular a reação dos próprios alunos: o problema da alimentação de populações carenciadas, designadamente, dos refugiados sírios. A utilização de uma figura pública como o Presidente da República Portuguesa a motivar os alunos para ajudar a salvar os refugiados através da descoberta dos segredos das sementes teve como intenção situar o problema no contexto da sua grande urgência e importância nos nossos dias, para cuja solução, ninguém melhor do que o timoneiro da nação poderia motivar.

A seleção de sementes/plantas foi pensada de forma consciente e propositada para esta atividade. O tipo de sementes – de abóbora, rabanete, feijão e melancia –, para além do carácter saudável da escolha, pretendia frisar a diversidade adaptativa das plantas em causa, sugerindo igualmente a premência do problema da alimentação de uma população volumosa e crescente (Figura 7).



Figura 7 – Condições abióticas da germinação e do crescimento das plantas selecionadas

O restante material necessário para realizar a experiência incluiu água, contagotas, maquetes, etiquetas, marcadores, palitos e limão.

Os protocolos foram redigidos e agrupados em pequenos blocos que os alunos usavam como instruções (Figura 8).



Figura 8 - Bloco com o protocolo da experiência (exemplo da semente do feijoeiro de feijão preto)

Para cada tipo de semente foi elaborado um bloco de instruções específicas sobre todos os fatores abióticos, conforme apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Protocolos da experiência

Fator	Protocolo
Luz	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica na maquete o fator que vais estudar • Coloca as diferentes sementes na área de plantação • Coloca a mesma qualidade e quantidade de sementes na área de plantação com estufa, vedada com um saco preto • Regas as sementes, frequentemente, e observa o seu desenvolvimento (sempre com a mesma quantidade de água) • Regista as observações no quadro de registos
Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica na maquete o fator que vais estudar • Coloca as diferentes sementes na área de plantação • Coloca a mesma qualidade e quantidade de sementes na área de plantação com estufa • Rega as sementes, frequentemente, e observa o seu desenvolvimento (sempre com a mesma quantidade de água) • Regista as observações no quadro de registos
pH	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica na maquete o fator que vais estudar • Coloca as diferentes sementes na área de plantação • Espreme um limão na outra área de plantação • Coloca a mesma qualidade e quantidade de sementes na área onde o limão foi espremido • Mede o pH das duas áreas de plantação com um indicador • Regas as sementes frequentemente (sempre com a mesma quantidade de água) • Regista as observações no quadro de registos
Humidade	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica na maquete o fator que vais estudar • Coloca as diferentes sementes na área de plantação • Coloca a mesma qualidade e quantidade de sementes na outra área de plantação • Rega as sementes, frequentemente, da primeira área de plantação (sempre com a mesma quantidade de água) • Regista as observações no quadro de registos

As observações foram registadas aos 4^o, 7^o, 11^o, 14^o, 18^o, 21^o, 25^o e 28^o dias, ao longo de nove aulas. Para cada uma das quintas/fator, foram registadas as observações colhidas nas diferentes áreas – com luz/sem luz; pH ácido/pH neutro; temperatura mais elevada (estufa)/Temperatura ambiente; Solo húmido/Solo seco (figura 9)¹. O registo das modificações observadas foi realizado em dois parâmetros: a germinação, em que se registava a sua existência ou a sua ausência, e o crescimento da planta, através da sua medição com uma régua graduada.

¹ Exemplares das tabelas de registo podem ser encontrados no Anexo 3.



Figura 9 – Exemplo de uma tabela de registo das alterações observadas ao longo da experiência

Durante todo o procedimento experimental, a função do professor/investigador foi essencialmente a de orientador e facilitador. Porém, na fase preparatória, anterior à realização da experiência, para potenciar a aquisição de conceitos e de procedimentos, foi necessário adotar uma posição de tutor, apoiada na transmissão/exposição dos conceitos e do seu enquadramento e operacionalização. A modificação das funções ao longo da experiência reflete a pertinência da tal *compreensão por design*, de acordo com o modelo proposto por Wiggins & McTighe (2011). Deste modo, vemos que a integração da aquisição do conhecimento, a construção do significado e a transferência competente da informação para a prática, que caracterizam o modelo destes autores, convida à integração de diferentes modelos pedagógicos e técnicas didáticas. Esta será, ademais, uma das conclusões mais importantes do presente trabalho e que demonstram que, enquanto professores, temos que aprender muito com a aplicação de atividades práticas contextualizadas em sala de aula. Os próximos parágrafos exemplificam esta aprendizagem.

Como referido anteriormente, o processo de definição e de implementação da atividade prática da análise do efeito dos fatores abióticos nas plantas desenvolveu-se durante nove aulas. Na primeira aula, abordou-se o conceito de “fatores abióticos”. Foram usados vários exemplos da sua manifestação no quotidiano, de forma a ser mais fácil a “visualização” por parte dos alunos, explicando cada um dos fatores de forma autónoma. No final, os alunos registaram uma pequena síntese da aula.

Na aula seguinte, foi apresentado um vídeo sobre a migração de refugiados, mostrando aos alunos que aquele também era um problema nosso. No final do vídeo o

Presidente da República “pediu ajuda à turma”. Isso motivou ainda mais os alunos para ajudarem a resolver o problema. Antes da sementeira, estabeleceu-se um diálogo com os alunos sobre esta crise, e sobre os problemas que Portugal pode enfrentar, conseguindo fazer com que eles chegassem à atividade que se iria realizar. Em continuação, mostraram-se as maquetes à turma. Os alunos mostraram muito entusiasmo ao explorar a maquete, sendo possível ouvir frases como “uau, que espetáculo”; “Que fazendas bonitas”; “... até tem animais!”. “O que vamos fazer com isto?”. De facto, as maquetes eram apelativas.

Na aula seguinte, exploraram-se algumas imagens projetadas, fazendo-se um questionamento exaustivo para clarificar todos os conceitos relativos ao tema. Os alunos demonstravam já estar motivados, querendo todos participar na discussão, não colocando o braço no ar para responder de forma ordeira.

A estratégia de questionamento foi mantida na aula seguinte. Teve-se a preocupação de centrar o foco no diálogo com a turma esperando que estes chegassem aos conceitos sem ser necessário ser o professor a dizê-los. Foram levadas as plantas para a sala de aula. Pediu-se aos alunos que as dividissem em vários grupos, para posteriormente descrever as suas características e classificar.

Na aula seguinte, a turma foi dividida em grupos, que tiraram à sorte o tema que iriam pesquisar. Propositadamente, havia três temas e seis grupos, uma vez que dois grupos teriam sempre o mesmo tema. Esta opção tinha como objetivo fomentar uma pequena competição saudável entre grupos para conseguirem uma melhor pesquisa, e para que quando um dos grupos fosse apresentar, os outros estivessem atentos para complementar com informação que o grupo apresentador não tivesse conseguido encontrar. Cada aluno recebeu um esquema síntese para preencher com a informação que iria ser abordada nas apresentações, conseguindo, assim, manter todos os alunos atentos. Terminada cada apresentação, os outros grupos tinham a oportunidade de colocar questões.

Na aula seguinte, os alunos acabaram de apresentar a pesquisa que tinham feito na sessão anterior. Mostraram-se bastante participativos e interessados em debater as informações encontradas. Para uma melhor compreensão fizeram-se analogias com material presente na sala de aula, conseguindo-se que os alunos percebessem melhor essa informação.

A sessão seguinte foi previamente planeada com os alunos. Estes tinham que pesquisar informação sobre a biodiversidade. Este trabalho foi-lhes dado como se de uma missão secreta se tratasse. Foi realizado um vídeo onde estavam presentes vários objetivos da missão que incluía fazer uma pesquisa para levar para a sala de aula. Esse vídeo foi enviado para o correio eletrónico de turma. Com a pesquisa que fizeram, os alunos, em grupos, construíram cartazes de sensibilização para a proteção da biodiversidade, e concluíram que o maior perigo para a biodiversidade é o ser humano.

Na sequência da conclusão da aula anterior, onde descobriram que o maior perigo para a biodiversidade é o ser humano, preparou-se uma pequena atividade chamada “Mini Cadastrado”. O pressuposto era que, uma vez que o ser humano é culpado pela perda da biodiversidade, eles também o eram, logo, teriam um cadastro, e foi aí que foi apresentada à turma a foto de cada um deles com uma placa na mão acusando-os de culpados pelo crime contra a biodiversidade. Para complementar este cadastro, e como forma de “ilibação do crime”, foi elaborado um contrato em grande grupo em como protegeriam a biodiversidade, praticando ações de preservação. O contrato foi assinado por todos e anexado à fotografia. Esta atividade motivou os alunos e sensibilizou-os de uma forma muito diferente do que se simplesmente abordássemos o tema da biodiversidade de forma tradicional, conseguimos ouvir coisas como “Eu não quero ser criminoso...”, “Eu gosto da natureza...”, “Conseguimos salvar o planeta?”, “Nunca ninguém nos tinha dado uma foto nossa assim...”.

Nesta aula foi também concluído o projeto “As Quintas”. Cada grupo apresentou à turma a sua quinta, e em grande grupo foram retiradas várias conclusões sobre a influência dos fatores abióticos na germinação e desenvolvimento das plantas. Os alunos estavam entusiasmadíssimos para mostrar à turma como estavam as suas quintas, sendo notória a apreensão pela turma das conclusões retiradas do projeto, comentários como “...as plantas cresceram tanto que não cabem na estufa! Foi por causa do calor!”, “ohh, não nasceram plantas nesta parte, não foi regada...” ou “...as plantas que nasceram estão todas viradas para a janela...”, “É o fototropismo!” reforçam os conceitos apreendidos por eles.

A estruturação das aulas durante o período de implementação destas atividades reflete a opção de se manter a construção do significado à medida que se expunham os conceitos e se transferia o conhecimento entre os alunos e deles para o mundo, como no caso da avaliação do seu impacto na biodiversidade.

Tempo agora para analisar as percepções dos alunos sobre a atividade e os efeitos destas estratégias pedagógicas na potenciação do seu gosto pelas Ciências Naturais e no aumento da sua consciência sobre os problemas do mundo que os rodeia.

3.2. Análise do impacto da realização das atividades na aprendizagem e na percepção dos alunos sobre as Ciências Naturais

Neste ponto, analisa-se o impacto da realização das atividades “As quintas” na aprendizagem e na percepção dos alunos sobre a disciplina, procurando-se cumprir o segundo objetivo específico do estudo. Como foi conceptualizado, esse impacto é avaliado em duas dimensões: a percepção dos alunos sobre as Ciências Naturais e a sua percepção em relação à atividade prática em si.

3.2.1. Percepção sobre as Ciências Naturais

A percepção dos alunos sobre as Ciências Naturais é analisada em três variáveis ou categorias de análise: o gosto por Ciências Naturais, a utilidade das Ciências Naturais para compreender o mundo e o ensino das Ciências Naturais. Como ficou determinado na Tabela 3 situada no capítulo da metodologia, a análise triangula dados obtidos através do inquérito por questionário, por entrevista e pelos dados das observações.

a) Gosto pelas Ciências Naturais

A descrição do gosto dos alunos pelas Ciências Naturais foi realizada nas respostas às duas primeiras questões do questionário.

Nesta 1ª questão foi solicitado aos alunos que ordenassem as suas disciplinas preferidas. Nas opções tinham Matemática, História e Geografia de Portugal, Português, Inglês, Ciências Naturais e outras.

Analisadas todas as respostas, apresentam-se apenas os dados relativos a Ciências Naturais (Gráfico 1). Pode-se dizer que se tratava de uma turma em que as Ciências Naturais não estavam na primeira preferência. Mas sete alunos colocaram-na no 2º e 3º lugar das preferências, 6 alunos no 4º lugar e 5º lugar, e nenhum aluno a colocou em sexto lugar. Cinco alunos assinalaram a opção “outra”, sendo que 4 escolheram como disciplina preferida Educação Física e um escolheu Educação Visual. Resumindo, nenhum dos alunos demonstrou preferência pelas Ciências Naturais em

comparação com as restantes disciplinas nomeadas, assim como também nenhum a situou no nível mais baixo de preferência em relação às demais.

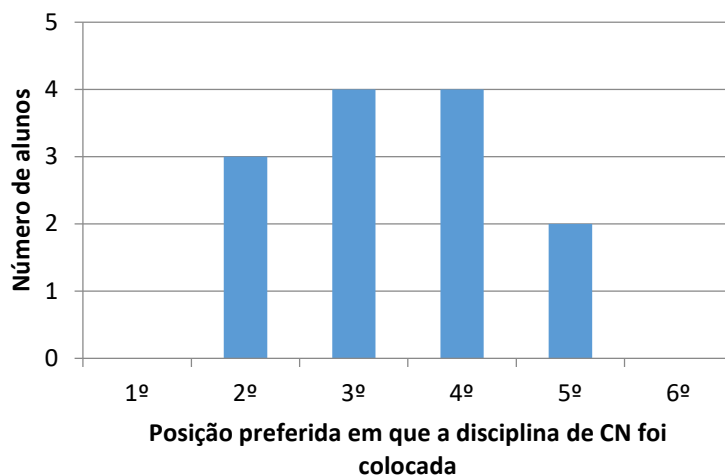


Gráfico 1 - Preferências dos alunos pela disciplina de Ciências Naturais

Com a segunda questão pretendia-se perceber se os alunos gostavam da disciplina de Ciências Naturais. Nesta questão decidiu-se agrupar os resultados por respostas em que os alunos dizem que gostam (concordam ou concordam totalmente com a expressão “Eu gosto da disciplina de Ciências Naturais”) e os que dizem que não gostam (ou que discordam ou discordam totalmente com a expressão). Conforme representado no Gráfico 2, 92% da turma respondeu que gosta da disciplina. Apenas 8% (1 aluno), afirma não gostar de Ciências Naturais.

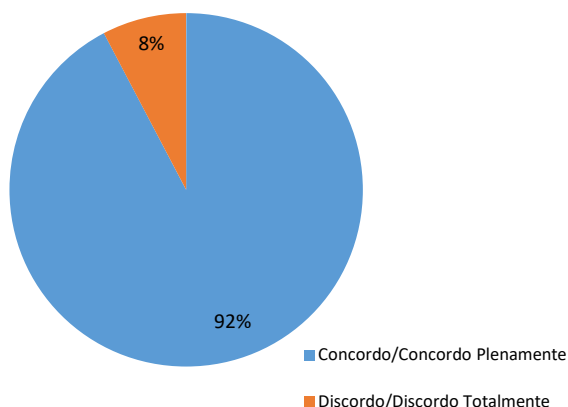


Gráfico 2 - Gosto dos alunos relativamente à disciplina de Ciências Naturais

b) A utilidade das Ciências Naturais para compreender o mundo

A percepção dos alunos sobre a utilidade das Ciências Naturais para compreender o mundo foi descrita nas respostas às questões 3, 6, 6.1 e 6.2 do questionário (resposta fechada) e à primeira pergunta da entrevista (resposta aberta).

A questão 3 queria perceber o que motiva os alunos para o estudo da disciplina de Ciências Naturais. Os dados apresentados, Gráfico 3, indicam que a maioria dos alunos acha a disciplina interessante porque os ajuda a entender o mundo que os rodeia. Apesar de a disciplina ser obrigatória, nenhum aluno respondeu que estuda Ciências Naturais porque é obrigado a isso, tampouco houve quem respondesse que não estudava Ciências Naturais.

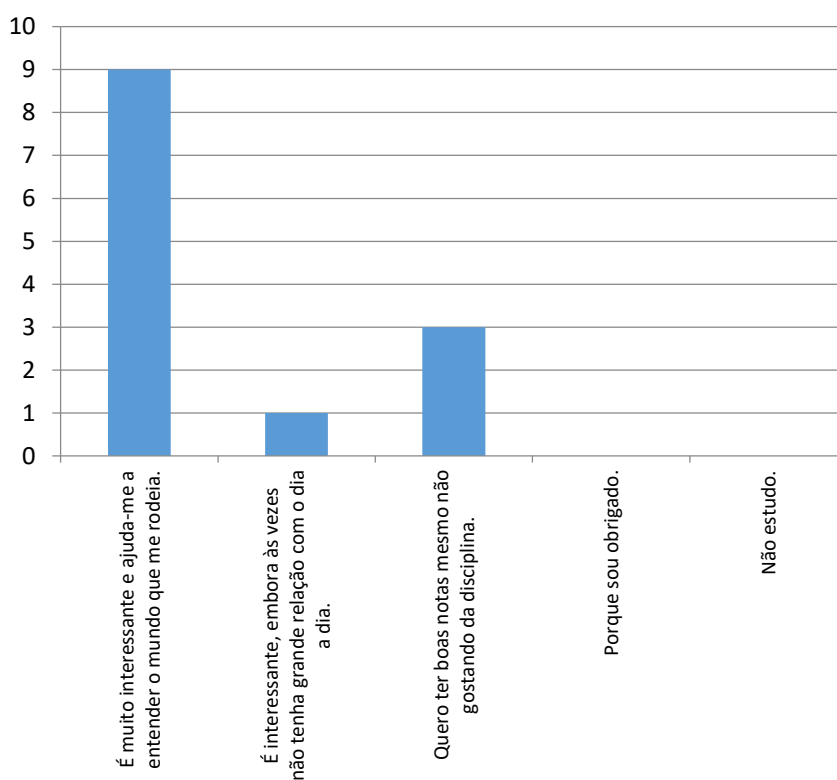


Gráfico 3 - Razões dos alunos para estudar Ciências Naturais

Na sexta questão foi perguntado aos alunos se achavam que as aulas de ciências os ajudavam a compreender o mundo que os rodeia. Nesta questão obteve-se unanimidade de respostas positivas. Os exemplos apresentados foram diversos, sendo agrupados em seis categorias apresentadas no Gráfico 4. Da análise deste gráfico percebe-se que a maioria dos alunos acha que o estudo das Ciências Naturais os vai ajudar a aprender sobre as plantas e os animais.

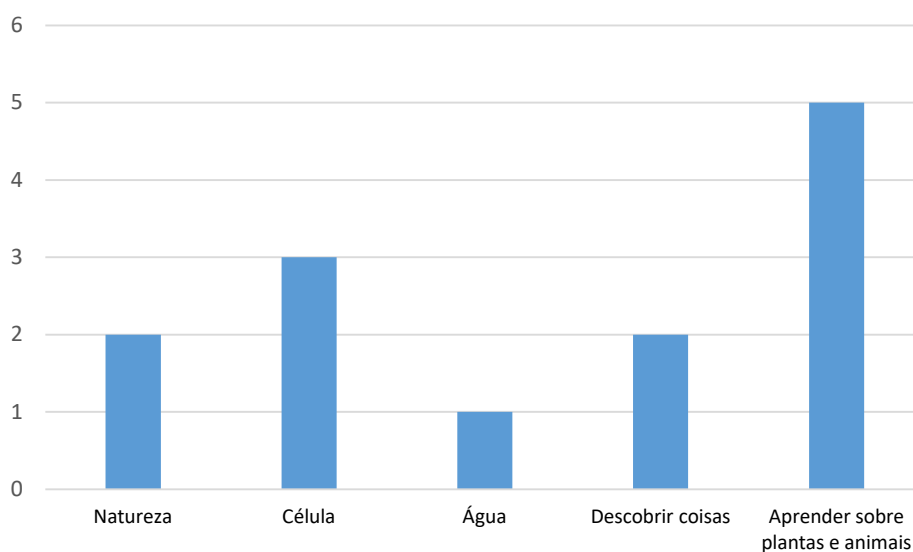


Gráfico 4 - O que as Ciências Naturais ajudam os alunos a compreender

As opiniões dos alunos envolvem a percepção de que as aulas de Ciências Naturais ajudam a “descobrir coisas”, a compreender “o ambiente e a natureza”, a perceber “o que se passa com as plantas e os animais”, e como eles “são constituídos” “por células”, para além de demonstrarem “comportamentos estranhos”, enfim, as Ciências Naturais ajudam a conhecer “o que nos rodeia no dia-a-dia”.

Estas informações foram enriquecidas com as respostas obtidas durante a realização dos grupos de discussão, onde foi perguntado expressamente aos alunos qual era, para eles, a utilidade da disciplina de Ciências Naturais. As respostas oscilaram entre: elas ajudam a “saber mais sobre os seres vivos” e a “descobrir mais coisas sobre a natureza”, para além de permitirem “aprender coisas do dia a dia, que não saberíamos tão profundamente”, e a “saber mais [sobre] o nosso corpo”, “os animais, as plantas” e as “células”. Em suma, elas ajudam a “conhecer o universo” e a “conhecer o mundo”, “como [ele] foi feito”.

c) Estratégias de ensino-aprendizagem das Ciências Naturais

A percepção dos alunos sobre o ensino-aprendizagem das Ciências Naturais foi descrita nas respostas às questões 4, 5, 7 e 8 do questionário e à pergunta 11 da entrevista no focus group.

Com a quarta questão pretendia-se perceber o que alunos pensam ser mais importante para a aprendizagem de Ciências Naturais, de entre as alternativas “Ouvir as exposições feitas pelo professor”, “Ler os conteúdos no manual escolar”, “Resolver muitas fichas de trabalho” e “Realizar atividades práticas”. A análise dos dados mostra a existência de muitas opiniões diferentes, não havendo uma maioria na turma. Mesmo assim destacou-se com 4 respostas a realização de atividades práticas (Gráfico 4). Pensamos que os alunos que escolheram as outras opções o fizeram porque era assim que eles conheciam o ensino das Ciências e que apesar das aulas lecionadas terem sido maioritariamente práticas mesmo assim não foi suficiente para mudar a mentalidade dos alunos que continuam a achar que o sistema de ensino tradicional lhes facilita a aprendizagem, talvez por ser o que melhor conhecem.

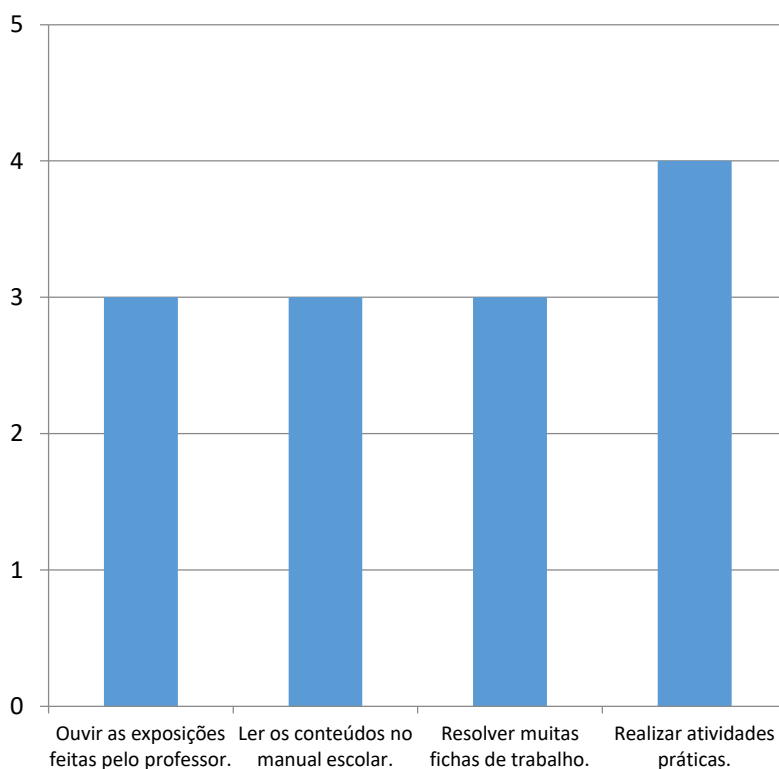


Gráfico 5 - Para aprender Ciências o mais importante é...

Na quinta questão perguntava-se aos alunos sobre qual o tema que eles tinham gostado mais de explorar no ano letivo corrente. As opções de resposta eram: “A importância das rochas e do solo na manutenção da vida”, “A importância da água para os seres vivos”, “A importância do ar para os seres vivos”, “A Diversidade dos animais”, “A Diversidade das plantas” e “A Célula – unidade básica da vida”. Foi pedido

aos alunos que ordenassem estas opções segundo a sua preferência. As respostas dos alunos estão representadas no Gráfico 6. Da análise deste gráfico concluímos que o tema preferido dos alunos é “A Célula – unidade básica da vida”, seguida de perto pelo tema “A Diversidade dos animais” e pelo tema “A diversidade das plantas”. Os temas que os alunos menos gostam são “A importância das rochas e do solo na manutenção da vida”.

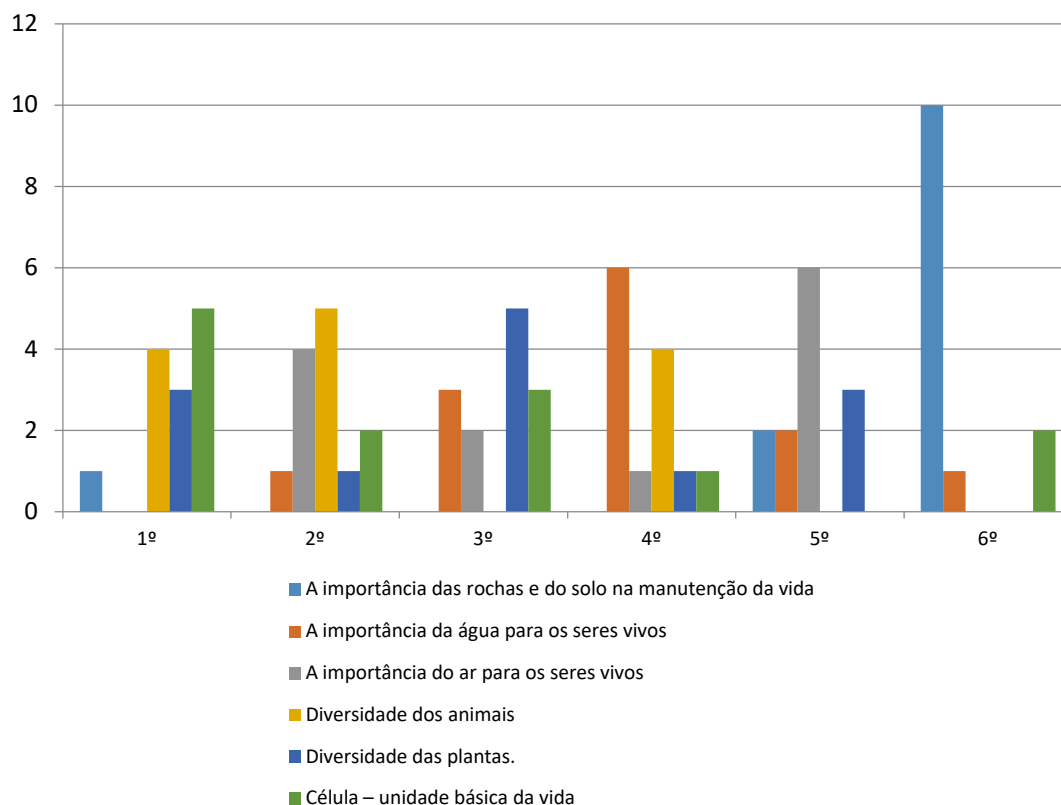


Gráfico 6 - Preferência dos alunos pelos temas lecionados em Ciências Naturais

Na questão 7 foram apresentados aos alunos vários métodos e estratégias para aprender Ciências Naturais e pediu-se-lhes que os ordenassem por ordem de preferência de 1 até 6, sendo 1 o que os alunos mais gostam e 6 o que menos gostam. Como se verifica no gráfico 7 nesta questão os alunos colocaram no topo das suas preferências, a “Realização de atividades práticas laboratoriais relacionadas com situações reais”, com 5 alunos a colocarem esta como 1ª opção, seguida de perto pela “Exposição da matéria pelo professor” e “Leitura dos conteúdos apresentados no manual escolar”, ambas com 3 respostas cada.

Desta análise percebemos que os alunos são coerentes nas suas respostas, uma vez que já na questão 4 eles tinham considerado estas opções como as mais importantes para a aprendizagem das Ciências Naturais.

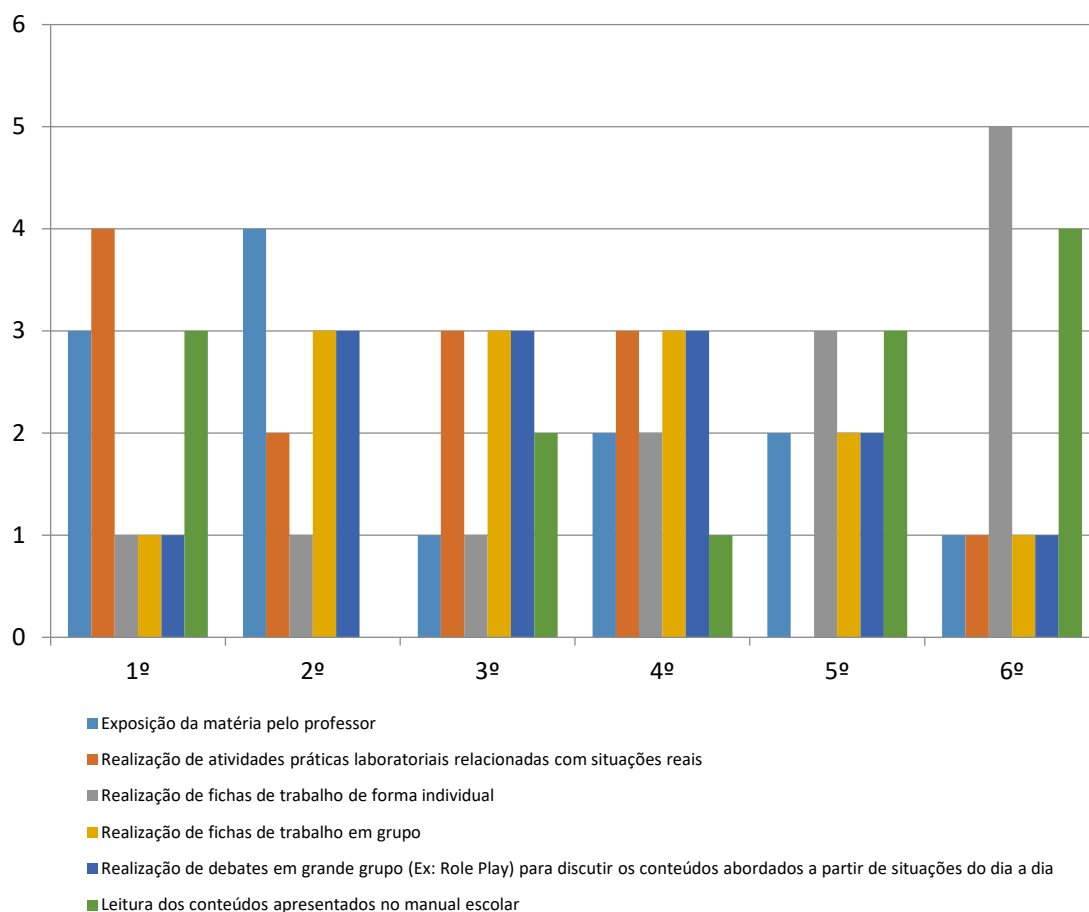


Gráfico 7- Métodos e estratégias do ensino das Ciências Naturais preferidos pelos alunos

A questão 8 era de resposta aberta, em que era solicitado aos alunos que dissessem o que é para eles uma boa aula de Ciências Naturais. As respostas foram agrupadas por categorias, por haver várias respostas similares.

Analisando o gráfico 8, percebe-se que a maioria dos alunos referiu que uma boa aula de Ciências Naturais era a realizada ao ar livre, onde podiam explorar e recolher materiais para observar no Microscópio Ótico Composto (MOC), e em seguida a resposta que mais alunos apresentaram foi que uma boa aula de Ciências Naturais era a que envolvia a realização de atividades experimentais.

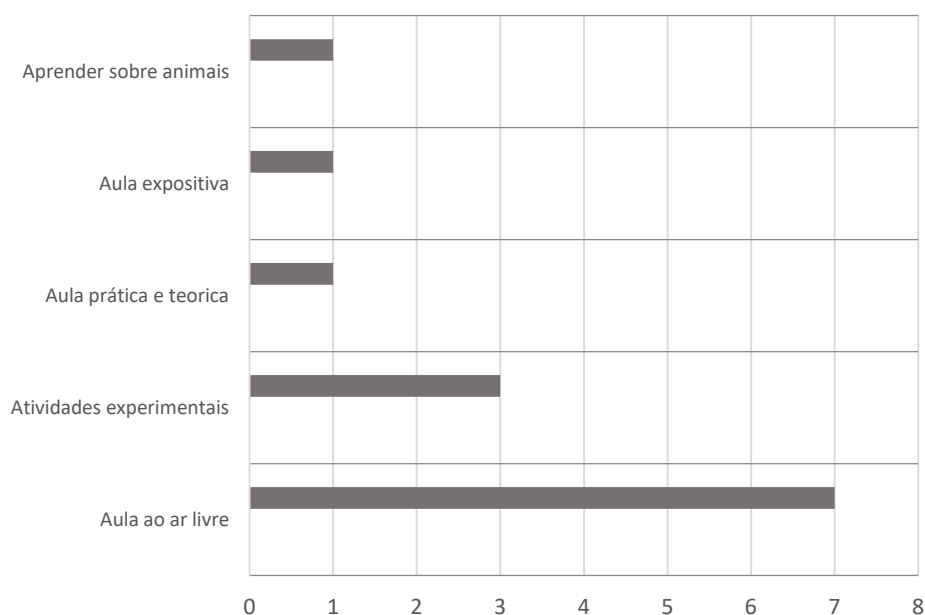


Gráfico 8 - Perspetiva dos alunos sobre o que é uma boa aula de Ciências Naturais

Há também quem tenha respondido que uma boa aula de Ciências Naturais envolve “de tudo um pouco” e inclui “a realização de atividades práticas laboratoriais, a exposição da matéria e a realização de fichas de trabalho em grupo”. Esta resposta é muito interessante para a hipótese que temos vindo a focar, da necessidade de se articular diferentes estratégias pedagógicas nas aulas, de modo a cumprir-se os três objetivos centrais do processo ensino-aprendizagem – a aquisição dos conceitos, pela “exposição da matéria”, a apreensão do significado, pela “realização de fichas de trabalho em grupo” e a transferência do conhecimento, pela “realização de atividades práticas laboratoriais”. O foco na contextualização do processo ensino-aprendizagem e na experimentação contribuem igualmente para apoiar a hipótese de que este processo no âmbito das Ciências Naturais deve ser situado e aplicado.

Estas ideias foram exploradas nos *focus group*. Então, questionou-se os alunos sobre que recomendações fariam ao professor se achassem necessário modificar as suas estratégias em sala de aula. As respostas incluíam o desenho de “um trilho”, como fazem em “matemática” e a realização de “mais trabalhos de grupo”. Alguns alunos focaram a necessidade de se realizar mais atividades diferentes, que fossem para além de “ir ao manual e copiar para o caderno”. Estas atividades poderiam incluir a realização de “mais jogos”.

Como vemos, as respostas às questões sobre o ensino das Ciências Naturais têm vindo a focar a importância da realização de atividades práticas contextualizadas.

3.2.2. Perceção em relação à atividade prática em sala de aula sobre a influência dos fatores abióticos nas plantas

A perceção dos alunos em relação à atividade prática em sala de aula sobre a influência dos fatores abióticos nas plantas, é analisada em três variáveis ou categorias de análise: a motivação pela realização de atividades práticas em Ciências Naturais, a motivação pelo estudo prático de situações sociais reais e a utilidade dos assuntos aprendidos em Ciências Naturais.

a) A motivação dos alunos pela realização de atividades práticas em Ciências Naturais

A motivação dos alunos pela realização de atividades práticas nas aulas de Ciências Naturais foi descrita pelas respostas às questões 9, 9.1, 10, 10.1, 11 e 11.1 do questionário e às perguntas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 do *focus group*.

A questão 9 procura averiguar qual foi o conteúdo lecionado que os alunos preferiram. 77% dos alunos gostaram mais da influência dos fatores abióticos nas plantas e apenas 23% preferiram a influência dos fatores abióticos nos animais (Gráfico 9). É possível pensar que esta diferença se deve o facto de as aulas sobre os fatores abióticos nas plantas terem sido mais práticas e as dos fatores abióticos nos animais mais expositivas.

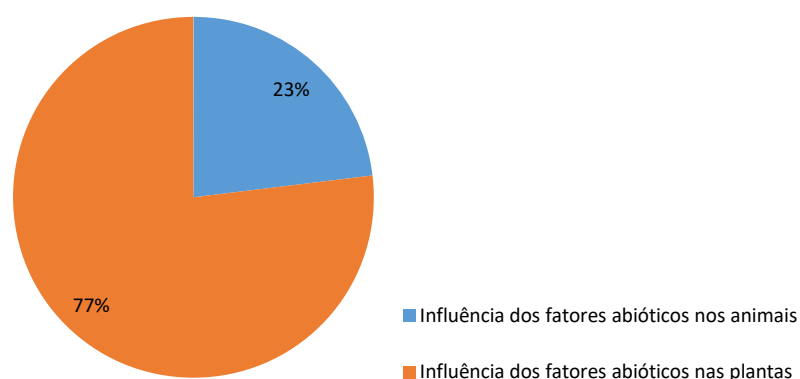


Gráfico 9 - Preferência dos alunos relativamente aos conteúdos lecionados

Foi solicitado aos alunos que explanassem as razões das suas preferências. Um dos alunos não respondeu. Analisando as respostas obtidas agruparam-se em 2 categorias. Como se verifica no Gráfico 10, a maioria dos alunos respondeu que gostou mais dos fatores abióticos nas plantas porque as atividades sobre as plantas foram interessantes.

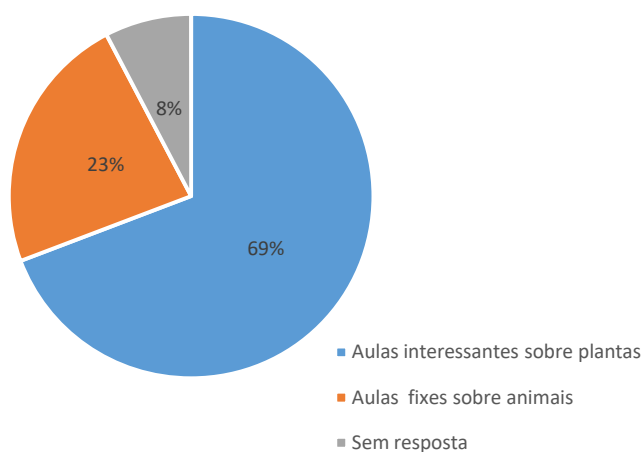


Gráfico 10 - Razões sobre as características das aulas preferidas pelos alunos

Questionados sobre se gostaram das aulas sobre “As quintas”, todos os alunos revelaram ter gostado ou ter gostado muito (Gráfico 11).

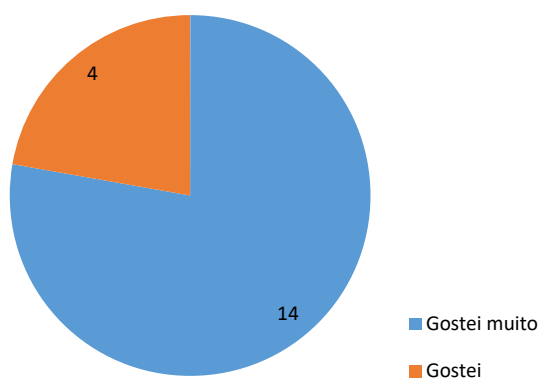


Gráfico 11 – Opinião dos alunos sobre as aulas sobre “As quintas”

As razões para este entusiasmo são várias, destacando-se o facto de serem os alunos a assumir a responsabilidade pela sua quinta.

A1: Porque estivemos a plantar rabanete, abóbora, melancia... e demos nomes às quintas”;

A2: “Porque plantamos plantas e descobrimos as melhores condições”;

A3: “Porque foi um trabalho e as plantas cresceram muito e eu e o meu grupo pudemos dar um nome à nossa quinta”;

A4: “[Porque] cuidámos de uma quinta”;

A5: “Porque podemos “guiar” as plantas e podemos fazer com que cresçam mais ou menos dependendo da forma de cuidarmos delas”.

Mas também porque se divertiram:

A6: “Porque foram muito divertidas”,

A7: “Porque foi divertido dar um nome à quinta e plantar as plantas e dar plantas enormes”,

A8: “Porque foi divertido e achei engraçado”

E porque puderam observar numa situação real a influencia dos fatores abióticos nas plantas:

A9: “Porque gostei dessa matéria quando comprei os livros e vi essa matéria, estava ansiosa por chegar lá”;

A10: “Porque assim podemos ver os fatores das plantas”.

Estas opiniões são reforçadas pelo interesse demonstrado pelos alunos sobre as aulas d’“As quintas”. Com efeito, todos os alunos se declararam interessados ou muito interessados nas aulas (gráfico 12). As explicações deste interesse incluem o “gosto [por] aprender”, a satisfação por realizarem “atividades práticas e diferentes”, que permitem que “aprend[am] mais” e o facto de estas atividades serem “divertidas” e, devido a esta qualidade, “ser difícil não estar atentos”. Houve quem referisse ainda que “nunca [tinha feito] uma atividade deste género” e que esta foi “interessante”. É de relevar a associação de diversão à realização da atividade “As quintas”. O carácter lúdico associado ao dinamismo e a variedade de atividades em contexto interativo com os vários elementos do grupo e com o professor funciona aqui como uma mais

valia ao desenrolar da atividade. Mais do que *aprender a aprender*, estamos aqui perante o *aprender divertidamente* e o *divertir-se aprendendo*.

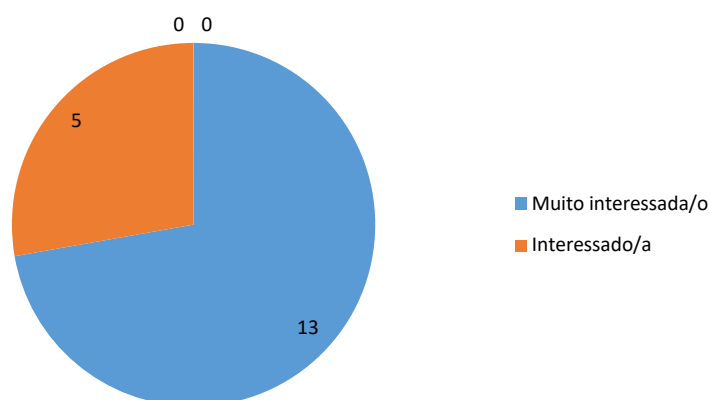


Gráfico 12 - Interesse demonstrado pelos alunos em relação às aulas sobre "As quintas"

A apreensão da matéria sobre a "Diversidade das plantas" tornou-se, deste modo, mais divertida e motivante. Este aspeto foi frisado pelos alunos, quando lhes foi perguntado, no âmbito do grupo de discussão, sobre como se sentiram de um modo geral durante as aulas em que o tema foi abordado.

As respostas focaram a surpresa sobre o facto de haver diversidade nas plantas, havendo quem declarasse que "não pens[ava] que havia diversidade" nas plantas. No geral, os alunos responderam que gostaram da matéria, em parte, porque "as plantas são uma coisa fácil de se ver". A maior parte dos alunos exclamou que gostou muito d' "As quintas", que esta atividade "foi fixe".

Esta ideia foi reforçada durante os *focus group* sobre se os alunos sentiram alguma diferença entre estas aulas e as que tiveram antes de iniciar o tema a "Diversidade das plantas". Pretendia-se perceber que tipos de diferenças foram sentidas pelos alunos ou, caso não as tivessem sentido, que características encontraram que fossem comuns à lecionação dos temas anteriores. Os alunos afirmaram a diferença de terem realizado "mais atividades [na matéria sobre] as plantas", referindo novamente a "quinta". Adicionalmente, procurou-se saber a opinião dos alunos sobre o vídeo apresentado inicialmente, que alertava para o problema da diminuição da diversidade nas plantas e para a responsabilidade da ação humana nessa diminuição. Importava perceber de que forma o vídeo os sensibilizou

para um problema real, que acabaria por contextualizar a atividade d’“As quintas”. Além disso, pretendia-se salientar a relação entre o problema da sustentabilidade em perigo e a responsabilidade de cada um de nós – incluindo os alunos – no aumento deste perigo.

Em complemento, pretendeu-se conhecer as perceções dos alunos perante a eventual diferença entre as aulas d’“As quintas” e as aulas anteriores. Pediu-se aos alunos que, caso detetassem diferenças, as identificassem, e, caso as não detetassem, referissem em que é que “As quintas” eram didaticamente diferentes às aulas anteriores. Embora houvesse quem não tivesse percebido diferenças entre as aulas, a maior parte dos alunos (88%) respondeu afirmativamente, revelando ter encontrado diferenças, em alguns casos significativas. As principais diferenças mencionadas consistiam na realização de “atividades diferentes” e “divertidas”. Houve mesmo quem referisse que “nunca tinha aprendido assim”.

Questionados sobre por que é que gostaram das aulas sobre o tema “Diversidade nas plantas”, 90% dos alunos designaram “As quintas” como principal razão, as quais permitiram aprender “a matéria de forma divertida”. Eles salientaram o facto de, nas maquetes, as plantas terem crescido muito rapidamente, devido à rega, devido à qual “as plantas crescem”. A referência ao facto de as aulas sobre a “Diversidade das plantas” terem sido “divertidas” foi repetida em várias respostas. A realização de atividades experimentais é considerada como a base da satisfação dos alunos, pois que a mesma é referida tanto no caso da aprendizagem da influência dos fatores abióticos nas plantas como no caso da observação ao microscópio das “penas das aves”. Isto significa que não é necessariamente a temática em estudo que promove a satisfação e o entusiasmo nos alunos, mas sim o método de ensino, nomeadamente, o ensino por investigação.

Quando se perguntou aos alunos se eles identificavam algum aspeto concreto das aulas sobre a temática da “Diversidade das plantas” que lhes causasse maior satisfação, eles referiram claramente a construção d’“As quintas”. O comportamento das plantas face à manipulação dos fatores abióticos causou verdadeira sensação, inculcando-se de forma especial na memória dos alunos. Com efeito, eles lembraram o facto de as plantas terem reagido mal à rega com sumo de limão, ou o facto de as plantas se terem inclinado para o lado de onde provinha a luz, identificando este fenómeno com exatidão – o “fototropismo”. A construção d’“As quintas” permitiu aos

alunos manipularem as variáveis em ambiente controlado, que é um procedimento fundamental em estudos de investigações do tipo experimental. Este trabalho experimental foi além do ensino dos conteúdos, “obrigando” os alunos a trabalharem em grupo. Sendo a escola um espaço de aprendizagem e formação é importante a aquisição de conhecimentos científicos, mas também o desenvolvimento de competências sociais que permitem aos alunos interagir e viver em sociedade. O trabalho em grupo é uma forma dos alunos cooperarem uns com os outros, com o objetivo de atingirem um bem comum, possibilitando o desenvolvimento do conhecimento científico e de capacidades interpessoais. Este tipo de atividade permite o desenvolvimento da responsabilidade, uma vez que os discentes têm de realizar uma determinada tarefa num dado intervalo de tempo, o que pressupõe também um certo sentido de organização, pois é necessário que eles decidam o que é necessário fazer, o que têm de pesquisar, como vão realizar essas pesquisas, distribuir as tarefas pelos membros do grupo, entre outros (Pereira, 2002). Deste modo, os alunos não aprenderam apenas a matéria em si, mas também o procedimento científico. Tal como foi oportunamente relevado por Rodrigues e Borges (2008), conforme referimos na parte teórica deste documento, o ensino por investigação seguido no caso em estudo permite ensinar simultaneamente os conteúdos e os métodos, ou, para usar as expressões de Joseph Schwab (1969), o conhecimento semântico e o conhecimento sintático da ciência. Esta abordagem do ensino por investigação dota, assim, os alunos com competências para *aprender Ciência, aprender sobre Ciência e aprender a fazer Ciência*, como foi lembrado por Cachapuz e seus colegas (Cachapuz et al., 2004). O ensino da influência dos fatores abióticos nas plantas através da atividade prática d’“As quintas” mostrou aos alunos *como* é que esta influência acontecia, de facto, ali, à frente dos seus olhos. Foi esta dimensão de confronto entre o teórico e o prático que levou os alunos a exclamarem que “Foi fixe ver o crescimento das plantas, vemos elas ficarem maiores!” Os alunos *viram* que as plantas crescem “para o sol” e que se o pH no solo “for muito ácido, elas não crescem”; *viram* também que, sem água “não crescem” e crescem com “mais temperatura”, como *viram* no caso das plantas que estavam “dentro da estufa”. Vemos, também nós, portanto, que esta visualização ajudou definitivamente os alunos a memorizarem os princípios teóricos que testemunhavam, o que os leva a identificarem corretamente conceitos como “fototropismo” ou “plantas xerófilas e hidrófilas”.

Como foi já referido, os alunos não se cansaram de falar sobre o quão divertido foi aprenderem por recurso à investigação d’“As quintas”. Eles concordam que esta estratégia contribuiu para uma maior motivação e uma melhor compreensão dos conteúdos “porque assim foi mais divertido, mais interessante”. Além disso, os alunos perceberam que “podem[...] estudar sem estar com os livros e sempre a fazer tantas fichas”, e admitem que “percebem[...] melhor com estas atividades, porque é mais claro e [estavam] mais atentos e mais motivados”.

Os alunos concluíram que, na realização da atividade prática d’“As quintas”, o que mais contribuiu para o gosto das Ciências Naturais foi “perceber[em] a matéria” e de “fazer as quintas porque foi divertido”. O modo como as aulas se desenrolavam e o afeto pelo professor, pois, nas suas próprias palavras, “quando gostamos do professor, estamos mais atentos”, levaram-nos a compreenderem melhor os conteúdos, e consequentemente mais sucesso como se pode constatar pelos resultados dos testes. Os alunos com piores resultados melhoraram significativamente, em média de 15 a 25 pontos percentuais e os alunos com melhores resultados conseguiram mantê-los.

b) Interesse pelo estudo prático de situações sociais reais

O interesse dos alunos pelo estudo prático de situações sociais reais foi descrita nas respostas à questão 12 do questionário e às perguntas 13 e 14 da guião do *focus group*.

Como se pode ver através do Gráfico 13, apenas dois alunos responderam que a mensagem do Presidente da República que apareceu no vídeo de introdução ao tema não os motivou para estudar o problema da influência dos fatores abióticos nas plantas. Isto significa que a esmagadora maioria dos alunos que responderam consideraram o apelo do Presidente como um estímulo dirigido à comunidade para ajudar a enfrentar um problema social real para cuja gestão ajudaria conhecer as implicações dos fatores abióticos nas plantas.

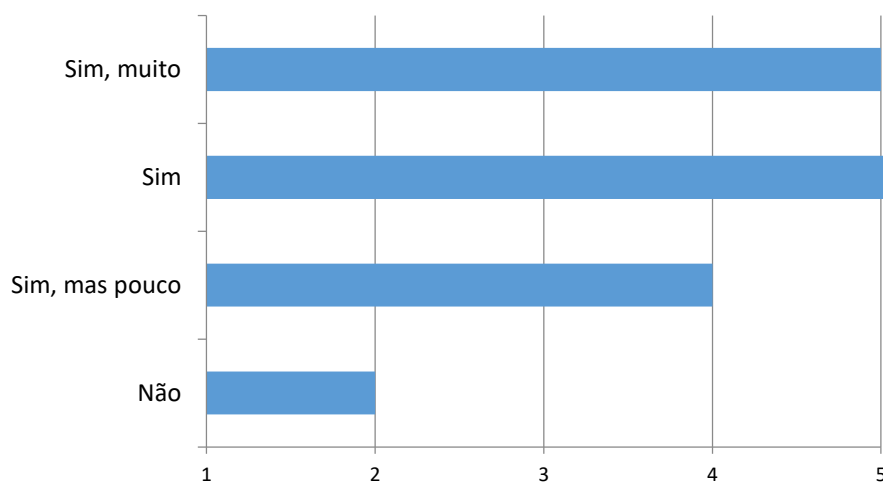


Gráfico 13 – Contribuição da mensagem do Presidente da República para motivar os alunos

A contextualização da atividade d’“As quintas” neste quadro social, fez com que os alunos tomassem maior consciência da utilidade social da disciplina, tornando-os, assim, mais motivados para o ensino das Ciências. Como os alunos referem, “fizemos atividades que nos motivaram. Foi mais engraçado porque normalmente temos que escrever e assim tivemos as quintas [...] fizemos atividades divertidas que nos motivaram a gostar mais da disciplina”. Com a atividade das quintas, os alunos ficaram a gostar “muito mais” da disciplina de Ciências Naturais, que se tornou “muito mais divertida a partir daí”.

O assunto da motivação pelo estudo prático de situações sociais reais remete diretamente para a própria utilidade social dos assuntos aprendidos em Ciências Naturais. É sobre esta questão que versa o ponto seguinte.

c) Utilidade dos assuntos aprendidos em Ciências Naturais

A percepção dos alunos sobre a utilidade dos assuntos aprendidos em Ciências Naturais foi descrita pelas respostas às questões de resposta fechada 13 e 13.1. e à pergunta 12. Podemos constatar, pela leitura do Gráfico 14, que a maior parte dos alunos considera que se falou de assuntos novos e úteis nas aulas de Ciências Naturais.

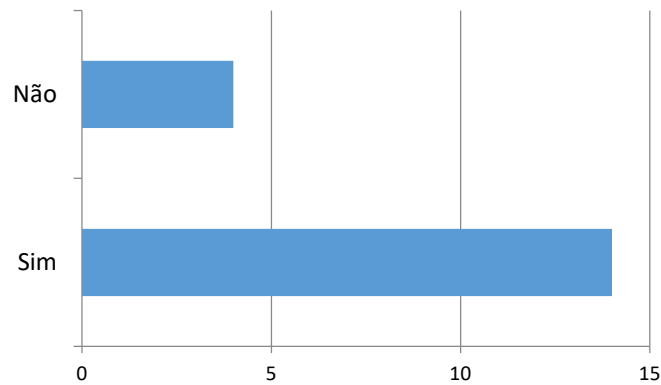


Gráfico 14 – Percepção dos alunos sobre a novidade dos assuntos tratados nas aulas de Ciências Sociais

Em termos concretos, este carácter de novidade da matéria aprendida em Ciências Naturais foca-se no que os alunos compreenderam a partir da realização da atividade prática d’ “As quintas”.

A maior parte dos alunos considera que aprendeu “muitas coisas novas e uteis para o se quotidiano sobre as plantas e os fatores que as influenciam”. Apenas um aluno referiu que gostava mais que o assunto fosse trabalhado de outra forma e nenhum respondeu que não gostou dos assuntos estudados (gráfico 15). Dos dois alunos que selecionaram outra opção, um indicou que “gostava de mais aulas assim” e o outro referiu que “o professor é fixe”.

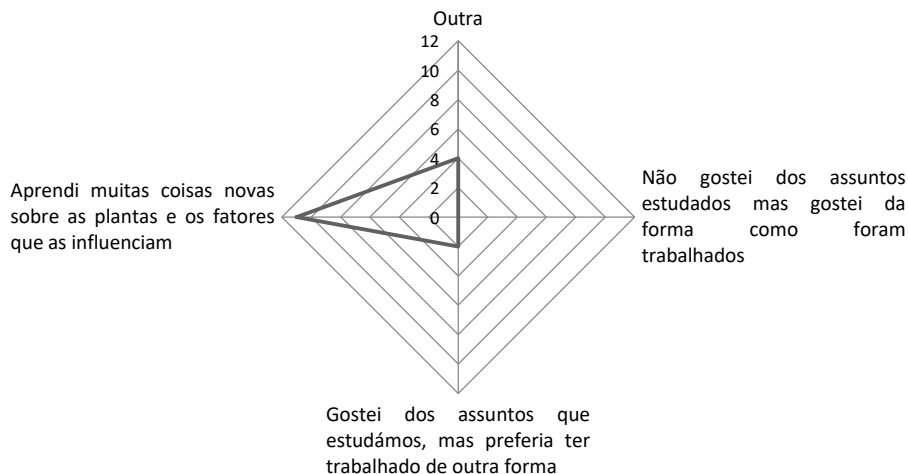


Gráfico 15 – Percepção dos alunos sobre a aprendizagem de coisas novas nas aulas de Ciências Naturais

No grupo de discussão, os alunos confirmaram que ficavam “muitas vezes” a pensar dos temas de estudo ao sair das aulas e que falavam sobre eles entre si. Este,

afinal, é o objetivo maior da aprendizagem, isto é, que os alunos *transfiram* o que aprenderam para o exterior da escola, para o debate com os seus colegas, em suma, para o mundo. Vemos, portanto, que os dados sugerem que o ensino por investigação serve o propósito de valorização do conhecimento das Ciências Naturais na realidade de todos os dias.

Tempo, agora, para confrontar estas descobertas com as sugestões que oportunamente salientámos das leituras que realizámos sobre o tema da utilidade do ensino das Ciências. Como ponto de comunicação entre os dois momentos – de apresentação/interpretação e de discussão/reflexão – sistematizaram-se os resultados que sustentam a análise do impacto da realização das atividades práticas contextualizadas na aprendizagem e na perceção dos alunos sobre a disciplina e sobre o ensino das Ciências em geral (Tabela 6).

Tabela 6 – Síntese dos resultados

Dimensões	Variáveis/Categorias	Síntese dos resultados
	Gosto por Ciências Naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Para a maior parte dos alunos, a disciplina de Ciências Naturais é a segunda ou terceira preferida.
	Utilidade das Ciências Naturais para compreender o mundo	<ul style="list-style-type: none"> • A maioria dos alunos acha a disciplina interessante porque os ajuda a entender o mundo que os rodeia. • Os alunos consideram que as Ciências Naturais ajudam a “saber mais sobre os seres vivos” e a “descobrir mais coisas sobre a natureza”, para além de permitirem “aprender coisas do dia-a-dia, que não saberíamos tão profundamente”, e a “saber mais [sobre] o nosso corpo”, “os animais, as plantas” e as “células”. Em suma, elas ajudam a “conhecer o universo” e a “conhecer o mundo”, “como [ele] foi feito”.
Perceção sobre as Ciências Naturais		<ul style="list-style-type: none"> • Em termos de estratégias de ensino que melhor os ajudam, os alunos colocaram no topo das suas preferências, a “Realização de atividades práticas laboratoriais relacionadas com situações reais”. • A maioria dos alunos referiu que uma boa aula de Ciências Naturais é realizada ao ar livre, onde podiam explorar e recolher materiais para observar no Microscópio Ótico Composto (MOC), e em seguida a resposta que mais alunos apresentaram foi que uma boa aula de Ciências Naturais era a que envolvia a realização de atividades experimentais.
	Ensino das Ciências Naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Há também quem tenha respondido que uma boa aula de Ciências Naturais envolve “de tudo um pouco” e inclui “a realização de atividades práticas laboratoriais, a exposição da matéria e a realização de fichas de trabalho em grupo”. • As recomendações que os alunos fariam ao professor se achassem necessário modificar as suas estratégias em sala de aula incluíram o desenho de “um trilho” e a realização de “mais trabalhos de grupo”. Alguns alunos focaram a necessidade de se realizar mais atividades diferentes, que fossem para além de “ir ao manual e copiar para o caderno”. Estas atividades poderiam incluir a realização de “mais jogos”. • A maior parte dos alunos considera que aprendeu “muitas coisas novas sobre as plantas e os fatores que as influenciam”.

<p>Percepção em relação à atividade prática em sala de aula sobre a influência dos fatores abióticos nas plantas</p>	<p>Motivação pela realização de atividades práticas em Ciências Naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Questionados sobre se gostaram das aulas sobre “As quintas”, todos os alunos revelaram ter gostado ou ter gostado muito. • Estas opiniões são reforçadas pelo interesse demonstrado pelos alunos sobre as aulas d’ “As quintas”. Com efeito, todos os alunos se mostraram interessados ou muito interessados nas aulas. As explicações deste interesse incluem o “gosto [por] aprender”, a satisfação por realizarem “atividades práticas e diferentes”, que permitem que “aprend[am] mais” e o facto de estas atividades serem “divertidas” e, devido a esta qualidade, “ser difícil não estar atentos”. Houve quem referisse ainda que “nunca [tinha feito] uma atividade deste género” e que esta foi “interessante”. • Questionou-se os alunos se eles identificavam algum aspeto concreto das aulas sobre a temática da “Diversidade das plantas” que lhes causasse maior satisfação, eles referiram claramente a construção d’ “As quintas”. • Os alunos concluíram que, na realização da atividade prática d’ “As quintas”, o que mais contribuiu para o gosto das Ciências Naturais foi “perceber[em] a matéria” e de “fazer as quintas porque foi divertido”. Estas condições levaram-nos a melhorar as notas e a compreenderem melhor os conteúdos, contribuindo, ainda para que construíssem afeto pelo professor, pois, nas suas próprias palavras, “quando gostamos do professor, estamos mais atentos”.
<p>Motivação pelo estudo prático de situações sociais reais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A esmagadora maioria dos alunos que responderam consideraram o apelo do Presidente como um estímulo dirigido à comunidade para ajudar a enfrentar um problema social real para cuja gestão ajudaria conhecer as implicações dos fatores abióticos nas plantas. • A contextualização da atividade d’ “As quintas” neste quadro social, fez com que os alunos tomassem maior consciência da utilidade social da disciplina, tornando-os, assim, mais motivados para o ensino das Ciências. Como os alunos referem, “fizemos atividades que nos motivaram. Foi mais engraçado porque normalmente temos que escrever e assim tivemos as quintas [...] fizemos atividades divertidas que nos motivaram a gostar mais da disciplina”.

3.2.3. Para que é que serve estudar ciência?

De acordo com o exposto, os alunos afirmam gostar bastante das Ciências Naturais e reconhecem-lhe utilidade para entender e compreender o mundo que os rodeia, especialmente se elas foram ensinadas por recurso a metodologias ativas que os envolvam em atividades práticas e investigativas. No aspeto concreto do ensino das Ciências Naturais, os alunos referem a utilidade prática da combinação de métodos de exposição, orientação e investigação na promoção de uma aprendizagem verdadeiramente abrangente, que acabe por ir ao encontro ao pressuposto deweiano do ato de pensamento completo traduzido no modelo pedagógico-didático de Wiggins e McTighe (2011), que elegemos como matriz de conceptualização da relação entre os três momentos/objetivos do processo ensino-aprendizagem, a lembrar, a aquisição do conhecimento por recurso sobretudo a métodos expositivos, a construção e a captura do significado das realizações e dos objetos envolvidos nesse mesmo processo e a transferência do conhecimento, quer entre os alunos quer de dentro da escola para fora dela.

A Percepção sobre as Ciências Naturais por parte dos alunos é definida, portanto, por uma combinação do gosto pela Ciência com a utilidade dos seus ensinamentos e das abordagens e técnicas de ensino empregadas pelos docentes em sala de aula, que permitam explorar a articulação dos conteúdos da disciplina com a realidade, por

intermédio do método. No final, fica a sugestão de que a aplicação prática dos conteúdos (teóricos) por parte dos alunos no “seu” mundo contribui para fomentar o gosto que eles nutrem ou virão a nutrir pela aprendizagem de Ciências. Para essa contribuição, a abordagem metodológica é essencial. Neste aspeto, somos convencidos a concordar com a perspetiva representada no modelo de Bybee (2010, p.3), que foi apresentado no final do enquadramento teórico. De facto, o presente estudo confirma que o núcleo instrucional no qual se centra o processo ensino-aprendizagem nas Ciências Naturais estrutura-se pelas relações entre o envolvimento do aluno e a aprendizagem ativa, o nível de conteúdos e de competências e os conhecimentos e competências do professor. Tendo nós desenvolvido sobejamente a relação maior entre aluno-professor-aluno, devemos, agora, ter em mente a importância do “nível de conteúdos e de competências” de que fala Bybee. De facto, este nível acabará por determinar o grau de aplicabilidade prática do conhecimento aprendido em Ciências Naturais no contexto social mais amplo. No 5º ano de escolaridade, os alunos estão ainda a ser dotados de competências essencialmente básicas, que não os prepara necessariamente para aplicarem de forma sistemática e metodologicamente autónoma o conhecimento que apreenderam. Pensámos que a exigência a este nível deve centrar-se sobretudo na dotação de condições para a construção gradual de um posicionamento crítico em relação aos problemas do mundo. A sensibilização será aqui o principal foco, portanto. Foi por reconhecer este aspeto, que se quis envolver os alunos num drama marcado pela interação Homem-Ambiente onde eles sentissem a sua quota-parte de responsabilidade em promoverem o equilíbrio desta mesma interação. O envolvimento ativo dos alunos na defesa de comportamentos de promoção do equilíbrio entre a atividade humana e a fragilidade ambiental constitui por si só um objetivo maior no âmbito do ensino das Ciências Naturais. Esta é uma das funções que explica *para que é que serve estudar a Ciência*. A questão que se mantém é “Como?” Como é que nós, docentes, agentes fulcrais no processo ensino-aprendizagem, poderemos contribuir da melhor maneira para que esta função seja cumprida? A realização de atividades práticas contextualizadas, argumento, será uma das vias principais. Como vimos pela descrição das motivações dos alunos para a realização de atividades deste tipo, a utilidade dos assuntos aprendidos em Ciências Naturais passa necessariamente pelo seu envolvimento nesse tal ato de pensamento completo, onde eles podem simultaneamente adquirir o

conhecimento, compreender o seu sentido e transferi-lo para a realidade. Quando os alunos saem da sala de aulas – de Ciências Naturais ou de outra disciplina qualquer – e discutem o que lhes foi ensinado e pensam para além dos muros da escola, o caminho está, definitivamente esboçado. Este resultado, que é tanto um ponto de chegada como um ponto de partida, leva-nos a concordar com o que a literatura especializada consultada anteriormente já havia sugerido.

Assim, à pergunta *“Para que é que serve estudar ciência? Para que é que me serve?”*, os dados sugerem que: *o estudo das Ciências Naturais e dos assuntos nelas focados é útil para os alunos compreenderem o mundo que os rodeia* (Proposição 1), e, *para potenciar a utilidade do estudo das Ciências Naturais, a melhor forma é abordar as matérias com base no ensino por investigação, nomeadamente, fornecendo-se primazia à realização de atividades práticas em sala de aula relacionadas com situações reais com que os alunos se deparam no dia-a-dia* (Proposição 2). Neste contexto, *a realização de atividades práticas em sala de aula relacionadas com situações reais são especialmente motivadoras da aprendizagem em Ciências Naturais e incrementam o interesse dos alunos pelas matérias lecionadas* (Proposição 3).

3.3. Conclusões e limitações do estudo

O estudo que agora se conclui foi motivado pela pergunta: *“Para que é que serve estudar ciência?”* A finalidade foi compreender qual a importância de atividades práticas contextualizadas das Ciências Naturais e da sua utilidade. Em termos gerais, pretendeu-se compreender essa importância caracterizando-se as perceções que os alunos constroem acerca da utilidade prática do estudo das Ciências Naturais na sua vida e do contributo das atividades práticas desenvolvidas em sala de aula para demonstrar essa utilidade. Este objetivo geral foi atingido através do cumprimento de dois objetivos específicos: 1) definir e implementar atividades práticas de Ciências Naturais partindo de um problema social e, 2) analisar o seu impacto ao nível da aprendizagem dos alunos e das suas perceções sobre a disciplina de Ciências Naturais e sua utilidade.

A realização da atividade intitulada *“As quintas”* como procedimento simbólico de intervenção na gestão do aumento das solicitações alimentares necessariamente provocadas pelo aumento do número de refugiados sírios que procuram acolhimento em Portugal, e cujo ensino se enquadra no conteúdo curricular da Diversidade das plantas, no sub-domínio *“A influência dos fatores abióticos nas plantas”*, serviu de

pretexto para as atividades práticas em sala de aula na aprendizagem dos alunos do 5º ano de escolaridade. Os resultados sugerem que os alunos atribuem utilidade prática à aprendizagem em Ciências Naturais e que a implementação de atividades práticas contextualizadas, motivadas por problemas sociais concretos, contribui em grande medida para aumentar a motivação dos alunos para a aprendizagem das Ciências.

Assim, os resultados obtidos neste estudo, para além de contribuírem para alargar os conhecimentos sobre os efeitos das atividades práticas contextualizadas na aprendizagem das Ciências pelos alunos, convidam à reflexão sobre a melhor forma de incluir este tipo de atividades na prática docente. Neste âmbito, o modelo da compreensão por *design*, construído por Wiggins e McTighe (2011) e a adoção do acto de pensamento completo de John Dewey como conceito estruturante, poderão ser de enorme utilidade. Na verdade, considera-se a adequação desta constelação conceptual ao caso do estudo dos efeitos das atividades práticas contextualizadas na aprendizagem em Ciências Naturais como o contributo mais original do trabalho.

É certo que o estudo possui algumas limitações. Logo à partida, como se passa em qualquer estudo de caso, a limitação na sua representatividade. Seria interessante alargar o número de participantes, incluindo várias turmas, em várias escolas, através de diversos níveis, e, já agora, extrapolando para além dos campos disciplinares específicos, promovendo-se a realização de um estudo transdisciplinar, que “obrigasse” os *especialistas* das várias disciplinas a cooperar numa abordagem semelhante à referida por Gibbons et al. (2010), mais ampla e integrada sobre um denominador comum que, apesar das diferenças, todas as disciplinas pedagógicas partilham: a descoberta e a transmissão do conhecimento. Na falta de uma abordagem deste tipo, que obrigaria a um enorme dispêndio de recursos e de tempo, a realização de revisões sistemáticas apoiadas em metanálises poderia, de algum modo, alargar a escala de inferência dos resultados obtidos neste estudo. Um trabalho cuja realização se revelará, quiçá, inevitável no futuro.

Parte III

Reflexão final da PES

Reflexão Final da PES

“O Estágio Supervisionado é muito importante para a aquisição da prática profissional, pois durante esse período o aluno pode colocar em prática todo o conhecimento teórico que adquiriu durante a graduação. Além disso, o estudante aprende a resolver problemas e passa a entender a grande importância que tem o educador na formação pessoal e profissional de seus alunos.”

(Bernardy & Paz, 2012, p. 2).

Como término deste relatório apresenta-se uma reflexão global relativamente a todas as áreas curriculares no percurso realizado nas unidades curriculares de PES I e II, salientando o contributo desta experiência para o desenvolvimento pessoal e profissional.

Não poderia, nem conseguiria, refletir sobre a PES I e II sem pensar e repensar todo o percurso académico que percorri para conseguir atingir este objetivo. É sem dúvida um presságio para a vida profissional e pessoal que se avizinha. Foram 5 anos intensos, conquistas, derrotas, risos, sorrisos e choros, alegrias e sofrimentos, trabalho, muito trabalho e aprendizagens, mas como diz o poeta, filósofo, dramaturgo, ensaísta, tradutor, publicitário, astrólogo, inventor, empresário, correspondente comercial, crítico literário e comentarista político português, Fernando Pessoa, “tudo vale a pena quando a alma não é pequena”, e quanto a isso não tenho a menor dúvida que valeu a pena, sou hoje uma pessoa diferente, melhor preparada para a sociedade e para a vida profissional. Esta experiência foi o culminar de todo o percurso, pois foi quando tive que confrontar a teoria com a prática e não foi nada fácil.

A entrada na sala de aula, desta vez como professor e não como aluno, foi aterrorizante. Confrontar-me com a responsabilidade de ter 46 olhinhos a olhar para mim à espera de uma palavra minha, foi emergir num mundo completamente novo. Aquelas crianças seriam o meu futuro, o nosso futuro, e um espelho daquilo que era enquanto professor. Era importante transmitir os conhecimentos científicos da melhor forma possível, nunca esquecendo as competências sociais, para que fossem posteriormente capazes de participar na sociedade, sendo ativos, responsáveis e informados.

A PES I ocorreu no 1ºCEB, com uma turma do 3ºano, constituída por 24 alunos. Admito que estava entusiasmado, mas muito expetante e reticente, uma vez que acredito ter mais apetência para alunos com idade mais avançada, apesar da maior complexidade dos conteúdos. No entanto essa hesitação desvaneceu-se na primeira semana. Eram alunos curiosos, motivados, dedicados e empenhados. Foi gratificante trabalhar com uma turma assim.

Uma vez que os alunos eram do terceiro ano, mas ainda um pouco infantis, as estratégias e as atividades foram idealizadas com o objetivo de os motivar para a aprendizagem dos conteúdos. Para isso recorri a métodos mais lúdicos, como por exemplo jogos, apresentações animadas e várias atividades práticas.

A forma como fomos recebidos por toda a comunidade escolar fez-nos sentir em casa, e isso contribuiu para a harmonia e ambiente que se vivia entre os pares de estágio e pessoal docente e não docente.

Sem dúvida que este sentimento era transversal nos dois ciclos, mas no 1º ciclo era sentido com mais fervor, com mais intensidade, uma vez que era um ciclo mais amistoso e familiar. Com isto não estou a criticar o ambiente vivido no 2º ciclo, até porque são contextos completamente diferentes, com necessidades distintas, e a adaptabilidade a diferentes contextos deve ser uma aptidão intrínseca nos docentes, para que tudo corra da melhor maneira possível.

O momento de planificar foi um desafio desde o início, uma vez que o regime de monodocência permite uma total interdisciplinaridade por parte do professor, e este deve aproveitar para que os alunos percebam que as áreas do saber não são isoladas, relacionam-se dando sentido a tudo o que nos rodeia, e esta relação permite ampliar as aprendizagens dos alunos e levar o conteúdo abordado nas aulas para fora da sala de aula.

De acordo com Bonatto, Barros, Gemeli, Lopes e Frison (2012), “a interdisciplinaridade é uma temática que é compreendida como uma forma de trabalhar em sala de aula, no qual se propõe (...) compreender, entender as partes de ligação entre as diferentes áreas de conhecimento, unindo-se para transpor algo inovador, abrir sabedorias, resgatar possibilidades e ultrapassar o pensar fragmentado.”

Quanto às regências, procurei sempre colocar em prática todos os conhecimentos didáticos e pedagógicos adequados àquele contexto, tendo de

agradecer a todos os colegas e professores com quem me cruzei no meu percurso acadêmico que deixaram um pouco deles em mim.

A minha postura foi sempre de reflexão. Numa primeira fase era uma “obrigação” por parte dos protocolos da PES, mas que no decorrer do estágio percebi que eram essenciais para mim aqueles momentos de reflexão com os professores cooperantes e com o meu par pedagógico. Foi sem dúvida um processo muito enriquecedor para o meu desenvolvimento e evolução, não só pelos conselhos e/ou recomendações, mas pelo feedback de todo o meu trabalho, sozinho nunca conseguiria uma introspeção tão profunda e célere. Por conseguinte, “essa reflexão, na formação do professor, é imprescindível porque é refletindo criticamente sobre a prática de ontem, de hoje, que se pode aperfeiçoar a futura prática” (Maciel & Mendes, 2010, p.5).

Uma das maiores dificuldades foi a necessidade de adotar metodologias adequadas para a turma, de modo a que conseguisse transmitir os conteúdos científicos. Como já referi anteriormente, era uma turma muito infantil, o que por si só dificultava o trabalho na adoção de estratégias realmente inovadoras e motivadoras para a aprendizagem, para que todos os alunos conseguissem acompanhar o ritmo e reter a informação essencial (utopia).

Uma vez que falei em ritmo de aprendizagem, é importante referir a dificuldade na gestão de tempo numa aula, é quase impossível, atrevo-me até a dizer que é impossível conseguir uma boa gestão de aula, abordando todos os conteúdos planificados para aquela aula e que todos os alunos tenham adquiridos todos os conhecimentos esperados para aquele momento de aula. Cada aluno tem o seu ritmo, e os programas do ministério de educação têm outro ritmo completamente diferente (será que já se esqueceram do que é ser criança?), infelizmente o ritmo do programa é o compasso para este “tango” que dançamos na sala de aula fazendo com que seja impossível um apoio sistemático aos alunos com mais dificuldades, isso faz com que alguns alunos comecem a ser deixados para trás, sim, é triste, mas é a dura realidade de um professor em contexto real de sala de aula.

Tive dificuldade neste acompanhamento sistemático mesmo com a ajuda do par pedagógico e da professora cooperante, imagino então as dificuldades que irei atravessar quando tiver efetivamente sozinho com uma turma de 20 alunos com

ritmos completamente diferentes entre si e diferentes da exigência do programa ambicioso e extenso.

Não posso terminar de refletir sobre esta fase da PES I sem falar da professora cooperante que me acompanhou nos meus primeiros passos. A presença dela na sala de aula foi o suficiente para me transmitir a confiança e calma que necessitava para as primeiras intervenções. Sempre que intercedeu, fê-lo de forma discreta de modo a não ficar descredibilizado perante a turma, foi oportuna de forma a que as minhas aulas corresse da melhor maneira possível e a experiência fosse muito gratificante.

A regência neste ciclo de ensino revelou-se uma mais-valia e bastante enriquecedora para a minha bagagem de experiências, conseguindo fazer com que ganhasse algum traquejo em algumas situações inesperadas, mas essenciais para o meu futuro de docência.

Depois de mais um desafio ultrapassado, abracei um novo de espírito aberto para usufruir ao máximo da nova experiência, uma vez que é o no 2º ciclo que me vejo a trabalhar no futuro, embora o 1º ciclo me tenha surpreendido de uma maneira bastante positiva, conseguindo deixar-me a pensar que conseguiria fazer aquilo “toda a vida”.

O estágio da PES II revelou-se bastante distinto daquilo que experienciei no anterior. As primeiras semanas foram de grande desalento, culpa minha pelas expectativas demasiado elevadas quanto ao que seria esse estágio e pelo facto de vir de um 3ºano, onde, como já referi, o ambiente era de proximidade e familiar, o pessoal docente e não docente eram genuínos e abertos a quem chegasse, querendo conhecer e dar a conhecer.

A PES II ocorreu numa turma do 5º ano de escolaridade, onde na apresentação foi possível perceber que eram alunos completamente diferentes entre si, desde alunos que nem conseguiam olhar para nós com timidez, até a alunos que se atropelavam para nos fazer perguntas.

Mais uma vez temos a agradecer aos professores cooperantes por todo o apoio, por toda a disponibilidade em falar connosco e nos fazer uma pequena descrição da turma e falar de alguns alunos em particular para que a nossa presença fosse uma transição calma e proveitosa.

Iniciamos então o período de observação, e este não se revelou tão proveitoso como no 1ºciclo, uma vez que a interação não foi a mesma com os alunos, limitando-

nos a estar sentados no fundo da sala. Embora não tenha sido tão proveitoso, foi de igual forma essencial para as planificações da aula, pois percebi que teria que utilizar vários materiais didáticos uma vez que a turma era um pouco apática quanto às aulas expositivas (como eu os percebo!) e com estas atividades, utilizando materiais manipuláveis, era notória a diferença de motivação, interesse e aprendizagem. Ou seja, a “observação possibilita um conhecimento mais profundo do contexto” (Neves, 1997, p. 581) e “desempenha um papel fundamental na melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem” (Reis, 2011, p. 11).

O facto de os alunos serem dissemelhantes a todos os níveis, académicos, sociais e morais foi sem dúvida desafiante para a minha construção como docente. Sigo uma máxima desde que me conheço, “Insista, persista, mas nunca desista porque um dia você conquista”, e foi exatamente assim, não desisti perante este desafio, insisti, de tal forma que adaptei vários recursos e estratégias de ensino para conseguir chegar a cada um deles, respeitando os seus ritmos de aprendizagem e trabalho (tanto quanto possível, infelizmente), para que desta forma, juntos, conseguíssemos um ambiente educativo profícuo e estimulante, conseguindo uma maior participação dos alunos que outrora estavam “desligados”.

As primeiras semanas de implementação foram difíceis a nível adaptativo e muitas foram as vezes que a palavra “desistir” me dava um murro no estomago e invadia o meu consciente, no entanto consegui perceber que havia semelhanças entre os dois ciclos, só tinha que respirar fundo e fazer o meu melhor, mais do que uma boa nota de estágio é uma sensação de dever cumprido, de entrega, e foi com este espírito que encarei esta experiência.

Uma vez que os dois ciclos tinham algumas semelhanças, os medos e as questões eram sensivelmente as mesmas de sempre: como conseguirei controlar uma turma de 5ºano? Qual a melhor forma de abordar os conteúdos? Como conseguirei motivar os alunos para as aprendizagens? Conseguirei ser um modelo para estas crianças? Conseguirei estar à altura das expectativas? Todas estas dúvidas foram se dissipando ao longo do percurso, e isso deveu-se grande parte ao meu par pedagógico e aos professores cooperantes.

Fomos muito bem acompanhados pelos professores cooperantes de cada disciplina, revelaram-se disponíveis fornecendo-nos conselhos a nível didático e metodológico, conseguindo com que percebêssemos a turma e como lidar com ela,

não esquecendo que foram incansáveis quando ao esclarecimento das nossas dúvidas a nível científico.

A prática da interdisciplinaridade é mais complexa, uma vez que neste contexto não há um modelo de monodocência, todavia, a nossa valência de mestrado contraria isso mesmo, uma vez que nos forma nas quatro áreas do saber, sendo elas, Ciências Naturais, História e Geografia de Portugal, Português e Matemática. Estes conhecimentos facilitam a interligação dos conteúdos abordados em cada uma das disciplinas, podendo potenciar a aprendizagem em mais do que uma área em simultâneo.

As dificuldades não se limitaram apenas a estas que já enumerei; tivemos que, em paralelo, desenvolver um trabalho de investigação que, no meu caso, foi na disciplina de Ciências Naturais. Conseguir conciliar estas duas tarefas foi de facto a maior exigência de todo o meu percurso, enumerando algumas das tarefas que tinham que ser feitas em simultâneo: planificações, testes, fichas de trabalho, apresentações para as aulas, inquéritos, entrevistas, reflexões individuais auto avaliativas e hétero avaliativas. Sem dúvida que foi das fases mais conturbadas de toda esta experiência de aprendizagem. Estar rodeado de pessoas que me fazem bem contribui para que neste momento possa estar a escrever esta reflexão final.

Apesar das variadas aprendizagens a que mais se destaca e a que menos dava valor no início de todo o processo (não o conseguiria ter feito sem refletir!) é a necessidade de refletir. Ao longo das minhas intervenções, refletir sobre o meu desempenho foi crucial para melhorar as minhas estratégias e metodologias, potenciando o meu desenvolvimento como pessoa e como profissional. Parafraseando Oliveira e Serrazina (1998), “os professores desenvolvem novas maneiras de pensar, de compreender, de agir e de equacionar os problemas da prática, adquirindo uma maior consciencialização pessoal e profissional sobre o que é ser professor e como ser um professor que, de modo consistente, questiona as suas próprias práticas (p. 12).”

Por cada uma das aulas regidas era pedida uma reflexão, num exercício de autoavaliação, bem como uma reflexão por cada aula regida do par pedagógico, num exercício de hétero avaliação. Para além das reflexões escritas, foi-nos dada a oportunidade de reunir, no final de cada aula observada, com o professor cooperante e a professora supervisora que serviu como mote para os reajustes necessários nas nossas práticas, minimizando e por vezes até colmatando os pontos fracos. Assim

sendo, “o espaço da escola de educação básica, recebedora de estagiários, torna-se, dessa forma, o espaço de encontro das culturas dos alunos, dos formadores e dos estagiários” (Lima, 2008, p. 199).

Outro ponto desafiante foi o facto de os professores cooperantes nos delegarem a construção dos testes de avaliação, no meu caso teria sempre que fazer dois testes de avaliação diferentes, um teste de avaliação vulgo normal e um teste adaptado para três alunos NEE, foi uma experiência que sem dúvida contribuirá para o meu futuro, mas até às palavras “bom trabalho!” muitas dúvidas surgiram: Que perguntas colocar? Qual deverá ser o peso de cada pergunta no teste? Qual o melhor tipo de perguntas (resposta aberta, fechada, escolha múltipla, verdadeira e falsa...)? Só assim tive a perceção da dificuldade de contruir um teste que seja justo e adequado, e da responsabilidade de o fazer bem feito, para que os alunos não sejam prejudicados.

Em todas as quatro áreas foi possível experienciar a construção e correção dos testes de avaliação, e tenho a certeza que eu me encontrava mais nervoso do que eles quando eles estavam no momento de avaliação escrita, tudo aquilo que eles escreveriam naquele documento, todos os resultados seriam o espelho do professor que tinha sido até aquele momento, seria o espelho das minhas práticas, das minhas metodologias, do meu sucesso ou do meu fracasso. Felizmente os resultados foram positivos em todas as áreas, não só comigo, mas também com o meu par pedagógico. Analisando os resultados dos alunos no momento de avaliação, podemos concluir que fizemos um bom trabalho, conseguindo que alunos desinteressados e desmotivados e com notas negativas, quando lá chegamos, conseguissem notas francamente positivas, deixando-nos orgulhosos e de coração cheio.

Tendo feito uma abordagem sobre todo o processo nesta reflexão final, importa falar sobre cada uma das disciplinas que regí, importa salientar que me esforcei e me preparei de igual forma para todas elas, no entanto há áreas do saber que me sinto mais à vontade do que outras, sendo elas Matemática e Ciências Naturais.

Relativamente às aulas de História e Geografia de Portugal e Português, importa dizer que são as disciplinas que menos me motivavam, uma vez que não possuía conhecimento para colmatar todas as dúvidas que pudessem surgir dos alunos, sendo por isso aquelas que mais exigiram de mim a nível de preparação científica. Construir aulas dinâmicas e motivadoras foi algo que me deu muito prazer,

porque nestas aulas foi verdadeiro o significado de “aprendemos uns com os outros”. Desta forma recorri a documentos de fontes fidedignas, assisti a dezenas de vídeos e documentários de forma a reforçar os meus conhecimentos e a expandir a minha bagagem de conhecimentos a nível científico. Sinto-me orgulhoso do meu esforço e trabalho. No final ouvir um “já pensou em ser professor de História/Português?” dos professores responsáveis é sem dúvida gratificante e o culminar de algo que valeu a pena.

No que concerne às Ciências Naturais e à Matemática, estas foram as que mais me entusiasmarem e motivaram, porque estava seguro cientificamente, essa confiança era transmitida aos alunos contribuindo para uma aula mais fluida e sem medo de responder às dúvidas colocadas por um aluno, podendo assim tirar proveito dessas mesmas dúvidas para guiar a minha aula, conseguindo chegar a todos os alunos. Mesmo estando seguro cientificamente investi de igual forma o meu tempo, preparando materiais manipuláveis e aulas dinâmicas.

Ao refletir de uma forma mais profunda não posso falar apenas da PES II no contexto escolar, é urgente, na minha opinião, falar sobre as unidades curriculares na Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, falo do Seminário de Integração Curricular I e II, assim como de Métodos e Técnicas de Investigação em Educação I e II, só quem vivencia a tentativa de conciliação destas unidades curriculares com o estágio consegue compreender e concordar que estas unidades curriculares deveriam integrar o primeiro ano de mestrado.

Como conclusão, posso afirmar que a PES constitui um elemento fundamental para a nossa formação, uma vez que o “objetivo do Estágio Supervisionado é proporcionar ao aluno a oportunidade de aplicar seus conhecimentos acadêmicos em situações da prática profissional, criando a possibilidade do exercício de suas habilidades.” (Bernardy & Paz, 166 2010, p. 1). A componente investigativa também constitui um fator preponderante nesta caminhada, uma vez que investigar permite estabelecer uma consciencialização da importância do questionamento interno de todos os docentes, só assim as suas práticas podem melhorar.

Eu sei que é esta a profissão que quero exercer, sei que é por isto que quero lutar. Que professor quero ser? Para responder a essa questão transcrevo um excerto do poema de Álvaro Magalhães,

Quando for grande, não quero ser médico, engenheiro ou professor.

Não quero trabalhar de manhã à noite, seja no que for.

Quero brincar de manhã à noite, seja o que for.

Quando for grande, quero ser um brincador.

Ficam, portanto, a saber: não vou para a escola aprender a ser médico, um engenheiro ou professor.

Tenho mais em que pensar e muito mais que fazer.

Tenho tanto que brincar, como brinca um brincador, muito mais o que sonhar, como sonha um sonhador, e também que imaginar, como imagina um imaginador.

É exatamente por esta linha que quero levar a minha profissão, quero ser um professor que seja um “sério” brincador.

Referências bibliográficas

- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Apple, M. (2003). *The State and the Politics of Knowledge*. New York, London: Routledge Falmer.
- Apple, M. (2004). *Ideology and Curriculum*. New York, London: Routledge Falmer.
- Apple, M. (2011). *Education and Power*. New York, London: Routledge.
- Aulls, M. & Shore, B. (2008). *Inquiry in Education, Volume I: The Conceptual Foundations for Research as a Curricular Imperative*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ausubel, D. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton
- Ausubel, D. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A cognitive view*. Dordrecht: Springer-Science+Business Media.
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana.
- Bandura, A. (2002). Social Cognitive Theory in Cultural Context. *Applied Psychology: An International Review*, 51(2), 269-290.
- Baron, R. & Byrne, D. (2006). *Psicologia Social*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Bartlett, F. (1932). *Remembering: A Study in Experimental and social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bellack, A. & Huebner, D. (1960). Teaching. *Review of Educational Research*, 30(3), 246-257.
- Bernstein, B. (1975). *Class and pedagogies: Visible and invisible*. *Studies in the Learning Sciences*, 2, 2-38.
- Bernstein, B. (2001). Symbolic control: Issues of empirical description of agencies and agents. *International Journal of Social Research Methodology*, 4(1), 21-33.
- Bernstein, B. (2003). *Class, Codes and Control. Volume III - Towards a Theory of Educational Transmission*. London: Routledge.
- Bertaux, D. (1997). *L'Enquête et ses méthodes: Le récit de vie*. Paris: Armand Colin.
- Bishop, E. (2014). Critical Literacy: Bringing theory to praxis. *Journal of Curriculum Theorizing*, 30(1), 51-63.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (2003). *Qualitative Research for Education: An introduction to theories and methods*. New York: Pearson Education Group.
- Bransford, J., Brown, A. & Cocking, R. (Eds.) (2000). *How people learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington: National Academy Press.
- Brown, P. (2008). A Review of the Literature on Case Study Research. *Canadian Journal for New Scholars in Education*, 1(1), 1-13.

- Bruner, J. (1991). The narrative construction of reality. *Critical Inquiry*, 18(1), 1-21.
- Bybee, R. (2010). *The Teaching of Science: 21st Century Perspective*. Arlington: NSTA Press.
- Cachapuz, A. (2007). Educação em Ciência: que fazer? In *Actas do Seminário Ciência e Educação em Ciências: sistema e perspectivas* (pp. 239-244). Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação.
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2004). Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: Um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, 10(3), 363-381.
- Castells, M., Flecha, R., Freire, P., Giroux, H., Macedo, D. & Willis, P. (Eds.) *Critical Education in the New Information Age*. Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- David Boud, Rosemary Keogh, David Walker (2013). *Reflection: Turning Experience Into Learning*.
- Depaepe, M., Simon, F. & Van Gorp, A. (2003). The canonization of Ovide Décroly as a 'Saint' of the New Education. *History of Education Quarterly*, 43(2), 224-249.
- Flecha, R. (1999). New Educational Inequalities. In M. Castells, R. Flecha, P. Freire, H. Giroux, D. Macedo & P. Willis (Eds.) *Critical Education in the New Information Age* (pp. 65-82). Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Foucault, M. (1980). *Power-Knowledge: Selected interviews & other writings 1972-1977*. New York: Pantheon Books.
- Foucault, M. (1987). *A Arqueologia do Saber*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária.
- Freire, P. (1993). *Política e Educação – Ensaio*. São Paulo: Cortez.
- Freire, P. (2005). *Education for Critical Consciousness*. London, New York: Continuum.
- Galbraith, J. & Cummings, L. (1967). An empirical investigation of the motivational determinants of task performance. Working Paper, Alfred P. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.
- Geertz, C. (1973). Thick Description: Toward an Interpretive Theory of Culture. In *The Interpretation of Cultures: Selected Essays* (pp. 3-30). New York: Basic Books.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1997). *O inquérito: Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. (2010). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore Washington: Sage.
- Gibson, J. (1978). The ecological approach to the visual perception of pictures. *Leonardo*, 11, 227-235.
- Gowin, B. (1981). *Educating*. Ithaca, London: Cornell University Press.
- Grider, C. (1993). Foundations of cognitive theory: A concise review. Disponível em: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED372324.pdf> (Consulta em 23/12/2016).

- Hayakawa, S. (1941). *Language in Action*. New York: Harcourt, Brace and Company.
- Hodson, D. (1998). *Teaching and Learning Science: Towards a Personalized Approach*. Philadelphia: Open University Press.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lederman, N. (2006). Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In L. Flick & N. Lederman (Eds.) *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning, and Teaching* (pp. 301-318). Dordrecht: Springer.
- Marois, R. & Ivanoff, J. (2005). Capacity limits of information processing in the brain. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 9(6), 296-305.
- Mayer, R. (1996). Learners as information processors: Legacies and limitations of educational psychology's second metaphor. *Educational Psychologist*, 31(3/4), 151-161.
- McLaren, P. & Lankshear, C. (Eds.) (1999). *Politics of Liberation: Paths from Freire*. London, New York: Routledge.
- McLaren, P. (1999). A pedagogy of possibility: Reflecting upon Freire's Politics of education: In memory of Paulo Freire. *Educational Researcher*, 28(2), 49-56.
- Meirinhos, M. & Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EDUSER: revista de educação*, 2(2), 49-65.
- Merriam, S. (1985). The case study in educational research: A review of selected literature. *The Journal of Educational Thought (JET) / Revue de la Pensée Éducative*, 19(3), 204-217.
- Merriam, S. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Miles, M. & Huberman, A. (1994). *Qualitative Data Analysis: An expanded sourcebook*. London: Sage Publications.
- Mintzes, J., Wandersee, J. & Novak, J. (Eds.) (2009). *Assessing Science Understanding: A human constructivist view*. Burlington, London: Elsevier.
- Moreira, M. (2000). Aprendizagem significativa crítica. In *Actas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*, (pp. 83-101). Lisboa.
- Morse, J. (1995). The significance of saturation. *Qualitative Health Research*, 5, 147-149.
- Neisser, U. (2014[1967]). *Cognitive Psychology*. New York: Taylor & Francis.
- Novak, J. & Gowin, B. (2001). *Aprender a Aprender*. Lisboa: Plátano.
- Novak, J. (1993). Human constructivism: A unification of psychological and epistemological phenomena in meaning making. *International Journal of Personal Construct Psychology*, 6(2), 167-193.
- Novak, J. (2011). A theory of education: Meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*, 1(2), 1-14.

- Oakeshott (1968) *Psychological Review* 20(2), 158-177. Artigo em domínio público.
- Paraskeva, J. (2002). Michael W. Apple e os estudos [curriculares] críticos. *Currículo sem Fronteiras*, 2(1), 106-120.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rodrigues & Borges (2008). O ensino de ciências por investigação: Reconstrução histórica. Comunicação apresentada no XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Curitiba.
- Schwab, J. (1960). Inquiry, the science teacher, and the educator. *The School Review*, 68(2), 176-195.
- Shore, B., Birlean, C., Walker, C., Ritchie, C., LaBanca, F. & Aulls, M. (2009). Inquiry Literacy: A proposal for a neologism. *LEARNING Landscapes*, 3(1), 139-155.
- Stake, R. (1994). Case Studies. In N. Denzin Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 236-247). Newsbury Park: Sage.
- Stake, R. (2005). *Multiple Case Study Analysis*. New York, London: The Guilford Press.
- Vasconcelos, C., Praia, J. & Almeida, L. (2003). Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)*, 7(1), 11-20.
- Veríssimo, A. & Ribeiro, R. (2001) Educação em Ciências e Cidadania: Porquê, Onde e Como. In: A. Veríssimo, A. Pedrosa & R. Ribeiro (Coord.) (2001). *Ensino Experimental das Ciências: Re(pensar) o ensino das ciências* (pp. 155-163). Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário: Lisboa.
- Wiggins, G. & McTighe, J. (2011). *The Understanding by Design Guide to creating high-quality units*. Alexandria: ASCD.
- Woodside, A. (2010). *Case Study Research: Theory, Methods, Practice*. UK: Emerald.
- Yin, R. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. London: Sage.
- Zômpero, A. & Laburú, C. (2011). Atividades investigativas no ensino de ciências - Aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, 13(3), 67-80.

ANEXOS

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO

Com este questionário pretende-se recolher informações acerca das aulas de Ciências Naturais. Este instrumento metodológico enquadra-se numa investigação no âmbito do Mestrado em 1º e 2º ciclos do ensino básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Todas as informações recolhidas são estritamente confidenciais. Os dados de identificação solicitados servem apenas para efeito de interpretação de outros dados. Por favor responde com sinceridade pois não há respostas corretas ou incorretas. A tua opinião é muito importante. Obrigado pela colaboração.

Data de Nascimento: ____ / ____ / 200__

Sexo

Masculino

Parte I

1) Há disciplinas que gostas mais do que outras. Ordena-as de 1 a 5, sendo 1 a que mais gostas e 5 a que menos gostas.

- Matemática
- História e Geografia de Portugal
- Português
- Inglês
- Ciências Naturais
- Outra _____

2) Eu gosto da disciplina de Ciências Naturais.

(Assinala a letra que corresponde à tua opinião)

- A) Concordo plenamente.
- B) Concordo.
- C) Discordo.
- D) Discordo totalmente.

3) Estudo Ciências Naturais porque:

(Assinala a letra que corresponde à tua opinião)

- A) É muito interessante e ajuda-me a entender o mundo que me rodeia.
- B) É interessante, embora às vezes não tenha grande relação com o dia a dia.

- C) Quero ter boas notas mesmo não gostando da disciplina.
- D) Porque sou obrigado.
- E) Não estudo.

4) Para aprender Ciências o mais importante é:
(Assinala a letra que corresponde à tua opinião)

- A) Ouvir as exposições feitas pelo professor.
- B) Ler os conteúdos no manual escolar.
- C) Resolver muitas fichas de trabalho.
- D) Realizar atividades práticas.

5) Qual o tema que mais gostaste neste ano letivo? Ordena de 1 a 6, sendo 1 o que mais gostaste e 6 o que menos gostaste.

- A importância das rochas e do solo na manutenção da vida.
- A importância da água para os seres vivos.
- A importância do ar para os seres vivos.
- Diversidade dos animais.
- Diversidade das plantas.
- Célula – unidade básica da vida.

6) As aulas de ciências ajudam-te a compreender o mundo que te rodeia?

- Sim.
- Não.

6.1) Se sim, dá um exemplo.

6.2) Se não, justifica.

7) Existem vários métodos e estratégias para aprender Ciências Naturais. Ordena-os de 1 a 6, sendo 1 o que mais gostas e 6 o que menos gostas.

- Exposição da matéria pelo professor.

- Realização de atividades práticas laboratoriais relacionadas com situações reais.
- Realização de fichas de trabalho de forma individual.
- Realização de fichas de trabalho em grupo.
- Realização de debates em grande grupo (Ex: Role Play) para discutir os conteúdos abordados a partir de situações do dia a dia.
- Leitura dos conteúdos apresentados no manual escolar.

8) Como seria, na tua opinião, uma boa aula de Ciências Naturais?

Parte II

9) O professor Hélio lecionou dois conteúdos, a influência dos fatores abióticos nos animais, e a influência dos fatores abióticos nas plantas. De que aulas tu mais gostaste?

- Influência dos fatores abióticos nos animais.
- Influência dos fatores abióticos nas plantas.

9.1. Porquê?

10) As aulas lecionadas pelo professor Hélio, sobre o tema “A influência dos fatores abióticos nas plantas”, foram dirigidas utilizando a atividade prática “As quintas”. Qual é a tua opinião relativamente às aulas?

- Não gostei.
- Gostei pouco.
- Gostei.
- Gostei muito.

10.1. Porquê?

11) Durante essas aulas senti-me...

- Desinteressado.
- Pouco interessado.
- Interessado.
- Muito interessado.

11.1. Porquê?

12) Os problemas levantados pelo nosso presidente da república, Marcelo Rebelo de Sousa, contribuíram para a tua motivação?

- Não.
- Sim, mas pouco.
- Sim.
- Sim, muito.

13) Durante as aulas lecionadas pelo professor Hélio, falaste de assunto novos para ti e de forma diferente àquela que estavas habituado?

- Sim.
- Não.

13.1) Se respondeste sim, rodeia a(s) letra(s) que corresponde(m) à(s) frase(s) que transmite(m) melhor a tua opinião sobre o trabalho realizado pelo professor Hélio.

- A) Aprendi muitas coisas novas sobre as plantas e os fatores que as influenciam.
- B) Gostei dos assuntos que estudamos, mas preferia ter trabalhado de outra forma.
- C) Não gostei dos assuntos estudados mas gostei da forma como foram trabalhados.
- D) Outra.

ANEXO 2 – GUIÃO DO GRUPO DE DISCUSSÃO


1. Qual é, para vocês, a utilidade da disciplina de Ciências Naturais?
2. Como se sentiram, de um modo geral, durante as aulas em que foi abordado o tema “Diversidade nas plantas?”
3. Sentiram alguma diferença entre estas aulas e as que tiveram antes de iniciar este tema?
 - Se sim: quais foram as principais alterações ou diferenças que sentiram?
 - Se não: então, o que tiveram, de facto, estas aulas em comum com as anteriores?
4. Gostaram das aulas relativas à abordagem do tema “Diversidade nas plantas”?
 - Porquê?
5. Gostaram mais destas aulas ou de outras anteriores? Porquê?
6. Gostaram em particular de algum aspeto destas aulas?
 - Se sim: qual?
7. Dentro do tema “Diversidade nas plantas”, quais foram os tópicos que mais gostaram de tratar? Porquê?
8. Pensam que as estratégias usadas durante a abordagem do tema “Diversidade nas plantas”, contribuíram para uma maior motivação e melhor compreensão dos conteúdos?
9. Pensam que as estratégias usadas durante a abordagem do tema “Diversidade nas plantas”, contribuíram para que gostassem mais da disciplina de Ciências naturais? Porquê?
10. O que mais contribui para o gosto que têm por uma disciplina? Os conteúdos? A forma como os conteúdos são abordados? Gostarem do professor? Perceberem a matéria e tirarem boas notas?
11. Se pudessem influenciar o vosso professor, em relação às estratégias a utilizar na sala de aula, o que lhe recomendariam? Estratégias deste tipo ou diferentes?
12. Ao sair das aulas ficaram a pensar nos temas?
13. Em suma, depois da minha intervenção, ficaram a gostar mais ou menos da disciplina de ciências naturais, ou é igual?
14. Gostariam de referir mais algum aspeto em relação a estas aulas?

ANEXO 3 – TABELAS DE OBSERVAÇÃO/REGISTO DA EXPERIÊNCIA

Nome: _____ nº ____ Turma ____

Tabela de observações:

Regista tudo aquilo que observas para descobrires o segredo que escondem estas sementes!





	Dia 4 / /		Dia 7 / /		Dia 11 / /		Dia 14 / /		Dia 18 / /		Dia 21 / /		Dia 25 / /		Dia 28 / /	
	Água		Água		Água		Água		Água		Água		Água		Água	
	Regar	Sem regar	Regar	Sem regar	Regar	Sem regar	Regar	Sem regar	Regar	Sem regar	Regar	Sem regar	Regar	Sem regar	Regar	Sem regar
	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)	Germidou? Alburn (cm)
																
																
																
																

Sim Não



Nome: _____ nº _____ Turma _____





Tabela de observações:

	Dia 4		Dia 7		Dia 11		Dia 14		Dia 18		Dia 21		Dia 25		Dia 28	
	/ /		/ /		/ /		/ /		/ /		/ /		/ /		/ /	
	Luz		Luz		Luz		Luz		Luz		Luz		Luz		Luz	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)
																
																
																
																

Regista tudo aquilo que observas para descobrirmos o segredo que escondem estas sementes!

Nome: _____ nº _____ Turma _____

Tabela de observações:

	Dia 4 / /				Dia 7 / /				Dia 11 / /				Dia 14 / /				Dia 18 / /				Dia 21 / /				Dia 25 / /				Dia 28 / /			
	PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo		PH Solo					
	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal	Ácido	Normal				
	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)	Germinou?	Altura (cm)				
																																
																																
																																
																																

Regista tudo aquilo que observas para descobrires o segredo que escondem estas sementes!

ANEXO 4 – PROTOCOLOS DA ATIVIDADE “AS QUINTAS

Fator abiótico: Luz

De que vamos falar?

1. Identifica os materiais e tipo de dados que vão ser usados.
2. Coloca as diferentes sementes na área de plantação.
3. Coloca a mesma quantidade e quantidade de sementes na área de plantação (uma quinta a cada) e rotula com um tubo de pasta.
4. Rega as sementes, frequentemente, e observa o seu desenvolvimento.
5. Regista no quadro de registo.



Fator abiótico: Temperatura

De que vamos falar?

1. Identifica os materiais e tipo de dados que vão ser usados.
2. Coloca as diferentes sementes na área de plantação.
3. Coloca a mesma quantidade e quantidade de sementes na área de plantação (uma quinta a cada) e rotula.
4. Rega as sementes, frequentemente, e observa o seu desenvolvimento.
5. Regista no quadro de registo.



Fator abiótico: Ph

De que vamos falar?

1. Identifica os materiais e tipo de dados que vão ser usados.
2. Coloca as diferentes sementes na área de plantação.
3. Esperar uma semana na mesma área de plantação.
4. Coloca a mesma quantidade e quantidade de sementes em dois vasos e fazê-lo no experimento.
5. Mede o PH das duas áreas de plantação com uma sondagem.
6. Rega as sementes frequentemente.
7. Regista no quadro de registo.



Fator abiótico: Humidade

De que vamos falar?

1. Identifica os materiais e tipo de dados que vão ser usados.
2. Coloca as diferentes sementes na área de plantação.
3. Coloca a mesma quantidade e quantidade de sementes em quatro áreas de plantação.
4. Rega as sementes, frequentemente, e observa o seu desenvolvimento.
5. Regista no quadro de registo.



ANEXO 5 – ETIQUETAS DE REGISTO DA EVOLUÇÃO DA EXPERIÊNCIA

5º dia	10º dia	14º dia	Algodão	Milho	Folhas Verdes	Abacaxi

5º dia	10º dia	14º dia	Algodão	Milho	Folhas Verdes	Abacaxi

5º dia	10º dia	14º dia	Algodão	Milho	Folhas Verdes	Abacaxi

5º dia	10º dia	14º dia	Algodão	Milho	Folhas Verdes	Abacaxi

5º dia	10º dia	14º dia	Algodão	Milho	Folhas Verdes	Abacaxi

5º dia	10º dia	14º dia	Algodão	Milho	Folhas Verdes	Abacaxi

ANEXO 6 – AUTORIZAÇÃO PARA RECOLHA DE DADOS

Estimado(a) Encarregado(a) de Educação,

No âmbito do curso de Mestrado em 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo e da minha integração no estágio que realizo com o grupo de alunos em que o seu educando se encontra, pretendo realizar uma investigação centrada na área curricular de Ciências Naturais.

Para a concretização da mesma será necessário proceder à recolha de dados através de diferentes meios, entre eles os registos fotográficos, áudio e vídeo das atividades referentes ao estudo. A colaboração, nesta investigação, não prejudicará os estudos do seu educando e os registos serão confidenciais e utilizados exclusivamente na realização desta investigação. Todos os dados serão devidamente codificados garantindo, assim, o anonimato das fontes quando publicado.

Venho por este meio solicitar a sua autorização para que o seu educando participe neste estudo, permitindo a recolha dos dados acima mencionados. Estarei ao seu dispor para prestar quaisquer esclarecimentos que acharem necessários.

Agradecendo desde já a sua disponibilidade e colaboração, solicito que assine declaração abaixo, devendo posteriormente destaca-la e devolvê-la.

Viana do Castelo, 3 de maio de 2016

O mestrando

(Hélio Jorge Rodrigues Martins)

Eu, _____,
encarregado(a) de educação do(a) aluno(a)
_____, nº ____ da turma do ____º
ano, declaro que autorizo/não autorizo (riscar o que não interessa) a participação do meu
educando no estudo acima referido e a recolha de dados necessária.

Data: ___/___/___

Assinatura: _____