



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Cátia Joana Faria Ferreira Correia

O Ensino Experimental das Ciências: o uso
do protocolo experimental como forma de
promover o trabalho autónomo

Outubro de 2012



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Cátia Joana Faria Ferreira Correia

O Ensino Experimental das Ciências: o uso
do protocolo experimental como forma de
promover o trabalho autónomo

Relatório de Estágio
Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino
Básico

Trabalho realizado sob a orientação do
Professor Doutor Fernando Guimarães

Outubro de 2012

DECLARAÇÃO

Nome: Cátia Joana Faria Ferreira Correia

Endereço eletrónico: catiajucorreia@gmail.com

Telefone: 00 351 919488795

Número do Cartão de Cidadão: 13487182

Título da Dissertação:

O Ensino Experimental das Ciências: o uso do protocolo experimental como forma de promover o trabalho autónomo

Orientador:

Professor Doutor Fernando Guimarães

Ano de conclusão: 2012

Designação do Ramo:

Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico

DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE

Universidade do Minho, 31 de outubro de 2012

Assinatura: _____

Agradecimentos

Ao meu orientador, professor Doutor Fernando Guimarães, agradeço a forma como orientou este trabalho, a disponibilidade manifestada e o apoio pessoal durante a sua realização, pois revelaram-se decisivos nos momentos de maior dificuldade. Estou igualmente agradecida pela utilidade das suas sugestões e recomendações que muito me ajudaram a esclarecer dúvidas e questões que iam emergindo no decorrer de todo o processo de investigação.

Aos professores e aos alunos das turmas participantes neste estudo, com quem partilhei momentos agradáveis e enriquecedores, manifesto um sentimento de profunda gratidão.

Aos colegas e amigos, que não posso enumerar aqui os nomes de todos, mas cada um deles saberá que estes agradecimentos se lhes dirigem.

À Lisandra e ao Filipe um agradecimento especial por todo o apoio, carinho e compreensão que no decorrer de toda esta investigação me demonstraram.

Aos meus pais e a toda a minha família, que sem eles nada disto seria possível, agradeço o apoio e encorajamento que neles colhi.

A todos o meu reconhecido e sincero agradecimento!

Resumo

O presente estudo pretende contribuir para a promoção de atividades experimentais em sala de aula e, assim, através do uso do protocolo experimental desenvolver a autonomia nos alunos. Este situa-se na continuidade de uma perspetiva de ensino e de aprendizagem que foi desenvolvido em contexto sala de aula.

Para tal definiram-se os seguintes objetivos de investigação: motivar, despertando o interesse de investigar; desenvolver atitudes científicas nos alunos; adquirir uma compreensão geral dos procedimentos de investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem a questões científicas; realizar atividades de forma autónoma, responsável e criativa; e, por último, mobilizar saberes culturais e científicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano.

Neste estudo foram implementadas duas intervenções pedagógicas numa turma do 2.º ano com 20 alunos e numa turma do 6.º ano com 24 alunos.

Iniciou-se com um trajeto de reflexão em torno de alguns conceitos relativos ao ensino das ciências, quer no 1.º, quer no 2.º Ciclo do Ensino Básico, conducente à importância do ensino experimental das ciências, recorrendo ao uso do protocolo experimental, como forma de promover o trabalho autónomo dos alunos. Seguidamente, fez-se análise e interpretação dos dados recolhidos através dos questionários, das grelhas de observação e das reflexões no âmbito dos trabalhos experimentais realizados.

Como resultado deste estudo, salienta-se a existência de fortes ligações entre o ensino experimental das ciências e o desenvolvimento da autonomia nos alunos. Na medida em que no decorrer das atividades experimentais usando o protocolo experimental, os alunos tornam-se capazes de construir o seu próprio conhecimento, sendo proporcionadas, assim, aprendizagens significativas.

Abstract

This study aims to contribute to the promotion of experimental activities in the classroom and thus, through the use of the experimental protocol developing autonomy in the students. This is a perspective of continuity of teaching and learning that was developed in a classroom context.

For that it was defined the following research objectives: to motivate, attracting the interest of investigating, developing scientific attitudes in students; acquire a general understanding of the procedures of scientific research in order to feel confident in addressing the scientific issues; perform activities independently, responsible and creative, and, finally, mobilize cultural and scientific knowledge to understand reality and to address situations and everyday problems.

This study implemented two teaching interventions to a 2.º Grade class with 20 students and in a 6.º Grade class with 24 students.

It began with a path of reflection around some concepts related to science education, whether in the 1st or 2nd elementary graduation, leading to the importance of experimental teaching, making use of the experimental protocol as a way to promote self-employment of students. Then, it was made an analysis and interpretation of the data collected through questionnaires, from the observation grids and reflections under the experimental work performed.

As a result of this study, it is noted that there are strong links between the experimental teaching and the development of autonomy in students. To the extent that during the experimental activities using the experimental protocol, students become able to construct their own knowledge, being given, so significant learning.

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract	v
Índice de figuras	ix
Índice de tabelas	ix
Introdução	1
CAPÍTULO I – CONTEXTO DE INTERVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO	3
1.1. Caracterização do contexto de intervenção	3
1.1.1. Agrupamento de escolas	3
1.1.1.1. Escola Básica do 1.º Ciclo / Jardim-de-Infância	4
a) Caracterização da turma	5
1.1.1.2. Escola Básica de 2.º e 3.º Ciclo	6
b) Caracterização da turma	7
1.2. Identificação do problema que suscitou a intervenção pedagógica	8
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO DE SUPORTE	10
2.1. O Ensino as Ciências	10
2.2. O Ensino das Ciências no 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico	14
2.3. O uso do protocolo experimental nas aulas de Ciências	17
2.4. O Ensino Experimental das Ciências: o uso do protocolo experimental como forma de promover o trabalho autónomo	19
CAPÍTULO III – PLANO GERAL DE INTERVENÇÃO	22
3.1. Objetivos	22
3.2. Abordagem metodológica	23
3.3. Plano geral de intervenção	25

CAPÍTULO IV – DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO	28
4.1. Relato das fases/momentos do processo de intervenção	28
4.2. Apresentação e análise progressiva de dados e avaliação/interpretação progressiva desses resultados	38
Questionário n.º 1	39
1.º CEB	39
2.º CEB	41
Questionário n.º 2	45
1º CEB	45
2.º CEB	48
Grelhas de observação	49
1.º CEB	50
2.º CEB	55
Diários de aula	59
1.º CEB	59
2.º CEB	62
CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
Referências Bibliográficas	68
Anexos	71
Anexo 1	72
Anexo 2	73
Anexo 3	74
Anexo 4	75
Anexo 5	78
Anexo 6	82
Anexo 7	86

Anexo 8	87
Anexo 9	92
Anexo 10	94
Anexo 11	96
Anexo 12	98
Anexo 13	100
Anexo 14	102
Anexo 15	103
Anexo 16	104
Anexo 17	106
Anexo 18	108
Anexo 19	110

Índice de figuras

Figura 1 – Representação esquemática do processo de aprendizagem	12
Figura 2 – Questão 1 do questionário n.º1 do 1.º CEB	39
Figura 3 – Questão 2 do questionário n.º1 do 1.º CEB	40
Figura 4 – Questão 1 do questionário n.º1 do 2.º CEB	42
Figura 5 – Questão 2 do questionário n.º 1 do 2.º CEB	43
Figura 6 – Questão 3 do questionário n.º1 do 2.º CEB	43
Figura 7 – Questão 4 do questionário n.º1 do 2.º CEB	45
Figura 8 – Questão 1 do questionário n.º2 do 1.º CEB	45
Figura 9 – Questão 2 do questionário n.º2 do 1.º CEB	46
Figura 10 – Questão 3 do questionário n.º2 do 1.º CEB	47
Figura 11 – Questão 1 do questionário n.º2 do 2.º CEB	48
Figura 12 – Questão 2 do questionário n.º2 do 2.º CEB	48
Figura 13 – Grelha de observação da atividade experimental “O ar ocupa espaço?”	51
Figura 14 – Grelha de observação da atividade experimental “O ar tem peso?”	52
Figura 15 – Grelha de observação da atividade experimental “Plantas iguais quando colocadas em ambientes distintos morrem?”	54
Figura 16 – Grelha de observação da atividade experimental “Como circula a seiva bruta nas plantas?”	56
Figura 17 – Grelha de observação da atividade experimental “Sementes distintas demoram o mesmo tempo a germinar quando sujeitas a condições ambientais iguais?”	57

Índice de tabelas

Tabela 1 – Diários de aula 1.º CEB	60
Tabela 2 – Diários de aula 2.º CEB	61

Introdução

Esta investigação pedagógica é parte integrante da Unidade Curricular Prática de Ensino Supervisionada, do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, mestrado profissionalizante, da Universidade do Minho.

Tem como finalidade a construção de um conhecimento profissional sustentado numa investigação pedagógica e na transformação das práticas de ensino e dos contextos educativos.

Esta investigação é um relato reflexivo do processo supervisionado de intervenção pedagógica participante, de tipo Investigação-ação. Pois este tipo de investigação tem como objetivo primordial melhorar o ensino e é um tipo de investigação participativa e colaborativa – participativa na medida em que o investigador participa na ação, não estando somente a observar as práticas - envolvendo ativamente os sujeitos na melhoria das práticas em torno do objeto da investigação (Alonso, 2008). Há uma interdependência entre a investigação e a ação, pois a investigação-ação surge num contexto em que se podem articular duas vertentes – a investigação e ação - na mesma investigação, através da participação conjunta dos indivíduos envolvidos numa situação concreta (Máximo-Esteves, 2008).

O tema que desencadeou esta investigação pedagógica foi: “O Ensino Experimental das Ciências: o uso do protocolo experimental como forma de promover o trabalho autónomo”. As motivações que estão por trás deste estudo são de diversa ordem, onde se salienta em particular, o querer colaborar para um maior sucesso dos alunos em Estudo do Meio e Ciências da Natureza. Assim, desejou-se alargar os horizontes dos alunos participantes neste estudo, motivando-os para a aprendizagem, incentivando-os para o gosto das aulas de Estudo do Meio – no 1.º Ciclo – e de Ciências da Natureza – no 2.º Ciclo -, e promover autonomia. Ou seja, incentivando os alunos a construírem o seu próprio conhecimento, vendo o professor apenas como orientador e levá-los a adquirirem hábitos de trabalho cooperativo, como por exemplo, nas atividades experimentais, tendo em conta que quase todas elas foram realizadas em pequenos grupos. A estratégia de formação assentou numa perspetiva de ensino e de aprendizagem de carácter construtivista (em que é o aluno que constrói o seu próprio conhecimento), através da implementação de tarefas diversificadas. Assim, as atividades a implementar incluíram atividades experimentais (com recurso ao protocolo experimental), pesquisas de informação e reflexão/discussão sobre as aprendizagens.

Considera-se igualmente importante referir que o contacto com algumas questões e problemas que surgiram durante a parte curricular do curso de Mestrado foram estimuladas para a escolha do referido tema em estudo.

São objetivos do presente estudo: desenvolver competências profissionais; avaliar os processos e resultados dos projetos de intervenção; promover a qualidade das aprendizagens e do pensamento científico dos alunos nas aulas de Ciências da Natureza e na área curricular de Estudo do Meio; promover atitudes favoráveis ao ensino e à aprendizagem das Ciências; e, por último, promover em sala de aula o ensino experimental das ciências, com recurso ao protocolo experimental, como forma de promover autonomia nos alunos.

Feita a contextualização genérica da problemática em estudo, passa-se agora à apresentação da estrutura deste documento que está dividido em cinco capítulos. O primeiro diz respeito à caracterização do contexto de intervenção e de investigação, onde para além da caracterização do agrupamento de escolas, das escolas e das turmas participantes neste estudo e consta a identificação do problema que suscitou esta intervenção pedagógica. No segundo capítulo, é apresentado o enquadramento teórico de suporte, que está dividido em quatro pontos importantes, são eles: Ensino das Ciências, Ensino das Ciências no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, O uso do protocolo experimental nas aulas de Ciências e, por último, Ensino experimental das Ciências: o uso do protocolo experimental como forma de promover o trabalho autónomo. No terceiro capítulo, é descrito o plano geral de intervenção, onde constam os objetivos do projeto de intervenção, a abordagem metodológica e o plano geral de intervenção. No quarto capítulo é apresentado o desenvolvimento e a avaliação da intervenção, com os relatos e fases/momentos do processo de intervenção, apresentação e análise progressiva de dados e avaliação/interpretação progressiva desses resultados. E, por último, o quinto capítulo diz respeito às conclusões/considerações finais, limitações e recomendações, onde constam as conclusões decorrentes do estudo realizado, mas também as implicações pedagógicas decorrentes dos seus resultados.

CAPÍTULO I – CONTEXTO DE INTERVENÇÃO E DE INVESTIGAÇÃO

1.1. Caracterização do contexto de intervenção

A investigação realizada teve como contexto de intervenção, primeiramente, numa Escola Básica do 1.º Ciclo / Jardim-de-Infância – numa turma do 2.º ano de escolaridade - e, posteriormente, numa Escola Básica do 2.º e 3.º Ciclo, sede do agrupamento, – numa turma do 6.º ano de escolaridade.

1.1.1. Agrupamento de escolas

O Agrupamento de Escolas de S. Simão (AESS)¹ encontra-se inserido num Território Educativo de Intervenção Prioritária (TEIP), é constituído por mais oito estabelecimentos de Educação/Ensino: uma Escola Básica de 1.º Ciclo, um Jardim-de-Infância e seis estabelecimentos que abrangem a Educação Pré-Escolar e o 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A população ativa apresenta um grau de instrução reduzido, com reflexos num baixo horizonte cultural para os filhos, pelo que a valorização da escola como entidade formadora está ainda distante de ser uma realidade. Com efeito, a escolaridade obrigatória é considerada como um fim em si e não um meio para o prosseguimento de estudos ou a obtenção de níveis de qualificação mais elevados (AESS, 2009).

A estrutura económica desta zona pedagógica assenta fundamentalmente em setores tradicionais de baixa produtividade, resultante da fraca dotação de infraestruturas básicas e equipamentos e da baixa formação escolar e profissional da sua população ativa. Considerada ainda uma zona tradicionalmente rural, com um baixo índice de natalidade, tem vindo nos últimos tempos a sofrer algumas mutações. Com efeito, a proximidade da cidade, importante centro de desenvolvimento de toda esta região, nomeadamente nos setores secundário (indústria dos têxteis, vestuário, calçado, cutelarias e construção civil), e terciário (serviços), ocupa uma significativa parte da sua população ativa, com o conseqüente abandono de mão-de-obra mais jovem no setor primário. Assim, a população a exercer uma atividade profissional, distribui-se de forma desigual entre os vários setores da atividade económica, sendo, em geral, a população mais idosa e com um menor grau de escolaridade que trabalha na agricultura. No que se refere à indústria, setor que nos últimos anos absorveu grande parte

¹ Com o intuito de manter a confidencialidade do agrupamento de escolas onde decorreu esta investigação, o nome do agrupamento apresentado é fictício.

da população ativa, atualmente o tecido empresarial desta zona apresenta graves dificuldades estruturais e conjunturais, com reflexos nas taxas de desemprego da população menos jovem e numa maior dificuldade no acesso ao primeiro emprego. Por sua vez, a nível do setor terciário, apenas uma percentagem bastante reduzida se enquadra nos graus de qualificação mais elevados, o que é bem representativo do reduzido nível de habilitações da população neste setor de atividades. Por outro lado, as características socioeconómicas e culturais dos agregados familiares, associadas às dificuldades do meio nas mais diversas vertentes, a par de horizontes culturais reduzidos de uma parte apreciável da população, influenciam fortemente a motivação e o rendimento escolar dos alunos, pelo que se torna necessária, cada vez mais, a intervenção e cooperação de todos os intervenientes, no sentido de que a escola, enquanto elemento aglutinador de todas as energias, seja capaz de pôr em marcha uma dinâmica que conduza ao sucesso escolar de todos os alunos e, simultaneamente, à promoção do nível socioeconómico e cultural da localidade onde se insere o agrupamento (AESS, 2009).

Caraterizando agora a população escolar do agrupamento, e de acordo com o projeto educativo, 155 crianças frequentam a educação pré-escolar, 522 o 1º ciclo, 256 o 2º ciclo e 339 o 3º ciclo e, ainda, dentro da oferta dos CEF's e EFA's, 108 alunos (AESS, 2009).

Relativamente aos recursos humanos, referem-se 139 docentes e 52 não docentes, sendo que cerca de 1/3 do corpo docente é constituído por professores em situação de destacamento/contratação (AESS, 2009).

1.1.1.1. Escola Básica do 1.º Ciclo / Jardim-de-Infância

As crianças que frequentam esta escola pertencem a ambientes socioeconómicos e culturais heterogéneos, nos quais se constata a existência de um bom número de famílias carenciadas a todos os níveis.

As características socioeconómicas e culturais dos agregados familiares, associadas às dificuldades do meio nas suas mais diversas vertentes, influenciam o rendimento escolar dos alunos, pelo que se torna necessária a intervenção de todos os agentes educativos.

A escola encontra-se neste momento num processo de requalificação, já que se encontrava em mau estado de conservação. Estando a funcionar no Salão Paroquial.

Ao nível dos recursos humanos, o corpus integrante da comunidade educativa é constituído por professores e auxiliares de ação educativa. Na escola, existem, neste momento, 15 professores, um dos quais é contratado. O número de elementos do pessoal não docente é 5, dos quais 2 são assistentes e 3 são auxiliares de ação educativa (AESS, 2009).

A escola é frequentada por 212 alunos, 42 alunos frequentam o jardim-de-infância, 46 o 1.º ano, 39 o 2.º ano, 47 o 3.º ano e 38 alunos frequentam o 4.º ano de escolaridade (AESS, 2009).

A escola e o jardim-de-infância funcionam em regime normal.

A maioria dos alunos usa o transporte próprio. No entanto, há alunos que se deslocam a pé e outros de autocarro.

A associação de pais tem a seu cargo o transporte dos alunos do 1.º ciclo e dos alunos do ensino pré-escolar que o requerem.

a) Caraterização da turma

A turma que foi, neste ciclo, objeto da presente intervenção é constituída por 20 discentes, todos eles com 7 anos. Dos 20 alunos, 12 são do sexo masculino e 6 são do sexo feminino (Fernandes, 2011).

As crianças que frequentam esta turma pertencem a ambientes socioeconómicos e culturais heterogéneos, nos quais se constata a existência de número considerável de famílias carenciadas a todos os níveis.

Quanto às idades dos pais, estas variam entre os 24 e os 45 anos de idade.

No que diz respeito à escolaridade destes, mais de 25% não cumpriram o que agora se considera a escolaridade obrigatória (9º ano) e, novamente, mais de 25% completaram o 12.º ano. Apenas num dos casos é que um pai frequentou o Ensino Superior (Fernandes, 2011).

A partir da análise do Projeto Curricular de Turma, constata-se que 15% dos pais estão desempregados e 85% encontram-se empregados.

O nível sócio-económico das famílias é maioritariamente baixo, evidenciando-se o elevado número de alunos que têm subsídio.

No que aos alunos diz respeito, verifica-se que a maioria (19) vive com o agregado familiar original (pai, mãe e eventuais irmãos) e apenas uma minoria com apenas um dos progenitores (1).

Alguns alunos desta turma apresentam problemas de saúde, nomeadamente, cardiopatia, asma, estrabismo, rinite alérgica, alergias, problemas de ortopedia e de garganta (Fernandes, 2011).

A turma é consideravelmente heterogénea quanto aos seus ritmos, dificuldades e motivações de e para a aprendizagem.

Há alguns alunos que apresentam uma grande diferenciação relativamente aos saberes evidenciados e às dificuldades e especificidades das suas problemáticas. Estes alunos exigem um apoio sistemático e mais individualizado, requerendo um reforço de acompanhamento no

desenvolvimento das propostas de trabalho programadas, de forma a criar condições para que adquiram sucesso educativo (Fernandes, 2011).

Após contato com o grupo, verifica-se que, no geral, há uma boa integração no ambiente escolar, revelando-se também uma boa relação entre os colegas da turma. Porém, foi notória a existência de situações de competitividade entre os dois melhores alunos da turma.

Existe um relacionamento muito positivo entre os alunos e a professora, é uma relação de cooperação e respeito.

1.1.1.2. Escola Básica de 2.º e 3.º Ciclo

A Escola Básica de 2.º e 3.º Ciclo é a sede do agrupamento.

O seu edifício principal é composto por 2 pisos, tendo no total 34 salas (21 salas normais e 13 específicas). Há, ainda, um pavilhão gimnodesportivo, 1 campo de jogos e 1 anfiteatro (AESS, 2009).

As crianças que frequentam esta escola pertencem a ambientes socioeconómicos e culturais heterogéneos, nos quais se constata a existência de um grande número de famílias carenciadas a todos os níveis. As características socioeconómicas e culturais dos agregados familiares, associadas às dificuldades do meio nas suas mais diversas vertentes, influenciam o rendimento escolar dos alunos, pelo que se torna necessária a intervenção de todos os agentes educativos.

Ao nível dos recursos humanos, o corpus integrante da comunidade educativa é constituído por professores e auxiliares de ação educativa. Na escola, existem, neste momento, 88 docentes, um dos quais é contratado. O número de elementos do pessoal não docente é 28 (AESS, 2009).

A escola é frequentada por 662 alunos, dos quais, 127 frequentam o 5.º ano, 129 o 6.º ano, 143 o 7.º ano, 114 o 8.º ano, 82 o 9.º ano, 67 que frequentam os CEF'S e 41 os EFA'S (AESS, 2009).

Ainda no quadro da caracterização da população escolar, encontram-se matriculadas no presente ano letivo 17 crianças com Necessidades Educativas Especiais (NEE), de carácter permanente. Ao nível de dificuldades de aprendizagem, particularmente nas áreas de Português e Matemática no 1.º, 2.º e 3.º ciclo, e, também, Inglês no 2.º e 3.º ciclo, existem 157 alunos que possuem plano de recuperação e 52 que possuem planos de acompanhamento (AESS, 2009). Os planos de recuperação e acompanhamento que têm sido postos em prática, têm recorrido à diversificação de estratégias mas não têm beneficiado de mais recursos para a sua implementação pela inexistência dos mesmos.

b) Caraterização da turma

A turma que foi objeto da presente intervenção é constituída por 24 discentes, cujo nível etário oscila entre os 11 e os 13 anos. Dos 24 alunos, 13 são do sexo masculino e 11 são do sexo feminino.

Relativamente ao ambiente familiar, podemos analisar, para obter uma melhor caraterização do contexto em questão, algumas variáveis como o nível académico, a profissão e a estrutura dos familiares (ascendentes ou outros) com quem vivem os(as) alunos(as).

Quanto ao nível académico, mais de 25% dos Encarregados de Educação e/ou pais dos elementos da turma de que conhecemos estes dados, cumpriram apenas o que agora se considera a escolaridade obrigatória (9.º ano) e, novamente, mais de 25% apenas completaram ou frequentaram o 1º Ciclo do Ensino Básico. Apenas em quatro casos temos a frequência do Ensino Secundário e nenhum no que respeita ao Ensino Superior (Guise, 2011).

Esta situação tem natural reflexo na estrutura profissional dos Encarregados de Educação da turma, em que predominam os(as) empregados(as) de comércio e serviços e outros(as) trabalhadores(as) por conta de outrem de nível baixo ou intermédio, normalmente ligados(as) a pequenas e médias empresas da região. Normalmente trabalham ambos os elementos do casal, pois apenas 4 mães são domésticas (pouco mais de 9% do total). Este nível socioeconómico das famílias, que é maioritariamente baixo, evidencia-se pelo elevado número de alunos que possuem subsídio (mais de 66%).

No que aos alunos diz respeito, verifica-se que a maioria (17) vive com o agregado familiar original (pai, mãe e eventuais irmãos) e apenas uma minoria com apenas um dos progenitores (3).

A turma é consideravelmente heterogénea quanto aos seus ritmos, dificuldades e motivações de e para a aprendizagem, sendo que, na sua maioria, é composta por alunos com bastante autonomia e espírito de responsabilidade e iniciativa. A turma teve um aproveitamento e comportamento considerados satisfatórios, ao longo do ano, salientando-se, no geral, alguma conversa, falta de organização e de empenho (Guise, 2011).

Relativamente ao número de retenções em anos letivos anteriores constata-se que 25% dos alunos (6) da turma já ficaram retidos e metade destes (12,5%) em dois anos letivos.

Encontra-se incluído na turma um aluno com NEE, que possui vários problemas de saúde. Além deste aluno, existem outros dois alunos na turma que apresentam problemas de saúde, nomeadamente, renite e problemas de visão (Guise, 2011).

No que ao relacionamento aluno-aluno diz respeito, é de notar a grande interação, cooperação e espírito de equipa da turma. Existe também um relacionamento muito positivo entre os alunos e os

vários professores. Os alunos são respeitadores, e, em geral, cumpridores das tarefas propostas pelos docentes, intervindo também na tomada de várias decisões. Destaca-se também a boa relação existente entre a escola e as famílias dos alunos. Na sua maioria, os pais mostram-se interessados na vida escolar dos seus educandos.

1.2. Identificação do problema que suscitou a intervenção pedagógica

A partir da caracterização do contexto facilmente se constata que uma das problemáticas das turmas participantes nesta investigação é, não só a dificuldade em estudar, bem como, a forma como o fazem. Se por um lado os discentes dessas turmas são muito pouco estudiosos, por outro não são muito autónomos (salvo raras exceções). A maior parte destes não consegue trabalhar sem o acompanhamento do docente. Claro que há muito bons alunos, mas também há alunos que gostam pouco de estudar em casa. Assim sendo, pretendeu-se, ao mesmo tempo, proporcionar-lhes experiências diversificadas, significativas e ajudá-los, através do uso do protocolo experimental, a tornarem-se autónomos, ou seja, a serem eles a construírem o seu próprio conhecimento.

O que motivou para a escolha do tema em estudo foi, não só, o facto de estes alunos não serem confrontados com aulas experimentais – como se pode constatar através das respostas ao questionário n.º1 apresentados no ponto 4.2 -, mas também o facto de serem crianças pouco motivadas para a aprendizagem. Outro aspeto a considerar, é também o não estarem habituadas a trabalhar autonomamente, ou até mesmo em grupo, sendo esta última uma dificuldade identificada no trabalho com as turmas em questão. Estes alunos, inicialmente, não tinham bem presentes regras de trabalho em grupo, ou até mesmo, regras no que se refere às aulas experimentais, portanto foi necessário todo um trabalho no sentido de desenvolver com os alunos determinadas atitudes científicas. De acordo com Currículo Nacional do Ensino Básico, do Ministério da Educação (ME), para desenvolverem atitudes científicas, os alunos, deve estar envolvidos na planificação e execução de experiências e pesquisas. O mesmo documento diz que no 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º CEB) deve começar-se com experiências simples a partir da curiosidade destes ou de questões que os preocupem, mas no 2.º Ciclo do Ensino Básico (2.º CEB) a atividade experimental já pode ser planeada com os alunos, decorrendo de problemas que se pretende investigar (ME, 2001).

Assim, com os projetos de intervenção desejou-se alargar os horizontes destes alunos, motivando-os para a aprendizagem, incentivando-os para o gosto das aulas de Estudo do Meio (que parece

estarem ainda um pouco desvalorizadas, muitas vezes que quase só se dá importância às aulas de Português e Matemática) – no 1.º CEB – e de Ciências da Natureza – no 2.º CEB - promover o trabalho autónomo (incentivando os alunos a procurarem eles próprios a resposta às suas questões-problema e construir o seu próprio conhecimento, vendo o professor apenas como orientador) e levar os alunos a adquirirem hábitos de trabalho cooperativo.

A estratégia de formação assentou numa perspetiva de ensino e de aprendizagem de carácter sócio-construtivista, através da implementação de tarefas diversificadas.

De acordo com Libâneo (2001), a aprendizagem sócio-construtivista:

É sócio porque compreende a situação de ensino e aprendizagem como uma atividade conjunta, compartilhada, do professor e dos alunos, como uma relação social entre professor e alunos frente ao saber escolar. Quer dizer: o aluno constrói, elabora, seus conhecimentos, seus métodos de estudo, sua afetividade, com a ajuda do professor. O professor é aqui um parceiro mais experiente na conquista do conhecimento, interagindo com a experiência do aluno. O papel do ensino - e, portanto, do professor - é mediar a relação de conhecimento que o aluno trava com os objetos de conhecimento e consigo mesmo, para a construção de sua aprendizagem. É construtivista porque o papel do ensino é possibilitar que o aluno desenvolva suas próprias capacidades para que ele mesmo realize as tarefas de aprendizagem e produza sua autonomia de pensamento. (p. 2)

Assim, as atividades a implementar incluíram atividades experimentais (como recurso ao protocolo experimental), pesquisas de informação e reflexão/discussão sobre as aprendizagens.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO DE SUPORTE

2.1. O Ensino das Ciências

Fonseca (1996), como citado em Costa (1999), refere que o ensino das ciências tem vindo a ser caracterizado pela transmissão de saberes, ou seja, as metodologias tradicionais, centradas na transmissão de conhecimentos, predominam nas aulas de ciências, pois o manual e o professor, são muitas vezes as únicas fontes de informação, o que tem sido um grande alvo de críticas.

Segundo Santos (2002), no ensino das ciências deve adotar-se uma perspetiva construtivista da aprendizagem.

De acordo com Duarte (1978) como citado em Ângelo (2000), a visão construtivista da aprendizagem admite a construção de esquemas conceituais através das experiências com o meio físico. A utilização desses esquemas serve para responder e dar sentido a novas situações e supõe a participação ativa do indivíduo no desenvolvimento do seu próprio pensamento.

Ramsden & Harrison (1993), como citados em Santos (2002), afirmam que os alunos trazem consigo uma variedade de ideias, atitudes, competências que devem ser desenvolvidas na escola. Assim sendo, no ensino das ciências deve procurar-se entender qual o conhecimento e a capacidade de compreensão do aluno e, posteriormente, promover a realização de experiências de aprendizagem e dar oportunidade de consolidar a sua compreensão em novos momentos. Ainda segundo estes autores e detendo esta perspetiva de aprendizagem, o professor deve programar atividades de aprendizagem onde haja oportunidades para que as ideias dos alunos se tornem claras; aceitar todas as contribuições dos alunos para que estes se sintam à vontade para apresentar as suas ideias; oferecer uma grande variedade de estratégias de aprendizagem que despertem interesse no aluno para testar ativamente as suas ideias em situações novas e de muitas formas diferentes. Estes mesmos autores são a favor de uma aprendizagem ativa, onde a atividade mental, que envolve o pensamento dos alunos, é requerida para a aprendizagem. Como exemplos de estratégias de aprendizagem ativa temos as investigações práticas – como é o caso das atividades experimentais -, por exemplo. Estas, têm como objetivo primordial proporcionar aos alunos oportunidades para desenvolver a compreensão sobre o que estão a aprender.

Hodson (1994) como citado em Santos (2002), refere que é por vezes oportuno considerar que o ensino das ciências consta de três aspectos principais: aprendizagem da ciência (desenvolvendo conhecimentos teóricos e conceituais), aprendizagem sobre a natureza da ciência (desenvolvendo um

entendimento da natureza e métodos da ciência) e, por último, a prática da ciência (desenvolvendo os conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas), estas três dimensões estão separadas mas estão relacionadas.

O ensino das ciências deve auxiliar os alunos a aprender ciência. Porém, a perspectiva não deve dar unicamente supremacia à assimilação dos conceitos e modelos científicos, mas também deve abarcar a prática do trabalho científico na sala de aula, através da realização de pequenas investigações (Bustamante & Alexandre, 2002).

De acordo com Santos (1999), o objetivo central do ensino das ciências, no ensino básico, é ajudar o aluno a agregar conceitos científicos e modos de pensamento científico nos seus padrões pessoais. Assim, nas aulas de ciências os alunos deverão ser capazes de explicar os fenómenos, a partir das orientações do professor e dos textos científicos que geralmente se usam nas aulas. A relação entre estes tipos de informação possibilitará aos alunos, relacionar factos e teorias, substituindo um método científico que é impossível de reproduzir na aula pela reconstrução refletida dos factos que estudam e testam e sobre os quais atuam de maneira independente e empenhada.

Assim sendo, ainda de acordo com esta mesma autora, ensinar ciências consiste em ajudar o aluno a construir ou reconstruir os conhecimentos, partindo das próprias ideias de cada um.

De acordo com Ziman (1999), como citado em Bento (2010), à medida que o mundo muda, a ciência é obrigada a mudar, não é imutável ou estanque. Hoje em dia é incontestável a importância do conhecimento científico, pelo que, segundo Driver (1996), como citado em Bento (2010), o ensino das ciências deve contribuir para o melhoramento da compreensão dos indivíduos sobre os assuntos relacionados com as ciências e formar cidadãos informados cientificamente. Assim, uma compreensão significativa dos assuntos relacionados com a ciência só é possível, se forem dadas oportunidades aos alunos de se envolverem em trabalhos de natureza científica. E o trabalho experimental é a atividade privilegiada para atingir este objetivo.

Antes de avançar convém deixar claro o conceito de trabalho experimental. Segundo Santos (2002):

Trabalho experimental é aquele que é baseado na experiência, no acto ou efeito de experimentar, ou no conhecimento adquirido pela prática. Experimentar é pôr em prática, ensaiar, avaliar ou apreciar por experiência própria. (p. 38)

Ainda de acordo com a mesma autora, este tipo de trabalho deve recrutar determinadas competências científicas, como por exemplo, observar e investigar, levantar questões, propor formas de responder às questões, examinar, comparar, analisar, avaliar, entre outras.

Nas aulas de ciências, e no decorrer das atividades experimentais, o desenvolvimento das ideias que os alunos trazem consigo, depende em muito do confronto das suas ideias iniciais com a observação decorrente da realização de uma experiência, tal como podemos verificar a partir da figura 1 apresentada a baixo. Este é um processo que envolve observação, interpretação, formulação de hipóteses, levantamento de questões, comunicação, ou seja, os processos da ciência (Santos, 2002). Estes processos envolvem a atividade física e mental, as duas interatuam para facilitar a aprendizagem. De acordo com a autora acima referida:

Se o processo ocorre cientificamente, por exemplo, tendo em conta todas as evidências, fazendo previsões justificadas e testando-as rigorosamente, as ideias que emergem de uma investigação científica podem ser consistentes com a evidência encontrada. O sucessivo testar de ideias emergentes, à medida que uma nova experiência é encontrada, fornece aos alunos uma maior capacidade de compreensão de uma gama cada vez maior de experiências. (p. 31)

De acordo com Santos (2002), contrariamente a algumas perspectivas, a ciência tem a ver com a compreensão do mundo e com o desenvolvimento de conceitos que ajudem essa compreensão. Reconhece-se que essa mesma compreensão deve partir do aluno. Por isso a importância da perspectiva construtivista que, segundo Harlen e Osborne (1985), como citados em Santos (2002), é nesta perspectiva de ensino e de aprendizagem que se reconhecem as ideias que os alunos têm, sendo estas tomadas como ponto de partida para a aprendizagem.

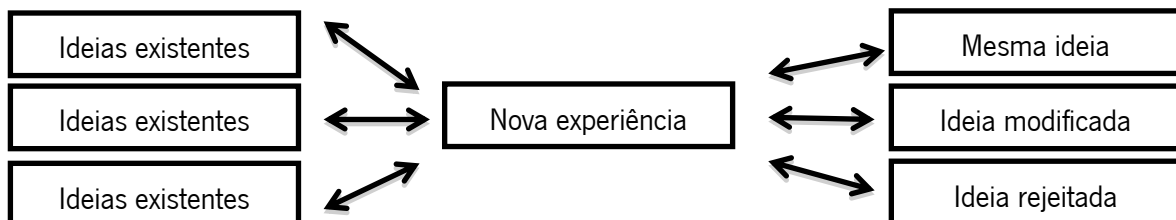


Figura 1 - Representação esquemática do processo de aprendizagem (Santos (2002, p. 31), adaptado de Harlen (1993, p. 131))

Através do esquema acima apresentado, constata-se que as ideias iniciais, ou seja, as ideias que os alunos têm ainda antes de realizarem a atividade experimental, estão à esquerda e os resultados do processo de aprendizagem à direita – como resultados do processo de aprendizagem entende-se aquilo que, por exemplo, se pôde observar no decorrer da atividade experimental. O resultado pode ser a mesma ideia inicial confirma, alterada ou rejeitada. Se, eventualmente, a ideia for rejeitada, uma nova ideia tem que ser testada, as setas retratam os processos de ligação e o teste – o esquema mostra que a observação de qualquer método científico (atividade experimental) desempenha um papel importante no destino das ideias dos alunos. O facto de ocorrer ou não alteração ou rejeição das ideias

depende de múltiplos factores, nomeadamente, da forma como se dá o processamento das ideias (Santos, 2002).

De acordo com Santos (2002), a rejeição da ideia inicial é um factor importante, pois deve ser usado como experiencia de aprendizagem. Quando a ideia inicial é rejeitada, a nova ideia ajuda a resolver e a reforçar a questão-problema. Os alunos têm que ser capazes de reflectir sobre os resultados observados, quer as suas ideias estejam corretas, sejam modificadas ou, até mesmo rejeitadas. Quando os alunos são “obrigados” a reflectir sobre aquilo que observaram no decorrer da atividade experimental, estão a aprender, ou seja, aí sim ocorre aprendizagem.

É clara a relevância do papel do professor. Este deve conciliar ensino com aprendizagem, sendo crucial promover aprendizagens diversificadas e significativas aos alunos. O seu trabalho passa por planear, preparar, orientar e avaliar a aprendizagem (Santos, 2002).

O ensino experimental deve ser a base do ensino das ciências, desde o 1.º CEB. A realização de experiências deve ser contextualizada, para que os alunos as considerem culturalmente importantes e com significado. Martins e Veiga (1999) consideram que o facto de centrar o ensino das ciências em situações do quotidiano e em contextos reais dos alunos possibilita ao professor: impulsionar a aprendizagem de conceitos e de processos na tentativa de encontrar resposta à situação de partida; ampliar a motivação dos alunos pela aprendizagem das ciências; fomentar o desenvolvimento de capacidades de resolução de questões socio-científicas; proporcionar a reflexão sobre os processos utilizados em ciência e as suas inter-relações com a sociedade; desenvolver uma melhor compreensão da informação transmitida pelos meios de comunicação.

De acordo com Cachapuz (2000), como citado em Bento (2010), o trabalho experimental é, então, um instrumento importante na construção de conceitos, competências, atitudes e valores.

Ainda segundo Cachapuz (2000), como citado em Bento (2010), os trabalhos experimentais podem ajudar a reduzir as dificuldades de aprendizagem presentes, não só pela natureza das suas interpretações, mas porque permitem a discussão e o confronto de ideias entre os alunos. O trabalho experimental surge como dinamizador e construtor do conhecimento científico.

O trabalho experimental pode ser tido como uma atividade investigativa, porque permite o confronto de ideias e saberes. Este não se limita à experimentação e observação, pois envolve a verbalização e o debate de ideias, a reflexão e avaliação do trabalho desenvolvido e a resolução de problemas abertos (Sanos, 2002).

Seguindo o raciocínio de Santos (2002):

a aprendizagem da ciência é concebida não como simples mudança conceptual, sim como mudança ao mesmo tempo conceptual, metodológica e atitudinal. Trata-se de uma estratégia radicalmente construtivista em que existe a participação efectiva do aluno na construção de conhecimentos e não simples reconstrução subjectiva dos conhecimentos proporcionados pelos professores e livros. Nesta orientação investigativa do ensino das ciências prima o trabalho experimental. (p. 59)

Scott *et al.* (1992), como citado em Santos (2002), refere que os alunos compreendem ciência quando são envolvidos em fazê-la. Ou seja, o aluno tem que aprender os principais conceitos e deve ser capaz de usar as principais competências científicas – como a observação, fazer generalizações, formular hipóteses, planejar, analisar dados e interpretar resultados.

Trabalho experimental é aquele que assenta na experiência, no ato ou efeito de experimentar, ou no conhecimento obtido no decorrer da prática. Este impulsiona o interesse e a motivação dos alunos pelas aulas de ciências e uma maior compreensão dos conteúdos científicos.

De acordo com Santos (2002), na opinião de diversos autores o trabalho experimental pode ser motivante, levar a uma aprendizagem da ciência nos seus diversos componentes, desenvolver a capacidade de aprender a aprender.

Ainda segundo a mesma autora, é incontestável a indispensabilidade de desenvolver o pensamento dos alunos, pois o trabalho experimental pode ser um estratagema de ensino para que os alunos desenvolvam o pensamento.

O ensino experimental das ciências pode constituir um elemento fundamental para que a escola se converta num lugar de prazer, satisfação e realização pessoal, onde as crianças fazem coisas de que realmente gostam (Sá, 2002).

É inegável a relevância da educação científica nos dias de hoje, pois na educação científica está formação de cidadãos cientificamente cultos.

2.2. O Ensino das Ciências no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico

Todas as crianças possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando no contacto com o meio que as rodeia e os professores têm um papel fundamental a desempenhar. Devem proporcionar aos alunos os instrumentos e as técnicas necessárias, para que eles possam construir o seu próprio saber de forma organizada (Dinis, 1999).

De acordo com Bento (2010), sabe-se que a aprendizagem das ciências deve iniciar-se nos primeiros anos da escolaridade. As primeiras referências aos conteúdos científicos devem ser feitas de

modo exploratório e diretamente relacionado com o que os alunos conhecem do seu quotidiano, tal como é referido no documento Organização Curricular e Programas (ME, 2004):

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

Sabe-se que nestas idades, as crianças são por natureza curiosas, pelo que esta característica pode ser desenvolvida através das ciências, pois como afirma Sá (2002), a educação científica precoce promove a capacidade de pensar.

De acordo com o documento orientador acima referido (ME, 2004), a curiosidade das crianças pelas maravilhas naturais deve ser despertada no 1.º CEB, para que os alunos sejam encorajados a colocar questões e a procurar respostas através de experiências e de pesquisas simples. Desta forma, o trabalho experimental concebido como uma atividade de pesquisa adequada aos diversos contextos de ensino e de aprendizagem, contribui para a criação de situações de aprendizagem significativas, ajustáveis aos diferentes níveis etários, promovendo uma ampliação do conhecimento científico por parte dos alunos.

O Estudo do Meio é uma área curricular disciplinar que fomenta o desenvolvimento e a aquisição de conceitos, onde estão presentes as atividades de carácter científico. O Estudo do Meio é uma área que é entendida como um conjunto de fenómenos e acontecimentos que ocorrem no meio envolvente (ME, 2004).

Sendo o Estudo do Meio uma área curricular privilegiada pelo seu carácter globalizador, esta pode assumir um importante papel no desenvolvimento de capacidades dos alunos dentro de uma perspectiva construtiva de aprendizagens significativas. Assim sendo, o professor deve ser capaz de proporcionar aos alunos oportunidades de se envolverem em aprendizagens significativas, tal como foi referido no ponto acima (ME, 2004).

O programa implica que neste nível de ensino sejam construídas oportunidades para que os alunos realizem experiências de aprendizagem ativas, significativas, diversificadas, integradas e socializadoras (ME, 2004).

De acordo com o mesmo documento (ME, 2004), o Estudo do Meio pretende promover a valorização, reforço, ampliação e sistematização das experiências e saberes que os alunos foram acumulando ao longo da sua vida, no contacto com o meio que os rodeia. O meio local é entendido pelo programa como um espaço privilegiado para uma primeira abordagem dos factos científicos. O

Estudo do Meio pretende ser uma área em que os alunos podem construir o seu próprio saber de forma sistemática, observando a interação entre a Ciência, a natureza e a sociedade (ME, 2004).

O mesmo documento prevê a inclusão de situações disciplinares de aprendizagem, decorrentes do contacto direto com o meio envolvente, da realização de investigações e experiências reais na escola.

As crianças que frequentam o 1.º CEB encontram-se numa idade em que atribuem muito valor aquilo que lhes é dito. Ao falar de ciências de forma animadora ou mesmo realizar algumas experiências juntamente com os alunos está-se a incentivá-los a gostar e a criar atitudes positivas em relação à área em questão (ME, 2004).

De acordo com Sá (1996), como citado em Dinis (1999), as Ciências da Natureza têm um papel muito importante no 1.º CEB na medida em que as atividades científicas são um contexto privilegiado para o desenvolvimento da comunicação oral e escrita. Nas atividades da ciência, os alunos são estimulados a falar, relatando e tentando compreender o que observam e fazendo registos escritos.

Dinis (1999), refere que as ciências oferecem uma perspetiva de ensino mais aberta à multiplicidade de interesses e competências, proporcionando às crianças com menos capacidades, maiores possibilidades de alcançarem sucesso na escola.

Relativamente ao 2.º CEB, as ciências estão organizadas na disciplina de Ciências da Natureza.

O ensino das Ciências da Natureza, de acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001), visa proporcionar aos alunos a possibilidade de: provocar curiosidade acerca do Mundo Natural à sua volta e criar um sentimento de espanto; interesse pela ciência; adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e de estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas; questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da ciência e da tecnologia no nosso ambiente.

O mesmo documento (ME, 2001), recomenda que o desenvolvimento das competências específicas envolva os alunos num processo de ensino e aprendizagens educativas diferenciadas e as atividades experimentais são as atividades privilegiadas para tal. Sugere também a aquisição de conhecimento científico apropriado, de modo a compreender modelos científicos, reconhecendo as limitações da ciência na resolução de problemas pessoais, sociais e ambientais. Pretende ainda que o conhecimento seja vivenciado através de pesquisa, observação, execução experimental, avaliação dos resultados obtidos, planeamento e realização de investigações e análise/debate das descobertas científicas. Propõe o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas de uma forma criativa e crítica, relacionando evidências e explicações e confrontando diferentes perspetivas de interpretação

científica. Recomenda experiências educativas que incluam o uso de linguagem científica e se preconize a cooperação e partilha de informação. As atividades experimentais são fundamentais neste ponto, pois, para além de proporcionarem aos alunos aprendizagens significativas, ajudam na aquisição de vocabulário científico. E, por último, quanto às atitudes propõe desenvolvimento da curiosidade, seriedade no trabalho, reflexão crítica sobre o trabalho efetuado, a flexibilidade em aceitar o erro e a incerteza, a reformulação do trabalho, o desenvolvimento do sentido estético na apreciação dos fenómenos físico-naturais, respeitando a ética e a sensibilidade para trabalhar em ciência, avaliando o seu impacto na sociedade e no ambiente.

Como forma de sistematizar tudo o que foi acima descrito pode dizer-se que os documentos orientadores do 1.º CEB sugerem que as crianças dirijam pequenas experiências para aprenderem conceitos e desenvolverem processos e atitudes, para além de estabelecer como objetivo geral que as crianças desenvolvam permanente pesquisa e experimentação.

Quanto ao 2.º CEB, os documentos orientadores apontam como objetivo o reconhecimento do importante lugar da atividade experimental na construção e desenvolvimento de estruturas conceituais.

2.3. O uso do protocolo experimental nas aulas de Ciências

Jillian O'Keeffe (s.d.), diz que os cientistas usam protocolos experimentais para planear uma experiência. Contudo, Santos (2002) considera o protocolo como uma simples receita, pois é para seguir “passo a passo” no decorrer da realização de uma atividade experimental.

Santos (2002), apresenta um resumo de algumas classificações acerca de tipos de atividades experimentais, fazendo referência ao autor e ao tipo de classificação que lhe atribui. De acordo com esta mesma autora, e seguindo a teoria de Gott e Foulds (1989), trabalho experimental envolve competências básicas, de observação, ilustração e de investigação. Desenvolver técnicas e competências básicas é importante, porque todo o trabalho é acompanhado por instruções “passo a passo”. Abrange a observação usando os sentidos ou instrumentos. Abarca a ilustração de um fenómeno particular. Normalmente é acompanhado por instruções “passo a passo”. Começa com uma questão a investigar (dada pelo professor ou colocada pelo aluno) e exige do aluno a responsabilidade sobre a forma de proceder, os materiais a usar, o que deve medir, como registar, como interpretar os dados e como avaliar resultados.

É esse mesmo o papel do protocolo experimental. Nos protocolos experimentais usados nesta investigação constam uma questão a investigar, uma questão em forma de previsão, o material a utilizar, o procedimento experimental e questões que orientam a conclusão. Nestes protocolos procedem ao registo e apresentação de resultados obtidos no decorrer do procedimento experimental.

Santos (2002) apresenta entrevistas realizadas a professoras que dizem usar muito o protocolo experimental nas suas aulas, nas linhas abaixo podemos ler algumas citações relativamente ao trabalho desenvolvido em sala de aula:

Por norma nunca dou a teórica antes da prática. Normalmente faço o contrário, a não ser que seja uma coisa muito complexa, ou que não tenha material, por exemplo ter feijões a germinar ou coisa desse tipo, e então tenho que avançar com a teórica. Mas por norma eles executam primeiro as coisas e depois é que se completa com a teórica. É a única parte em que eles serão um bocadinho mais inventivos. (p. 99)

Neste depoimento, a professora primeiro realiza a experiência e só depois passa para a teoria. Santos (2002), refere que muitos autores admitem que este procedimento não é muito correto, uma vez que é preferível os alunos primeiro conhecerem a teoria e daí surgir a questão a investigar, tal como se pode verificar pelo depoimento da professora abaixo citada:

O que nós fazemos é dar alguns conhecimentos teóricos e a partir daí avançar para a pesquisa de um determinado problema. Esse problema, já está todo facilitado porque nós fornecemos os protocolos aos meninos. Portanto, eles já sabem qual é o material, qual é o método, procedimento experimental que vão seguir. Portanto só têm que fazer a experiência, recolher os resultados e tentar tirar algumas conclusões. (p. 100)

Santos (2002), afirma que o facto de o protocolo ser facultado aos alunos e não serem eles a planear a experiência, faz com que as únicas competências mobilizadas sejam a execução do procedimento experimental, o registo dos resultados e o concluir. Isto porque as aulas decorrem com base no uso do protocolo experimental que os alunos seguem e onde a conclusão é orientada.

Esta mesma autora, defende que a utilização de um protocolo que é previamente fornecido aos alunos pelo professor, e que estes seguem passo a passo, em que lhes é permitido executar o procedimento experimental, registar e apresentar dados e elaborar as respetivas conclusões, mais parece que muitas vezes, os resultados são conhecidos de antemão e as conclusões orientadas por questões em busca da resposta certa. Ou seja, que não leva o aluno a pensar, orienta sim o aluno para as respostas corretas. Tudo isto leva a que os alunos não utilizem a imaginação, a criatividade e o pensamento, sendo que só executam o procedimento descrito e em que até os resultados eram usualmente sugeridos.

O facto de ser facultado ao aluno o protocolo, não quer dizer que ele não mobiliza determinadas competências científicas. Não esquecendo que toda esta investigação teve como público-alvo alunos do

1.º CEB (2.º ano) e 2.º CEB (6.º ano), ou seja, pelo que acaba por ser necessário um maior acompanhamento por parte do docente.

Como facilmente se pode constatar, o objetivo do uso do protocolo experimental, nesta investigação, é ajudar a orientar e a promover autonomia. Aqui o papel do professor passa a ser apenas de mediador, orientador, pois apenas fornece aos alunos o protocolo experimental e estes fazem o restante trabalho.

2.4. O Ensino Experimental das Ciências: o uso do protocolo experimental como forma de promover o trabalho autónomo

De acordo com Gurgel (2003), a prática científica, no ensino experimental das ciências, pode ser vista como um momento abonado para que os alunos concebam novas possibilidades de formularem hipóteses e de as testar, não para confirmar positivamente seus resultados, mas, para os auxiliar a refletir sobre a complexidade na construção do conhecimento científico.

Tal como foi referido anteriormente, para se conseguir alcançar parte dos objetivos do ensino das ciências é importante recorrer ao trabalho experimental.

É importante salientar que se fala aqui no ensino experimental das ciências seguindo uma visão construtivista, onde se tem sempre em consideração o conhecimento prévio dos alunos. Ou seja, considera-se a aprendizagem como uma construção de significado pelo próprio aluno. Este é um processo ativo, pois o aluno não se limita a adquirir conhecimento, constrói-o a partir da sua experiência prévia (Santos, 2002).

De acordo com Oliveira (2010), as atividades experimentais podem ser usadas para motivar e despertar a tenção dos alunos, para desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, para desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão, para estimular a criatividade, para aperfeiçoar a capacidade de observação e registo de informações, para aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenómenos, para aprender conceitos científicos, para detetar e corrigir erros dos alunos e para compreender a natureza da ciência. Para além de tudo o que foi anteriormente referido, com as atividades experimentais realizadas nesta investigação, também se pretendeu promover o trabalho autónomo dos alunos, quer no 1.º CEB, quer no 2.º CEB, recorrendo-se ao uso do protocolo experimental. Nesta perspetiva de ensino e de aprendizagem, as crianças são vistas como sujeitos ativos e criativos, pois cada indivíduo vai construindo representações da realidade de acordo com as

suas experiências pessoais (Santos, 2002). Assim sendo, perspectiva-se a implementação de um modelo de ensino enquadrado numa perspectiva de desenvolvimento da autonomia dos alunos.

Importa aqui apresentar diferentes visões do conceito de autonomia. Segundo Moraes e Gardel (s.d.) as palavras “autonomia” e “independência” são termos usados nos debates e textos relacionados com a aprendizagem como sinónimos, mas sem querer ingressar em discussões terminológicas, ambos envolvem o aluno. Ainda de acordo estas autoras, para o senso comum, a palavra autonomia está relacionada com as palavras liberdade e independência. Quando pensamos num sujeito como sujeito autónomo a imagem que nos vem à cabeça é a de um sujeito capaz de dirigir suas escolhas de forma reflexiva, um indivíduo capaz de tomar decisões de forma responsável.

O conceito “autonomia do aluno” é definido por Jiménez Raya, Lamb e Viera (2007) como:

Competência para se desenvolver como participante autodeterminado, socialmente responsável e criticamente consciente em (e para além de) ambientes educativos, por referência a uma visão de educação como espaço de emancipação (inter)pessoal e transformação social (p. 2)

De acordo com Freire (1996), autonomia está ligada à liberdade e à capacidade do discente em construir e reconstruir o saber. Também Leffa (2002), como citado em Moraes e Gardel (s.d.), ao discutir a autonomia e o ensino, afirma que é possível ensinar o aluno a ser autónomo, e que cabe à escola promover condições para que essa aptidão seja desenvolvida.

Paiva (2005), como citado por Moraes e Gardel (s.d.), apresenta quatro aspetos importantes para elaborar o conceito de autonomia, são eles:

1. Autonomia exige consciência do processo de aprendizagem;
2. Autonomia abarca uma mudança nas relações de poder;
3. O professor pode ajudar o aluno a ser autónomo tanto na sala de aula como fora dela;
4. Autonomia está intimamente relacionada com: planear, monitorar, e avaliar.

Santos (2002) numa das suas entrevistas a um aluno dá a conhecer que este valoriza as aulas práticas, onde realizam atividades experimentais:

Nesta aula prática tivemos muito mais autonomia, pois dentro de um tema proposto inicialmente, podemos abordar o “ângulo” que mais nos agradou...A grande vantagem deste tipo de trabalho é, como já referi, o facto de termos a possibilidade de trabalharmos um problema escolhido por nós e para o qual tentamos encontrar soluções. (p. 125)

O facto de lhes ter sido proporcionada maior autonomia, desperta a sua curiosidade e o interesse em ir procurar e aprofundar as matérias (Santos, 2002).

Tal como se verifica em tudo aquilo que foi dito, no decorrer das atividades experimentais deve ter-se sempre em consideração as ideias e os pontos de vista dos alunos, a realização de experiências

tendo em conta essas ideias, oferecer estímulos para que os alunos possam desenvolver e alterar as suas ideias e apoiar as iniciativas dos alunos na reconstrução do seu próprio pensamento.

Apesar de não existir ainda um consenso entre autores, relativamente ao desenvolvimento de determinadas aptidões com o uso do protocolo experimental, este é um meio para ajudar o aluno a tornar-se num sujeito autónomo, capaz de tomar as suas decisões, com o professor meramente a orientar. De acordo com Santos (2002), os alunos seguem um protocolo como se de uma receita se tratasse, que estes não realizam previsões, nem refletem sobre o trabalho realizado. Ainda de acordo com esta autora, com este tipo de trabalho realizado nas aulas de ciências os alunos perdem oportunidades de aprender ciência e podem perder o interesse pelo estudo desta área.

Nesta investigação, com o protocolo experimental os alunos realizaram previsões antes mesmo de iniciarem a experiência propriamente dita, e no final desta refletiram e compararam os resultados observados com as suas previsões. O uso deste documento nas aulas de ciências, permitiu aos alunos a realização de uma atividade experimental sozinhos, fomentando, desta forma, a autonomia.

Quando é o próprio professor a realizar a atividade e os alunos apenas observam, o que pode fazer com que os alunos fiquem desmotivados e se desconcentrem. Nas aulas decorrentes desta investigação, as atividades experimentais realizadas surgiram de conteúdos a estudar e muitas vezes surgiram da curiosidade dos próprios alunos. Com o protocolo experimental os alunos é que prepararam a atividade toda, desde o material, ao procedimento experimental, pois, geralmente, gostam de ser eles a manusear o material, a presenciar na primeira pessoa o resultado final da atividade. Assim, a observação e a experimentação, através da manipulação de materiais, são considerados os elementos principais de uma boa aprendizagem (Almeida et al, 2001).

CAPÍTULO III – PLANO GERAL DE INTERVENÇÃO

3.1. Objetivos

Esta investigação teve como intenção central mostrar a importância do uso do protocolo experimental nas aulas experimentais, mas mais centrado para a promoção do trabalho autónomo e sequencializado dos alunos.

A proposta do título prende-se com a ideia de que, por um lado, no decorrer das aulas experimentais recorrendo sempre ao protocolo experimental irão ser proporcionadas aos alunos aprendizagens significativas e, por outro lado, ao usarem o protocolo para realizar determinada experiência, quer individualmente quer em grupo, os alunos irão tornar-se mais autónomos e irão aprender a realizar um trabalho sequencializado sem a ajuda do professor. Ou seja, na realização de uma experiência, os alunos deverão ter um protocolo experimental, para se orientarem sem a ajuda do professor, promovendo, assim, o trabalho autónomo, a cooperação e a ajuda mútua no grupo.

De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico, o princípio orientador do programa de Estudo do Meio prende-se com a importância do conhecimento do meio pela assunção de uma atitude de pesquisa e experimentação, ou seja, assenta no desenvolvimento de uma atitude científica (ME, 2001). Para que isto se concretize, é necessário o envolvimento dos alunos na planificação e proporcionar aos alunos a possibilidade de realizarem atividades investigativas que lhes permitam construir conceitos entre os processos científicos, de forma a compreenderem os fenómenos observados e, desta forma, contribuir para um melhor conhecimento do mundo que os rodeia. Portanto, através das aulas experimentais os alunos irão compreender melhor o mundo que os rodeia, mas sendo eles a construir o seu próprio conhecimento, valorizando e responsabilizando os alunos para uma aprendizagem mais autónoma e livre, sem nunca descurar a responsabilidade do professor como elemento essencial de suporte e orientação das escolhas que o aluno fizer, ajudando-o assim a caminhar pelos seus próprios meios.

Assim sendo, o projeto de intervenção assentou nos seguintes objetivos gerais:

- Motivar, despertando o interesse de investigar;
- Desenvolver atitudes científicas nos alunos;
- Adquirir uma compreensão geral dos procedimentos de investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem a questões científicas;
- Realizar atividades de forma autónoma, responsável e criativa;

- Mobilizar saberes culturais e científicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano.

3.2. Abordagem metodológica

Através da investigação-ação pretendeu-se implementar uma prática de ensino experimental das ciências recorrendo sempre ao uso do protocolo experimental, com vista a melhorar a qualidade das atividades experimentais em sala de aula, bem como promover aprendizagens significativas.

. Segundo Alonso (2008, p. 13), a investigação-ação é um “tipo de investigação aberta, democrática, centrada nos problemas concretos da prática educativa e dirigida a melhorar o ensino e não apenas para descrever ou compreender o seu funcionamento”. E é nestes propósitos que assenta todo este estudo.

Ainda seguindo o raciocínio de Alonso (2008), a investigação-ação propõe-se a melhorar a educação mediante a sua mudança possibilitando aprender com e através da reflexão sobre os efeitos e implicações dessa mesma mudança pretendida; é um tipo de investigação participativa e colaborativa, envolvendo ativamente os sujeitos na melhoria das práticas e aumentando progressivamente o grupo participante em torno do objeto da investigação. Ao propor-se demonstrar de que forma é que o uso do protocolo experimental ajuda a promover a autonomia dos alunos durante a realização de uma atividade experimental, é necessário envolver ativamente o grupo de trabalho, para que realmente se possam verificar melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

Pazos (2002) como citado em Varela (2009), diz que é assumida a ação deliberada da mudança de uma realidade existente e de conhecimento dessa realidade, mediante a análise dos efeitos dessa prática. Assim, os objetivos da investigação e da ação combinam-se numa correlação geradora de conhecimento e compreensão da realidade a estudar (Bogan & Biklen, 1994).

Também Máximo-Esteves (2008) fala sobre a interdependência entre a investigação e a ação, dizendo que a investigação-ação aparece num contexto em que se podem articular duas vertentes – a vertente da investigação e a vertente da acção - na mesma investigação, através da participação conjunta dos indivíduos envolvidos numa situação concreta. Não esquecendo que o investigador participa na ação, por isso é que a autora acima referida diz que se pode articular a investigação e a ação na mesma investigação, sendo que cada uma delas pode atuar de forma independente.

De acordo com Latorre (2004), como citado em Máximo-Esteves (2008), a investigação-ação supõe que o profissional é habilitado e capacitado para formular questões adequadas referentes à sua prática, para nomear objetivos a seguir e selecionar as estratégias e as metodologias adequadas para supervisionar procedimentos e resultados.

Segundo Elliott (1991) como citado em Máximo-Esteves (2008), a investigação-ação é o estudo de uma situação com vista a melhorar a qualidade da ação que nela decorre. Tal como foi referido anteriormente, foi com o objetivo de melhorar a qualidade do ensino experimental das ciências, que se recorreu a este tipo de investigação.

Este tipo de investigação é um método de articulação concomitante entre prática e teoria, tendo como objetivo a mudança desejada nos ambientes em estudo, constatando-se, a necessidade de avaliar o processo e as mudanças originadas pela intervenção. Esta investigação deve ser norteada de acordo com os mesmos procedimentos que outorgam validade a qualquer investigação científica. Tendo como características essenciais o rigor e a sistematicidade (Máximo-Esteves, 2008).

James McKernan (1998), como citado em Máximo-Esteves (2008), define investigação-ação:

Investigação-ação é um processo reflexivo que caracteriza uma investigação numa determinada área problemática cuja prática se deseja aperfeiçoar ou aumentar a sua compreensão pessoal. Esta investigação é conduzida pelo prático – primeiro, para definir claramente o problema; segundo, para especificar um plano de acção -, incluindo a testagem de hipóteses pela aplicação da acção ao problema. A avaliação é efectuada para verificar e demonstrar a eficácia da acção realizada. Finalmente, os participantes reflectem, esclarecem novos acontecimentos e comunicam esses resultados à comunidade de investigadores-acção. Investigação-ação é uma investigação científica sistemática e auto-reflexiva levada a cabo por práticos, para melhorar a prática. (p. 20)

A Investigação-ação é propositada, uma vez que é direccionada pelos propósitos de progresso do ensino. Assim, este é um método de aprendizagem incessante, tendo como finalidade a resolução de problemas que vão surgindo na sala de aula (Máximo-Esteves, 2008).

Elliott (1991), como citado em Máximo-Esteves (2008), sugere que este tipo de investigação é vista como um processo de investigação orientado por sujeitos que estão envolvidos num determinado contexto e que desempenham um duplo papel: investigadores e participantes.

Nesta intervenção todo o processo de ensino foi regulado pelos resultados da ação, tentando ensinar-se, tendo sempre presente o objetivo de melhorar o ensino e beneficiar os discentes.

De forma a minorar as possibilidades de interpretações erradas por parte do leitor, no que diz respeito à análise e interpretação dos dados, e partindo do princípio que cada pessoa interpreta e constrói o seu próprio conhecimento, convém referir que neste estudo se optou por uma investigação qualitativa, utilizando-se como técnicas de recolha de dados os questionários, as grelhas de observação das atividades experimentais realizadas nas aulas e os diários de aula.

Este estudo encaixa-se numa linha de investigação descritiva predominantemente qualitativa, pois “os dados recolhidos são em forma de palavras (...) os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 48).

Na investigação qualitativa uma das estratégias utilizadas baseia-se no pressuposto de que muito pouco se sabe acerca das pessoas e ambientes que irão constituir o objeto de estudo. Os planos do investigador evoluem à medida que se familiarizam com o ambiente (Bogdan & Biklen, 1994). Claro que quando o investigador se deparou com o contexto de intervenção não sabia nada acerca das pessoas que constituíram o seu objeto de estudo, no entanto, conforme o tempo ia passando, mais adaptado estava ao ambiente e, a partir daí, começou a delinear planos para a sua intervenção.

As investigações qualitativas favorecem, essencialmente, a compreensão dos problemas a partir da óptica dos sujeitos da investigação. Nesta perspectiva, Bogdan e Biklen (1994) consideram que esta abordagem possibilita descrever um fenómeno através da apreensão de significados e dos estados aparentes dos sujeitos.

Como já foi anteriormente referido, o objetivo primordial da abordagem qualitativa é o de compreender de uma forma geral as situações, as experiências e os significados das ações dos sujeitos através da sua descrição (Bogdan e Biklen, 1994). Desta forma, é importante referir que ao afirmar que os dados, neste tipo de investigação, são criados e decifrados pelo investigador supõem-se, que é possível, que eles retratem a sua subjetividade e envolvimento pessoal.

3.3. Plano geral de intervenção

No sentido de responder aos objetivos do projeto de intervenção, foram levadas a cabo algumas estratégias pedagógicas e investigativas que assentaram num conjunto de princípios orientadores.

A estratégia de formação foi orientada para o desenvolvimento dos seguintes propósitos de aprendizagem:

- Promover a construção do conhecimento científico sobre as plantas;
- Promover o desenvolvimento de competências procedimentais;
- Promover o desenvolvimento de competências de trabalho em grupo;
- Promover a autonomia;
- Promover a reflexão sobre processos de aprendizagem;

- Promover o desenvolvimento do pensamento crítico.

A estratégia de formação foi constituída pelos diferentes momentos de aprendizagem. No 1.º CEB foram eles: identificação dos conhecimentos prévios sobre as plantas; análise no grupo turma das ideias anteriormente identificadas; realização de experiências em sala de aula, com recurso ao protocolo experimental; análise no grupo turma das ideias construídas a partir da elaboração das experiências; exploração de tarefas orientadas para a compreensão dos processos de aprendizagem nas três áreas. Não esquecendo que todas estas atividades deverão estar intimamente ligadas com as atividades a desenvolver nas outras áreas, nomeadamente, Matemática e Língua Portuguesa, favorecendo, assim, a interdisciplinaridade.

No 2.º CEB: identificação dos conhecimentos prévios sobre a reprodução nas plantas; análise no grupo turma das ideias anteriormente identificadas; realização de experiências em sala de aula, com recurso ao protocolo experimental; análise no grupo turma das ideias construídas a partir da elaboração das experiências; exploração de tarefas orientadas para a compreensão dos processos de aprendizagem em Ciências da Natureza.

A consciencialização dos alunos acerca do conhecimento prévio sobre as plantas e a sua reprodução e da mudança e/ou evolução das ideias dos alunos ao longo da realização das tarefas de aprendizagem, permite a compreensão do processo de aprendizagem e de construção do conhecimento. A confrontação de ideias permite a consciencialização da existência de outros pontos de vista e, conseqüentemente, o desenvolvimento do pensamento crítico.

A realização de experiências, com recurso ao protocolo experimental, direcionadas para a construção do conhecimento científico, efetuadas em grupo, ou individualmente, permite o desenvolvimento da capacidade de mobilização do conhecimento substantivo para a resolução de problemas. Permite, também, o desenvolvimento da autonomia através da realização das próprias experiências, da procura, seleção e organização da informação.

A exploração de tarefas orientadas para a compreensão dos processos de aprendizagem permite o desenvolvimento da competência de aprender a aprender, baseada na capacidade de auto-regulação da aprendizagem e o desenvolvimento de pensamento crítico sobre o próprio processo de aprendizagem. Aqui têm-se diferentes fases de aprendizagem, como por exemplo, no 1.º CEB: observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo e reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas, que poderá ser através de uma apresentação em PowerPoint; diferenciar plantas espontâneas de plantas cultivadas, através de diferentes imagens fornecidas aos

alunos; e todos estes conceitos importantes e conhecimentos deverão ser consolidados através do recurso a fichas de consolidação de conhecimentos, a visualização de vídeos, questionários, etc. No 2.º CEB: observar e identificar alguns processos de reprodução diferentes nas plantas, que poderá ser através de uma apresentação em PowerPoint; identificar as diferentes fases de reprodução nas plantas com flor a partir de uma pesquisa e, posterior, realização de um trabalho em grupo e da construção de um mapa conceitual; realização de uma atividade experimental acerca da germinação de uma semente, uma vez que as plantas com flor reproduzem-se por sementes; perceber e ser capaz de explicar de forma sucinta como se processa a reprodução nas plantas sem flor, através da exposição de dois cartazes dos ciclos de reprodução do musgo e do feto. Todos estes conceitos importantes e conhecimentos deverão ser consolidados através do recurso a fichas de consolidação de conhecimentos, a visualização de vídeos, questionários, etc.

A estratégia de formação, tal como foi referido anteriormente, foi constituída, no 1.º CEB, pelos seguintes momentos de aprendizagem:

- a) Identificação do conhecimento prévio sobre as plantas;
- b) Identificação das partes constituintes das plantas e suas funções;
- c) Diferenciação entre plantas espontâneas e plantas cultivadas;
- d) Identificação de ambientes onde vivem as plantas.

A estratégia de formação, no 2.º CEB, foi constituída pelos seguintes momentos de aprendizagem:

- a) Identificação dos conhecimentos prévios sobre a reprodução nas plantas;
- b) Diferenciação dos conhecimentos acerca da reprodução nas plantas com e sem flor;
- c) Identificação das diferentes fases de reprodução nas plantas com flor;
- d) Identificação dos processos envolvidos na formação de uma semente;
- e) Diferenciação na reprodução no musgo e no feto.

O período anterior à implementação da estratégia de formação foi destinado à construção dos materiais didáticos e à estruturação das aulas em função da metodologia de ensino e de aprendizagem definida.

CAPÍTULO IV – DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO

4.1. Relato das fases do processo de intervenção

Todo o trabalho realizado teve como campo de estudo, uma escola básica do 1.º Ciclo/Jardim-de-Infância e uma escola de 2.º e 3.º Ciclos, tal como foi referido anteriormente.

As amostras foram duas turmas, uma do 2.º ano, com 20 alunos, e outra do 6.º ano, com 24 alunos, em momentos diferentes. O primeiro momento decorreu de outubro de 2011 a janeiro de 2012 (ou seja, desde meados do 1.º período, até meados do 2.º período), o segundo momento, decorreu durante todo o 3.º período. Num estudo qualitativo, em que o objetivo é a compreensão de determinado fenómeno, não há regras para a extensão da amostra, sendo esta usualmente pequena (Bogdan & Biklen, 1994).

O presente estudo teve como objeto de análise o uso do protocolo experimental nas aulas experimentais, como forma de promover o trabalho autónomo nos alunos.

É importante referir que a construção do quadro teórico referente ao presente estudo foi uma atividade transversal que ocorreu durante toda a investigação.

Antes de iniciar a descrição das fases de todo este trabalho, é relevante salientar que, no decorrer da investigação e mesmo esta sendo realizada em contextos diferentes, as turmas passaram pelas mesmas fases de intervenção.

A primeira fase, tanto num contexto como noutro, teve como objetivo tomar conhecimento do contexto em que o estudo se iria desenvolver. Constituída por um estudo preliminar sobre o tipo de trabalho realizado nas aulas de Estudo do Meio e de Ciências da Natureza, respetivamente.

As atividades realizadas durante esta fase inicial, que decorreu nas primeiras duas semanas de estágio em cada contexto, foram: observação das aulas; análise de documentos (programas de Estudo do Meio e de Ciências da Natureza e processos individuais dos alunos que constituíram a amostra); e revisão da literatura sobre o assunto a investigar.

A segunda fase destinou-se à aplicação do questionário n.º 1 sobre a frequência das atividades experimentais nas aulas de Estudo do Meio e Ciências da Natureza. Este questionário teve como principal objetivo, saber a pertinência das atividades experimentais nas aulas de Estudo do Meio e Ciências da Natureza, pois este teve um papel fundamental para o início das intervenções do presente estudo.

Numa terceira fase, passou-se à aplicação do projeto de intervenção. No 1.º CEB decorreu durante uma semana, ou seja, três dias. No 2.º CEB decorreu durante duas semanas, ou seja, duas aulas de 90 minutos e duas aulas de 40 minutos.

Numa quarta, e última fase, os alunos preencheram o questionário n.º 2 sobre as vantagens do uso do protocolo experimental, no decorrer das atividades experimentais, como se pode verificar a partir da análise dos dados no ponto abaixo.

Passando agora à descrição pormenorizada das atividades realizadas na semana de intervenção em cada um dos ciclos e de atividades consideradas importantes, tendo em conta os objetivos deste estudo.

No 1.º CEB o projeto de intervenção decorreu na última semana de janeiro, nos dias 31 de janeiro, 1 e 2 de fevereiro, no dia 3 de fevereiro o grupo de estágio planificou uma espécie de seminário para que os alunos pudessem apresentar a toda a escola tudo aquilo que foram aprendendo com as professoras estagiárias, nas suas semanas de intervenção.

Antes de cada elemento do grupo de estágio iniciar a implementação dos seus projetos, foi proposto que, em conjunto, realizassem pequenas intervenções, como forma de adaptação rápida dos alunos às professoras estagiárias e das professoras estagiárias aos alunos. Estas pequenas intervenções iniciaram-se logo após as duas semanas de observação, com pequenas atividades experimentais, e, posteriormente, passaram a ser aulas completas e dias completos, relacionando sempre os conteúdos das três áreas. Apesar do projeto de intervenção ter sido implementado durante três dias e, uma vez que no 1.º CEB é importante relacionar as três áreas – Língua portuguesa, Matemática e Estudo do Meio -, três dias não foram suficientes para se poder verificar aquilo que se pretendia. Como tal, para esta investigação, foi necessário recorrer-se às atividades concretizadas durante as pequenas intervenções realizadas pelo grupo de estágio.

A primeira atividade experimental realizada, no decorrer das pequenas intervenções, foi sobre o “Ar”, onde foram realizadas duas atividades experimentais (anexo 1).

É importante salientar que embora o instrumento principal de toda esta investigação seja o recurso a atividades experimentais, não se pode esquecer que por trás de tudo isto há todo um processo que cruza com o ensino das ciências. Como tal, antes mesmo de se iniciar uma atividade experimental foi importante, por exemplo, o levantamento de conceções prévias dos alunos ou, o diálogo entre aluno e professor, para a partir daí se poder iniciar as atividades. Com tudo isto pretende-se fazer com que as atividades experimentais “não caiam do céu”, mas partam daquilo que é importante para os alunos. A partir do diálogo com a turma facilmente se percebe quais as curiosidades e os interesses dos alunos.

Não esquecendo que muitas investigações têm apontado a importância das ideias dos alunos no processo de ensino e de aprendizagem.

Antes mesmo de se iniciar a primeira atividade experimental que tinha como objetivo que os alunos percebessem que o ar ocupa espaço, iniciou-se a aula com uma Introdução ao tema em estudo - Ar – através do diálogo e da exploração de um catavento, de um avião de papel (previamente construídos) e de um saco de plástico. Após o diálogo iniciaram-se as atividades experimentais. A primeira, tal como foi referido acima, tinha como título “O ar ocupa espaço?”. Esta atividade foi realizada com a turma dividida em grupos de cinco elementos, a cada grupo foi entregue um protocolo experimental (anexo 2). Como material foram usados: um copo de vidro, um recipiente com água e uma folha de papel amarrada. Após a organização do material por grupos, a turma, em conjunto, fez uma leitura integral do protocolo. Seguidamente discutiram as suas previsões, depois partiram para a realização da atividade experimental e registaram tudo aquilo que verificaram. Por fim, registaram as suas conclusões, onde compararam as suas previsões com aquilo que observaram e discutiram os resultados, em grande grupo. Logo de seguida, e após a discussão dos resultados observados, realizou-se a segunda atividade experimental, cujo título era “O ar tem peso?” (anexo 3). Esta atividade experimental realizou-se exatamente da mesma forma que a anterior, em grupo e com um acompanhamento redobrado por parte do professor. Como material foram usados: um pau fino com cerca de 60 cm, dois balões, um alfinete e um fio. Também nesta atividade se fez uma leitura integral do protocolo experimental logo após a disposição do material necessário. Os alunos, orientados pela professora, iam registando e discutindo, em grupo, as suas previsões. À ordem da professora iniciaram o procedimento experimental, e iam registando o que iam verificando. No final da atividade iam discutindo os resultados, em grande grupo, e registando as suas conclusões.

É importante referir que todos os protocolos experimentais utilizados no decorrer de toda a investigação eram compostos por: uma questão-problema, lista de material, procedimento experimental, previsões, observações e conclusões (sempre em forma de questão para orientar, não esquecendo que estes alunos não realizavam atividades experimentais em sala de aula).

No final desta aula construiu-se um esquema no quadro, como forma de consolidação dos conhecimentos adquiridos durante a aula. Ou seja, um esquema com as características que aprenderam no decorrer de toda a aula sobre o ar. Este esquema teve com intenção fazer os alunos refletirem sobre o tema em estudo e questionarem-se sobre o facto de o ar poder ter ou não outras características. Estas atividades experimentais foram importantes, na medida em que contribuíram para que os alunos, apenas orientados pelo professor, descobrissem por eles próprios as características do

ar. Esta forma de aprendizagem contribuiu para que turma percebesse a dinâmica das aulas experimentais e fez com que eles já fossem capazes de perceber que o professor não pode meramente dizer-lhes tudo aquilo que envolve as temáticas em estudo, pois é muito mais interessante serem eles mesmos a descobrirem.

Na última semana de janeiro iniciou-se a semana de implementação do projeto de intervenção.

No dia 31 de janeiro, iniciou-se a aula (anexo 4) com um diálogo com os alunos acerca do que aprenderam no primeiro período sobre as plantas e relembrar tudo aquilo que foi abordado.

Aqui, pretendeu-se retomar um cartaz construído no primeiro período, na aula de expressão plástica (com um desenho de uma planta e os seus órgãos) e complementado, posteriormente, pela professora estagiária, numa aula de Estudo do Meio, com as funções dos órgãos das plantas com flor.

Neste diálogo abordou-se também a diferença entre plantas com flor e plantas sem flor.

Uma vez que o cartaz não tinha título, e como forma de auxiliar os alunos a chegarem às diferenças entre as plantas com flor e as plantas sem flor, em conjunto, a turma escolheu um título para o respetivo cartaz, que viria a ser “Órgãos das plantas com flor”.

Para iniciar este diálogo colocaram-se algumas questões, tais como: “As plantas são todas iguais?”, “Todas as plantas têm flor”, “Existem plantas sem flor?”, “Digam lá alguns exemplos de plantas com flor? E sem flor?”.

Após a discussão acerca do cartaz em questão, distribuiu-se uma ficha com uma sopa de letras, onde os alunos tinham que encontrar os órgãos constituintes das plantas (raiz, caule, flor, folha e fruto), sinalizando cada uma delas com uma cor diferente. Posteriormente, tinham uma imagem de uma árvore de fruto para sinalizar os órgãos (com cores diferentes) marcados na sopa de letras.

Depois de terem relembrado a matéria já estudada no primeiro período, introduziu-se o estudo das plantas espontâneas e plantas cultivadas, através de uma apresentação em PowerPoint, maioritariamente com imagens. No decorrer da apresentação em PowerPoint e como forma de orientar a discussão acerca das imagens, iam sendo colocadas questões, tais como: “Como surgem as plantas na natureza?”, “As plantas têm que ser todas semeadas?”, “Existem plantas que nascem sem serem semeadas?”. Quando, finalmente, chegaram à conclusão que as plantas não nascem todas da mesma forma, ou seja, que existem as plantas espontâneas e as plantas cultivadas, e depois de verem alguns exemplos delas – aqueles que lhes são mais familiares -, apresentou-se aos alunos diferentes plantas (espontâneas e cultivadas), para que eles pudessem contactar com diferentes tipos de plantas com e sem flor, tocando-lhes, observando-as, para mais facilmente perceberem como elas são constituídas.

Enquanto isso, dois alunos, escolhidos aleatoriamente, tiraram fotografias, registando assim este momento, para posteriormente serem coladas num cartaz do jogo realizado na mesma aula.

Após toda a discussão envolvida nestas atividades, foram afixados no quadro dois cartazes, um tinha como título “Plantas espontâneas”, outro “Plantas cultivadas”, cada aluno tirava, aleatoriamente de um saco, uma imagem de uma planta (daquelas que foram apresentadas anteriormente no PowerPoint). Cada um tinha que se dirigir aos cartazes e colocar a sua imagem no cartaz correspondente. No final discutiram-se os resultados, pois alguns alunos erraram na colocação da imagem nos respetivos locais.

No dia 1 de fevereiro, iniciou-se a aula (anexo 5) com a colagem das fotografias seleccionadas na aula anterior nos cartazes das plantas espontâneas e plantas cultivadas.

Logo de seguida, iniciou-se uma breve sistematização oral dos conteúdos abordados na aula anterior.

Para se iniciar o conteúdo dos ambientes onde vivem as plantas, apresentou-se, em PowerPoint de imagens dos diferentes ambientes (terra, ar e água).

Antes da realização de uma atividade experimental sobre os fatores ambientais propícios ao crescimento das plantas, visualizou-se um vídeo acerca do assunto em questão. Seguidamente, iniciou-se um breve diálogo com a turma, como forma de preparação dos alunos para a atividade experimental.

Antes de se iniciar a atividade experimental, abordou-se a questão das diferenças que as plantas apresentam entre si: as cores, as dimensões, os diferentes habitats onde subsistem, entre outras. Para invocar os conhecimentos prévios da turma, começou-se por colocar algumas questões, como por exemplo, “As plantas são todas iguais?”, “Todas as plantas têm a mesma cor?”, “Todas as plantas sobrevivem no interior das nossas casas? E no exterior?”.

Posteriormente, já com a turma dividida em grupos de 5 elementos, iniciou-se a atividade experimental. A cada grupo foi entregue um protocolo experimental, todos diferentes (anexo 6). Um grupo ficou responsável por uma planta que não podia ser regada. Outro grupo ficou responsável por uma planta que não podia apanhar luz, que foi fechada num armário. Um terceiro grupo ficou responsável por uma planta sem ar, que foi fechada num saco plástico. E, por último, um quarto grupo ficou responsável por uma planta que tinha todas as condições favoráveis ao seu crescimento. Uma vez que os protocolos dos cinco grupos eram diferentes dispôs-se o material para cada um dos grupos e, tal como das outras vezes, fez-se uma leitura integral do protocolo experimental. O grupo um necessitou de: planta, luz e solo fértil. O grupo dois precisou de: planta, água, solo fértil e armário. O

grupo três usou: planta, água, luz, solo fértil e um saco de plástico. O grupo quatro necessitou de: planta, água, luz e solo fértil.

De seguida, cada grupo registou as suas previsões e um grupo de cada vez ia fazendo o procedimento experimental, para que os restantes grupos fossem vendo. No final, e em pequenos grupos, foram registando as suas observações. Durante três semanas, todos os grupos tinham que ir registando, numa folha de registo (anexo 7), o que ia acontecendo com as suas plantas para no final comparar. Em cada protocolo e, uma vez por semana até completar as três semanas, os grupos iam respondendo às questões relativas às suas observações, semanais, ao mesmo tempo que iam anotando nas folhas de registo. O objetivo desta atividade era que os alunos fossem observando o que ia acontecendo à sua planta, todas as semanas e fossem registando o que iam observando, para que no final das três semanas se compararem as quatro plantas e chegassem à conclusão de que só a planta de um dos grupos sobreviveu, porque tinha todas as condições necessárias ao seu crescimento, ao passo que as restantes não.

O grupo responsável pela planta que tinha todas as condições para crescer teve que regar a planta regularmente para que se conseguisse obter os resultados esperados. Nesta atividade a professora distribuiu por cada grupo o material necessário, mas a realização da atividade experimental coube aos grupos realizar, mas sempre com a professora a orientar.

No dia 2 de fevereiro iniciou-se a aula (anexo 8) formando cinco grupos de quatro elementos e distribuiu-se por cada um deles botões. Cada grupo tinha de arranjar diferentes formas de agrupamento desses mesmos botões. Aqui, o objetivo era que os alunos conseguissem agrupar os botões por cores, tamanho, forma. Inicialmente a turma apresentou muita dificuldade neste exercício, tendo a professora que orientar grupo por grupo, de forma a que todos entendessem a finalidade da atividade.

Já que durante toda a semana estiveram a estudar as plantas, e depois de perceberem todo o processo envolvido na criação de critérios para se poder agrupar botões, distribuiu-se por cada grupo as folhas previamente pedidas aos alunos (um saco por grupo com as mesmas folhas). Cada grupo tinha que agrupar as folhas da mesma forma que agrupou os botões, para uma posterior construção de um herbário da turma.

Depois de os alunos formarem grupos com as folhas, tal como fizeram com os botões, apresentou-se em PowerPoint os critérios definidos pela professora para o agrupamento das folhas para o herbário. Optou-se por definir quatro critérios (um para cada grupo) e dentro desses quatro critérios, dois tópicos. São eles: disposição, forma, recorte e nervura.

Cada grupo ficou responsável pela seleção das folhas para colar no herbário no local certo.

Quando as folhas já estavam quase prontas para serem coladas no herbário construiu-se um mapa semântico sobre as formas de agrupamento das folhas, as suas características, e, a partir daí, construiu-se um texto coletivo, no quadro, de introdução ao herbário da turma.

Uma vez que toda a gente tinha que participar na construção do herbário dividiram-se tarefas por os grupos. Cada grupo colou as folhas do critério atribuído e toda a gente decorou o herbário.

No final da aula, construiu-se de um cartaz síntese sobre tudo aquilo que aprenderam sobre as plantas. O porta-voz de cada grupo escreveu e desenhou uma frase daquilo que mais os marcaram nas aulas em questão. Nesse mesmo cartaz colaram-se fotografias tiradas ao longo dos três dias de aulas sobre as plantas.

No dia 3 de fevereiro, tal como foi referido acima, apresentou-se a toda a comunidade escolar tudo aquilo que a turma aprendeu nas duas semanas em que trabalharam (com as professoras estagiárias) os seres vivos, nomeadamente, os animais e as plantas (atividades descritas no presente trabalho).

No decorrer da semana de intervenção só foi realizada uma atividade experimental, devido, pois, tal como foi referido anteriormente, em três dias teve que se partir do tema “As Plantas” e trabalhar as três áreas – Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio. Como tal, só houve oportunidade para a realização de uma, sobre os fatores favoráveis ao crescimento de uma planta, os amores-perfeitos.

No 2.º CEB o projeto de intervenção decorreu nas duas primeiras semanas de maio, nos dias 2, 4, 9 e 11 de maio,

Como a planificação das aulas teve por base o programa de Ciências da Natureza o tempo foi escasso para esta investigação, por isso só houve oportunidade para a realização de uma atividade experimental. E assim, como no 1.º CEB, para poder dar mais ênfase aos propósitos deste estudo teve que recorrer-se a uma atividade experimental realizada no decorrer das pequenas intervenções. E, tal como no 1.º CEB, estas pequenas intervenções decorrerem após as duas semanas de observação. Foram também estas, intervenções conjuntas, devido à falta de tempo e como forma de adaptação rápida.

A primeira intervenção surgiu no âmbito da “Alimentação das plantas”. Iniciou-se a aula (anexo 9) partindo do levantamento das conceções prévias dos alunos, relativamente à circulação das seivas nas plantas, tendo como questões orientadoras do diálogo: “Por onde é captada a água e os sais minerais?”; “O que entendes por seiva bruta e seiva elaborada?”; “Como se processa o transporte das seivas nas plantas?”.

Posteriormente os alunos realizaram uma atividade experimental, cujo título era: “Como circula seiva bruta nas plantas?”, ao longo da qual se esperava que mobilizassem e utilizassem, conveniente e adequadamente, na prática, os conhecimentos adquiridos relativamente à circulação da seiva bruta nas plantas. Pretendeu-se, igualmente, que os alunos observassem aspetos importantes como os vasos condutores por onde circula a seiva e o sentido no qual se efetua a circulação. Nesta atividade foi usado o seguinte material: flores brancas (tulipas e rosas), recipientes transparentes, água, corante, tesoura, conta-gotas, lupa e etiquetas. Posteriormente fez-se uma leitura integral de todo o documento e começou-se por discutir e registar as previsões de cada grupo. Após a realização do procedimento experimental, registaram-se os resultados e discutiram-se as conclusões.

Antes mesmo de se dispor o material ao alcance dos alunos distribuiu-se o protocolo experimental (anexo 10). A turma já conhecia os propósitos deste documento, o que tornou mais fácil a realização da atividade. Sabendo que o uso do protocolo experimental serviria para promover a autonomia e o trabalho sequencializado dos alunos, nesta atividade verificou-se que os alunos foram capazes de realizar a atividade experimental sozinhos, mas sempre questionando a professora sobre como proceder. O grande objetivo era o professor dispor o material ao alcance dos alunos e, por partes e em simultâneo, e os grupos fossem realizando a atividade experimental sozinhos. Contudo, como era a primeira atividade experimental realizada com este propósito, os alunos estavam constantemente a questionar o professor sobre a sua boa prestação.

No final da aula, propôs-se que um membro de cada grupo (representante do grupo) se responsabilizasse no sentido de realizar um registo quase diário relativo às alterações observadas no aspeto da flor, para serem discutidas na aula seguinte.

Passando agora à descrição das atividades desenvolvidas na semana de implementação do projeto de intervenção. Na primeira aula dessa semana (anexo 11), iniciou-se a aula através da utilização de um cartaz que representava a constituição de uma planta com flor. Aí foi pedido a um aluno que legendasse a figura, através da colocação de cartões identificativos dos órgãos constituintes da respetiva flor. Ainda no decorrer desta atividade os alunos iam sendo questionados sobre o objetivo da reprodução, bem como os órgãos reprodutores intervenientes, masculino e feminino.

Finalizada esta tarefa, e partindo da noção que os discentes têm de que a planta sendo um ser vivo nasce, cresce, se reproduz e morre, focou-se a etapa da reprodução.

Seguidamente, distribuiu-se a cada par de discentes uma flor e uma lupa, a fim de observarem os seus órgãos reprodutores. Nesta atividade pretendeu-se estimular o aluno, levando-o a interessar-se pelo conteúdo em estudo.

No final da aula formaram-se grupos de trabalho e foram distribuídas pelos respectivos grupos tarefas para a aula seguinte.

A segunda aula (anexo 12) iniciou-se com um trabalho de grupo acerca das fases de reprodução nas plantas com flor. Os alunos em grupo organizaram a informação por eles recolhida e a organizaram-na num cartaz para apresentarem à turma. A cada grupo de trabalho correspondeu uma fase da reprodução das plantas com flor, ou seja, cinco, sendo que um grupo ficou responsável por duas das cinco fases. Com este trabalho pretendeu-se que os alunos se interessassem pelo conteúdo a estudar e percebessem que tal como os seres humanos, as plantas também se reproduzem e que essa reprodução passa por diferentes fases.

Já no final da aula, os discentes, construíram um painel com os cartazes de todos os grupos. Aqui, pretendeu-se fazer uma articulação entre as diferentes fases, uma vez que todas elas estão interligadas.

Na terceira aula (anexo 13) solicitando-se a participação/orientação dos discentes, iniciou-se com a construção de um mapa conceitual no quadro negro, cujo objetivo era consolidar os conhecimentos iniciados na aula anterior, acerca das fases de reprodução das plantas com flor (formação e germinação da semente). Este mapa conceitual foi registado no caderno diário e serviu para que os alunos trocassem impressões, ideias.

No final da aula, os discentes, realizaram uma atividade experimental, em grupo, sobre a germinação das sementes, cujo título da atividade experimental era “Sementes distintas demoram o mesmo tempo a germinar quando sujeitas a condições ambientais iguais?”. Antes de se iniciar a atividade experimental, partiu-se do diálogo acerca das fases de reprodução das plantas com flor, focou-se a germinação e colocaram-se algumas questões: “As sementes demoram todas o mesmo tempo a crescer?”, “Mesmo estando em ambientes iguais elas crescem ao mesmo tempo e da mesma forma?”. Posteriormente, foi distribuído por cada grupo o protocolo experimental (anexo 14) e distribuído o material necessário, todos os grupos foram seguindo o protocolo e seguindo as instruções. O material usado nesta atividade foi o seguinte: sementes diferentes, recipientes transparentes, algodão, água e etiquetas. Após realizarem o procedimento experimental, foi distribuída pela turma uma folha de registo de observação (anexo 15) que, como não era possível assistir à evolução das sementes porque é necessário um determinado tempo, viria a servir para os alunos registarem a evolução da sua semente ao longo de quatro semanas. Enquanto registavam na folha de registos, também tinham que registar as suas observações no protocolo experimental, para ao fim de quatro semanas cada grupo apresentar as suas observações e para se poder tirar conclusões.

Esta teve por finalidade que os alunos percebessem como se processa toda esta fase (germinação) e se o facto de serem sementes distintas e estando em ambientes iguais se as sementes iriam germinar ou não. Pretendeu-se ainda que os alunos fizessem registos de observações semanais à sua semente, para mais tarde refletirem sobre a evolução desta.

Esta aula decorreu com forte incidência no diálogo professor-aluno e aluno-aluno, desenvolvendo deste modo o espírito crítico dos discentes.

A última aula (anexo 16) iniciou-se com a exploração das conceções prévias que os discentes tinham em relação à reprodução das plantas sem flor.

Seguidamente, passou-se um conjunto de imagens relativas à constituição do musgo e do feto.

Posteriormente, e solicitando a participação dos discentes, exibiu-se um cartaz no quadro negro com o ciclo de vida do feto e do musgo. Foi solicitada a participação de dois alunos a fim de explicarem à turma o ciclo de vida das plantas estudadas, como forma de consolidar conhecimentos adquiridos.

No primeiro momento da aula, exploraram-se as conceções prévias, bem como as imagens da constituição do feto e do musgo apresentadas e dos seus ciclos de vida. Desta forma, os discentes chegaram à conclusão que o processo de reprodução é diferente em relação às plantas com flor.

Posteriormente, os alunos fizeram o registo, recorte e colagem no caderno diário, de duas imagens do ciclo de vida dos fetos e dos musgos e fizeram a sua legendagem/descrição.

Para que os discentes compreendessem melhor como se processa a reprodução nas plantas sem flor, apresentou-se um vídeo, onde é explicado o ciclo da vida de cada uma das plantas referidas anteriormente.

Para finalizar a aula, apresentou-se um PowerPoint simples, com o resumo dos conteúdos lecionados, Ou seja, onde se poderá visualizar/comparar o processo de reprodução nas plantas com flor e sem flor, a fim de consolidarem conhecimentos. Durante todas as atividades em questão, os discentes trocaram opiniões entre si, importantes, na acomodação do conhecimento.

Esta aula também decorreu com forte incidência no diálogo professor-aluno e aluno-aluno, desenvolvendo deste modo o espírito crítico dos discentes.

Ao longo de todo o processo de investigação foi se procurando planificar aulas que fossem, para os alunos em questão, aulas, de certa forma, interessantes e que lhes proporcionassem aprendizagens significativas. Não esquecendo nunca que as atividades experimentais, para além de serem uma ajuda fundamental para o aluno, estas são um contexto excepcional para o desenvolvimento da comunicação oral e escrita.

4.2. Apresentação e análise progressiva de dados e interpretação progressiva desses resultados

O recurso a múltiplas fontes de dados pareceu o caminho mais adequado para alcançar os objetivos pretendidos, uma vez que se trata de um estudo qualitativo.

No decorrer de toda a investigação foram usados diferentes métodos de recolha de dados, são eles:

- Questionários administrados aos alunos da amostra - questionário n.º 1 (anexo 17) aplicado no início do estágio, ainda na fase de observação; questionário n.º 2 (anexo 18) aplicado no final do estágio, após a semana de implementação do projeto intervenção;

- Preenchimento de grelhas de observação das atividades experimentais realizadas (anexo 19), quer no decorrer das pequenas intervenções, quer na semana de implementação do projeto de intervenção;

- Elaboração de diários de aula, das aulas lecionadas pela investigadora – quer das pequenas intervenções, quer da semana de implementação do projeto de intervenção.

Os questionários foram aplicados aos alunos em contexto de sala de aula, o questionário n.º 1 na segunda semana de observação, o questionário n.º 2 na última semana de estágio (nos dois ciclos). De forma a obter todo o pormenor das percepções dos alunos relativamente ao ensino experimental das ciências e ao uso do protocolo experimental no decorrer das atividades experimentais, utilizaram-se questionários com itens de resposta fechada e aberta, sendo o questionário n.º 2 visto como crucial para responder aos objetivos deste estudo.

Antes de aplicar o questionário n.º 1 a observação foi o ponto de partida para com cada uma das turmas, e decorreu durante duas semanas. Esta permitiu conhecer os alunos, a dinâmica das salas de aula, as práticas em sala de aula e a pertinência de atividades experimentais nas aulas. Ghiglione & Matalon (1993), como citados em Santos (1999), a observação pode ser entendida como o examinar de uma situação sem que esta seja modificada. Examinar de forma muito geral, que tem por objetivo a recolha de dados sobre a situação.

Após se verificar que não se realizaram, no decorrer dessas duas semanas, atividades experimentais, aplicou-se o questionário n.º 1.

Após o tratamento dos dados, obteve-se uma descrição e interpretação dos resultados, que serão apresentados abaixo sob forma de texto narrativo, correspondente a uma leitura interpretativa por objetivos, utilizando o cruzamento de dados obtidos pelos diferentes instrumentos.

Uma vez que se trata de dados qualitativos, a análise de conteúdo qualitativa surge como uma técnica apropriada para a sua análise.

A análise de conteúdo abrange, segundo Bardin, (1994), um conjunto de técnicas de análise das comunicações tendendo adquirir, por procedimentos metódicos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que possibilitem depreender de conhecimentos relativos às condições produção/receção dessas mensagens.

Questionário n.º 1

Nesta secção são apresentados os resultados referentes às respostas dos alunos ao questionário n.º 1. Este questionário inclui apenas quatro questões de resposta fechada.

1.º CEB

Antes de se ir diretamente ao assunto, procurou saber-se se os alunos gostavam das aulas de Estudo do Meio. Era fundamental para os objetivos desta investigação saber se estes alunos gostavam desta área curricular, pois se estes não gostassem ter-se-iam encontrado estratégias para motivar os alunos, uma vez que a motivação é o ponto de partida para uma boa aprendizagem e é um dos objetivos desta investigação.

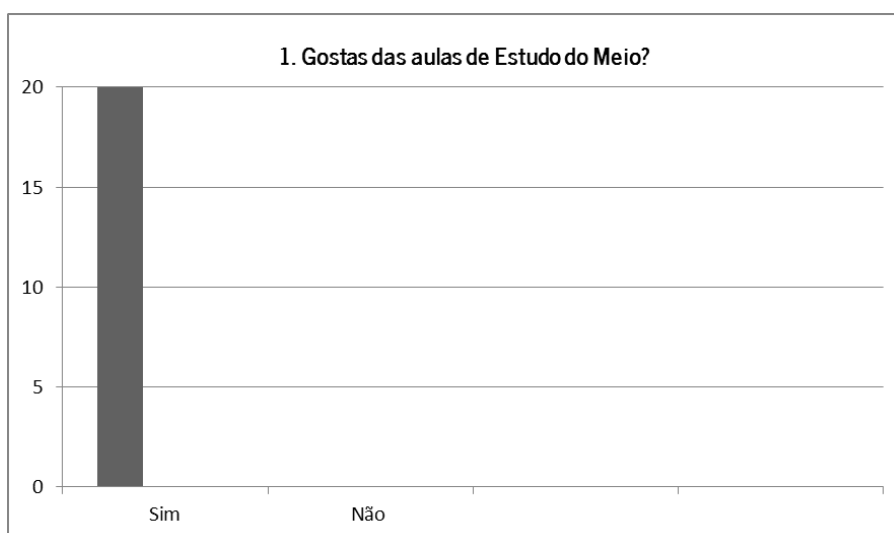


Figura 2 - Questão 1 do questionário n.º1 do 1.º CEB

A partir da análise ao gráfico 1 percebe-se que as opiniões dos alunos são unânimes, todos gostam das aulas de Estudo do Meio.

À partida, o facto de os alunos gostarem das aulas de Estudo Meio pode querer dizer que estes já estão motivados para a aprendizagem. Quando os alunos estão motivados para a aprendizagem, raramente apresentam dificuldades e interessam-se pelos conteúdos a estudar. O facto de a turma afirmar gostar das aulas de estudo do Meio, facilitou, de certa forma, todo o trabalho desenvolvido. Portanto, a realização de atividades experimentais ajudaram, não só conduzir a aprendizagens significativas como constituir uma fonte de motivação para aprender ciências. Pois, de acordo com Sá (2002), o ensino experimental das ciências pode consistir num elemento fundamental para que a escola se converta num lugar de prazer, satisfação e realização pessoal, onde as crianças fazem coisas de que realmente gostam e se gostam do que fazem sentem-se motivadas.

Era fundamental antes de se iniciarem as intervenções saber em que ponto estavam no que diz respeito à frequência das atividades experimentais em sala de aula. Durante as duas semanas de observação, verificou-se que a turma não realizou nenhuma atividade experimental, logo era fundamental saber se no ano anterior, ou até mesmo nas aulas não observadas, eles realizavam atividades experimentais.

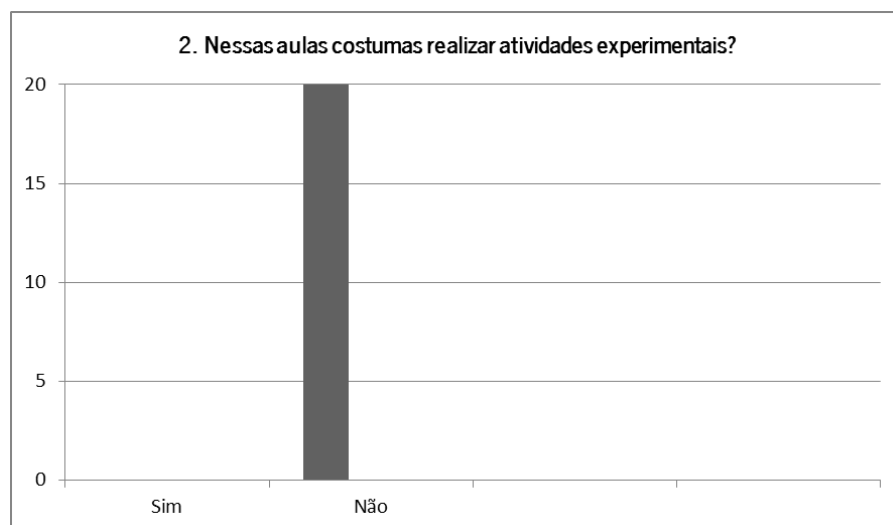


Figura 3 - Questão 2 do questionário n.º1 do 1.º CEB

Como se pode constatar, as respostas foram todas iguais. Todos os alunos afirmaram que não costumam realizar atividades experimentais em sala de aula.

De acordo como quadro teórico subjacente a esta investigação, as atividades experimentais são importantes para o processo de ensino e de aprendizagem, pois ajudam a promover aprendizagens ativas e significativas. Segundo Cachapuz (2000), como citado em Bento (2010), as atividades experimentais podem também ajudar a reduzir as dificuldades de aprendizagem existentes, porque

possibilitam a discussão e o confronto de ideias entre os alunos. Assim, o ensino experimental poderá ser um trunfo para que a escola consiga responder às necessidades dos alunos e os prepare para o futuro (Bento, 2010).

O questionário n.º 1 era composto por quatro questões, tal como foi referido acima. No entanto, como na questão 2 todos os alunos responderam que não, não puderam responder às duas últimas questões.

Foi, de certa forma, essencial a realização de atividades experimentais, pois estes alunos nunca as realizavam. O trabalho experimental é, sem dúvida, um instrumento importante na construção de conceitos, competências, atitudes e valores, tal como refere Cachapuz (2000), como citado em Bento (2010).

Segundo Sá (1996), como citado em Dinis (1999), as Ciências da Natureza desempenham um papel importante no 1.º CEB, pois as atividades experimentais são um contexto privilegiado para o desenvolvimento da comunicação oral e escrita. Convém deixar claro que é no 1.º CEB que as crianças desenvolvem determinadas competências através destas atividades. Quando se fala em competências, não se refere apenas às competências científicas e possíveis de desenvolver com as atividades experimentais, mas fala-se de competências ligadas às outras áreas curriculares, como à Língua Portuguesa e à Matemática. Nas atividades experimentais, por exemplo, os alunos são sempre estimulados a falar, relatando e tentando compreender o que observam, fazendo registos escritos.

Há outro factor importante relacionado com os benefícios das atividades experimentais que é o facto de muitas crianças terem dificuldades em compreender fenómenos através do verbalismo, por isso nas experiências, a manipulação dos mais variados materiais, são cruciais para as estas aprenderem e entenderem certos fenómenos e adquirir determinados conceitos.

2.º CEB

No 2.º CEB, o processo decorreu exatamente da mesma forma. Primeiramente, procurou saber-se se os alunos gostavam das aulas de Ciências da Natureza. Tal como no 1.º CEB, era importante para os objetivos desta investigação saber se estes alunos gostavam desta área curricular, pois caso a resposta fosse negativa era importante planearem-se atividades para motivar os alunos, uma vez que a motivação era um dos objetivos desta investigação.

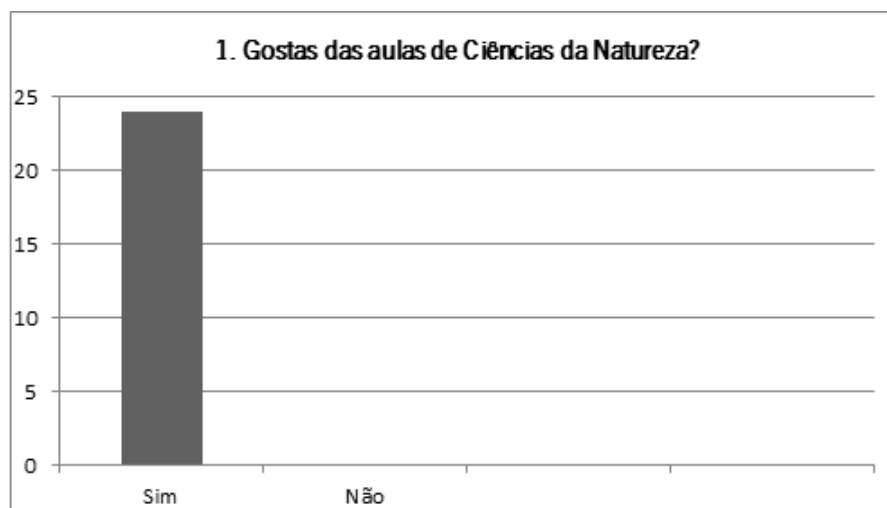


Figura 4 - Questão 1 do questionário n.º1 do 2.º CEB

Como se pode observar no gráfico acima apresentado, as respostas dos alunos foram iguais. Todos responderam que gostam das aulas de Ciências da Natureza. Mais uma vez parece que estes alunos, tal como no 1.º CEB, já estavam motivados para a aprendizagem. No entanto, para reforçar e ajudar a aumentar a motivação e o gosto dos alunos pelas aulas de Ciências da Natureza e, tendo em conta, que um dos objetivos desta investigação era a motivação, as atividades experimentais ajudam nesse sentido. De acordo com Santos (2002), na opinião de diversos autores o trabalho experimental pode ser motivante, levar a uma aprendizagem da ciência nos seus diversos componentes e desenvolver a capacidade de aprender a aprender. Ou seja, aprender a construir o seu próprio conhecimento.

A partir das respostas acima apresentadas, facilmente se percebe que a questão seguinte é saber a pertinência das atividades experimentais em sala de aula.



Figura 5 - Questão 2 do questionário n.º1 do 2.º CEB

Visualizando o gráfico acima, facilmente se percebe que, ao contrário dos alunos do 1.º CEB, estes alunos costumam realizar atividades experimentais nas aulas de Ciências da Natureza.

O ensino das ciências deve ajudar os alunos a aprender ciência. Contudo, não se deve dar unicamente supremacia à assimilação dos conceitos e modelos científicos nas aulas de ciências. Estas aulas também devem proporcionar a prática do trabalho científico na sala de aula, através da realização de pequenas investigações (Bustamante & Aleixandre, 2002).

Mais importante do que saber que estes alunos realizavam atividades experimentais, era saber se eles gostavam de as realizar e saber estas eram importantes para eles. Importantes na medida em que através deste tipo de atividades eles conseguiam assimilar conceitos e, desta forma, ter uma melhor aprendizagem.

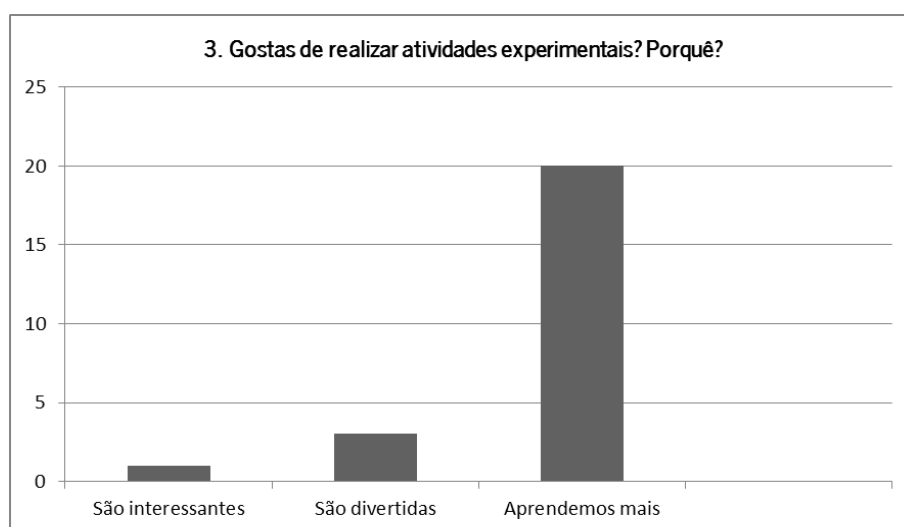


Figura 6 - Questão 3 do questionário n.º1 do 2.º CEB

Observando o gráfico acima constata-se que a maioria dos alunos (20) responderam que gostam, porque aprendem mais, 3 alunos responderam que gostam porque são divertidas e 1 aluno respondeu que gosta porque as atividades experimentais são interessantes. Pelas respostas apresentadas, facilmente se percebe que estes alunos têm plena consciência que as atividades experimentais desempenham um papel de grande importância nas aulas de Ciências da Natureza, pois para além de serem divertidas, diferentes, são aulas que eles consideram que aprendem mais. E aprendem mais porquê? Talvez porque, de acordo com muitos investigadores na área, uma boa aprendizagem obriga a participação ativa do aluno, para que ele possa construir o seu conhecimento.

Como este estudo está centrado no uso do protocolo experimental nas atividades experimentais, era importante saber se estes alunos o usavam.

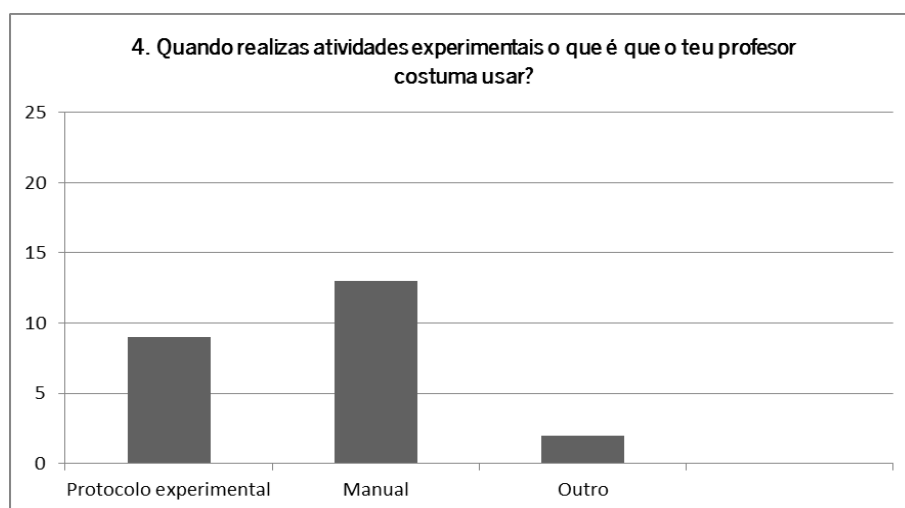


Figura 7 - Questão 4 do questionário n.º1 do 2.º CEB

Nesta questão, 13 alunos, a maioria, responderam que o professor costuma recorrer ao manual, 9 alunos responderam que às vezes usa o protocolo experimental e 2 alunos responderam que o professor costuma usar outro material. Como se pode constatar, o professor da turma em questão, às vezes, recorria ao protocolo experimental. Aqui, percebe-se se, provavelmente, quando usavam o protocolo experimental, este não tinha o objetivo de promover o trabalho autónomo destes.

Questionário n.º2

O questionário n.º 2 ajuda a perceber como uma simples atividade experimental é vista pelos alunos. O questionário do 1.º CEB é composto por três questões, duas de resposta aberta e uma de

resposta fechada. O do 2.º CEB é composto, também, por duas questões uma de resposta aberta e outra de fechada.

1.º CEB

Antes de se focar o uso do protocolo experimental era importante saber se estes alunos, como não costumavam realizar atividades experimentais em sala de aula, gostavam de realizar essas atividades e saber as suas justificações.

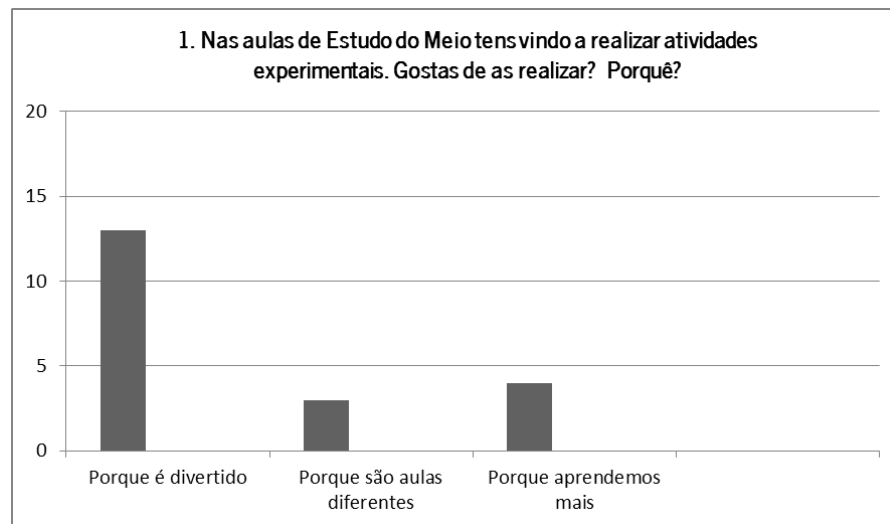


Figura 8 - Questão 1 do questionário n.º2 do 1.º CEB

Como se constata a partir da análise do gráfico acima apresentado, 13 alunos afirmaram gostar de realizar atividades experimentais nas aulas de Estudo do Meio, porque é divertido, 3 alunos afirmaram que gostam porque são aulas diferentes e 4 alunos afirmaram que gostam de realizar atividades experimentais porque aprendem mais.

É importante salientar que mesmo sendo crianças apenas com 7 anos, estas mostram que percebem o papel importante que as atividades experimentais desempenham na sua aprendizagem. Claro que a maior parte dos alunos afirmou gostar por são atividades divertidas e diferentes, mas é relevante que se tenha em conta que estes 4 alunos afirmaram que com as atividades experimentais aprendem mais. Isto tem, com certeza, influência na sua aprendizagem, pois, de acordo com Sá (2002), nestas idades, as crianças são curiosas, pelo que esta característica pode ser desenvolvida através das atividades experimentais. O Estudo do Meio pode assumir um papel importante no desenvolvimento de capacidades dos alunos dentro de uma perspetiva construtiva de aprendizagens significativas.

Para se perceber se o uso do protocolo experimental no decorrer das atividades experimentais teve ou não o impacto pretendido, seguiu-se a questão

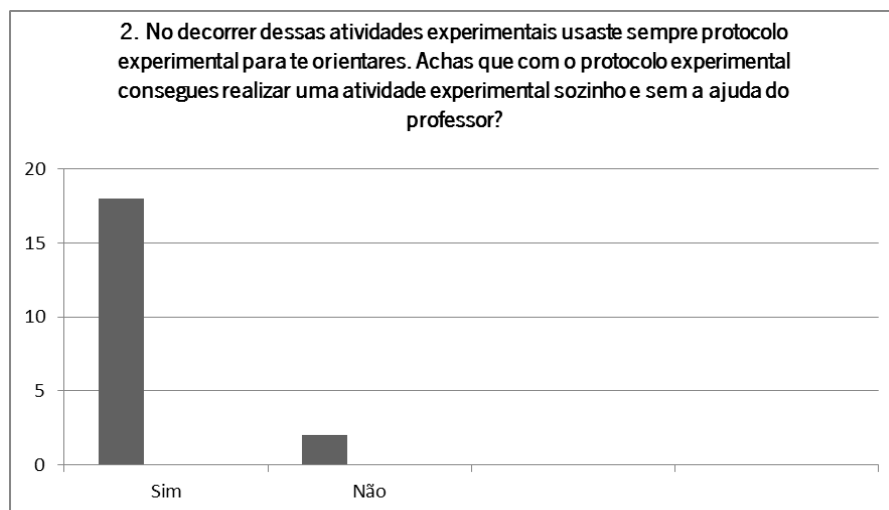


Figura 9 - Questão 2 do questionário n.º 2 do 1.º CEB

O gráfico acima mostra que 18 alunos acham-se capazes de, ao usarem o protocolo experimental, realizarem uma atividade experimental sozinhos e sem a ajuda do professor e 2 alunos responderam negativamente. Claro que, uma vez que se trata de crianças ainda pequenas, o professor tem um papel importante, pois para além de orientar e planear a atividade tem que ir ajudando, com alunos numa faixa etária acima o professor apenas prepara a atividade e orienta. Estes resultados podem demonstrar que alguns alunos se sentem autónomos, não esquecendo que, segundo Freire (1996), autonomia está ligada à liberdade e à capacidade do aluno em construir e reconstruir o saber. E essa reconstrução deve partir do próprio aluno. Daí a importância do uso do protocolo experimental que lhes permita manipular o material e observar determinado fenómeno refletindo, posteriormente, comparando os resultados obtidos com as suas ideias iniciais (previsões).

Quem, na questão 2, respondeu afirmativamente passaria para a questão seguinte, mas quem respondeu negativamente acabava aí o seu questionário. A questão 3 pedia uma justificação à resposta afirmativa da questão 2.

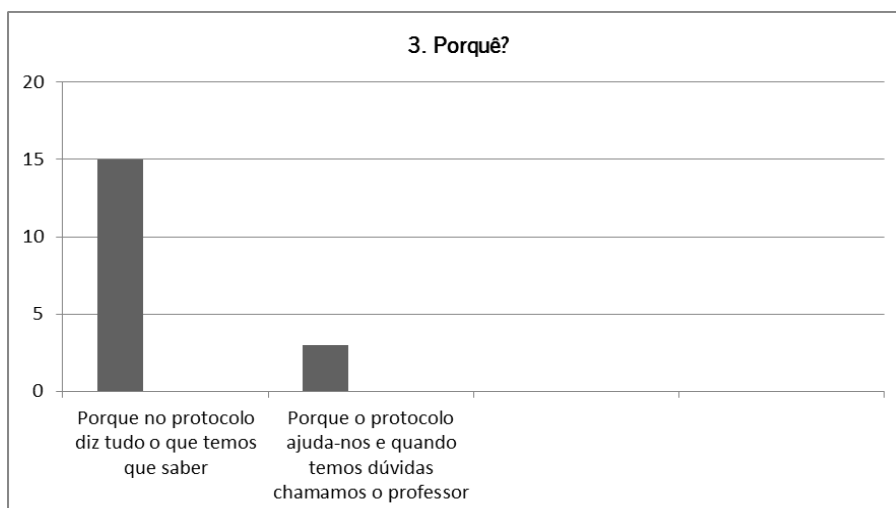


Figura 10 - Questão 3 do questionário n.º2 do 1.º CEB

Observando o gráfico referente à questão 3, percebe-se que, os 18 alunos se achavam capazes de, com o protocolo experimental, realizar uma atividade experimental sozinhos. Desses 18, 15 alunos responderam que o protocolo experimental diz tudo o que é necessário saber para realizar atividade. Já 3 alunos responderam que o protocolo ajuda-os e que quando têm dúvidas solicitam a atenção do professor.

A utilização de um protocolo que é previamente fornecido aos alunos pelo professor, e que estes seguem passo a passo, em que lhes é permitido executar o procedimento experimental, registar e apresentar dados e elaborar as respetivas conclusões (Santos, 2002), permite que os alunos consigam realizar as atividades experimentais autonomamente.

2.ºCEB

No 2.º CEB, o questionário n.º 2, iniciava com a questão que mostra se os objetivos deste estudo foram ou não alcançados.

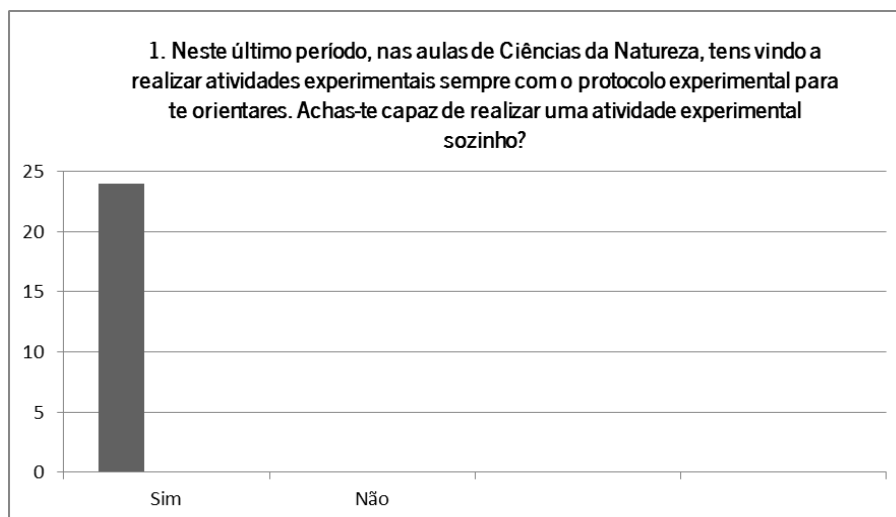


Figura 11 - Questão 1 do questionário n.º2 do 2.º CEB

A partir da análise do gráfico acima apresentado, percebe-se que as respostas da turma foram unânimes. Pois todos os alunos questionados afirmaram sentirem-se capazes de realizar uma atividade experimental sozinhos, apenas sob a orientação do professor. Isto poderá acontecer, devido ao facto de o protocolo experimental possuir a descrição de todos os passos da respetiva atividade. O que evidencia que o protocolo ajuda a promover a autonomia.

O que mais interessa saber é a justificação a estas respostas afirmativas.

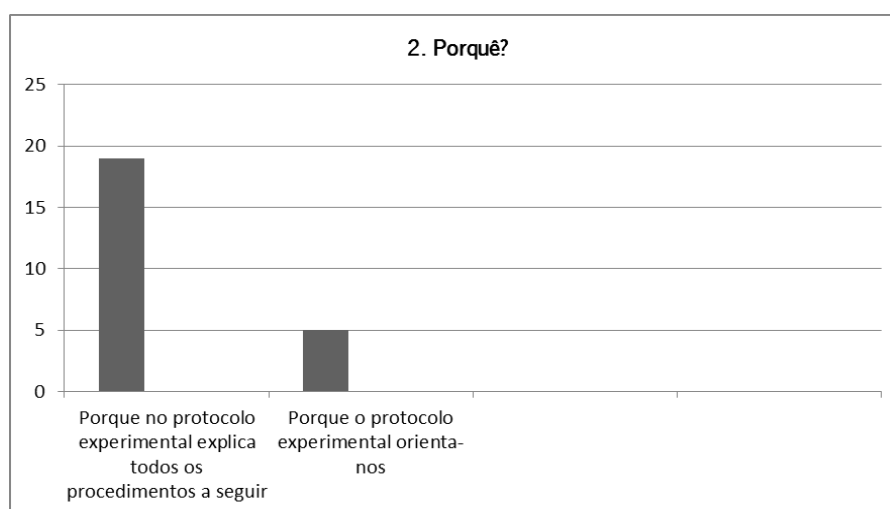


Figura 12 - Questão 2 do questionário n.º2 do 2.º CEB

Como se pode verificar a partir do gráfico apresentado, 19 alunos afirmaram serem capazes de realizar uma atividade experimental sozinhos, porque o protocolo experimental explica todos os procedimentos a seguir e 5 alunos também o afirmaram porque o protocolo experimental os orienta. Mais uma vez aqui, aparece reforçado o facto de o protocolo experimental ajudar os alunos na realização de uma atividade experimental autonomamente.

Quando se compara as respostas ao questionário n.º 1, tanto o 1.º CEB como no 2.º CEB, com as questões do questionário n.º 2, percebe-se que houve uma grande evolução.

No 1.º CEB os alunos nunca realizavam atividades experimentais, quando passaram a realizá-las gostaram e, mais importante do que gostar, é o sentirem-se capazes de, com o protocolo experimental, de as realizarem sozinhos, sob a orientação do professor. Este é um facto importante, na medida em que crianças tão pequenas já podem ter consciência de que, primeiro, as atividades experimentais ajudam na sua aprendizagem e, em segundo lugar, saber que o professor planifica mas que o documento que ele usa nas atividades experimentais ajuda na orientação da turma, de forma a que consigam trabalhar autonomamente. Estes alunos gostaram de realizar atividades experimentais e têm a percepção que, para além de serem aulas diferentes e divertidas, são um bom caminho para as suas aprendizagens.

Por sua vez, no 2.º CEB, os alunos apesar de já estarem habituados a realizar atividades experimentais, no final desta investigação eles sentiam-se capazes de realizarem atividades experimentais sozinhos, com o professor meramente a orientar, pois, tal como é afirmado por eles, no protocolo são explicados todos os procedimentos a seguir.

Grelhas de observação

As grelhas de observação das atividades experimentais foram outro método de recolha de dados. Com estas grelhas pretendia-se, não só, saber se o uso protocolo experimental estava a surtir o efeito pretendido, mas também perceber até que ponto as atividades experimentais ajudaram na evolução das turmas. Ou seja, até que ponto as atividades experimentais contribuíram para a promoção da autonomia e para a aquisição de determinadas competências, nomeadamente, no que diz respeito ao trabalho em grupo (todas as atividades experimentais foram realizadas em grupo). Essas grelhas estavam divididas nas seguintes categorias definidas pela investigadora: organização do material, responsabilidade, autonomia do grupo, interesse e participação, cooperação com os colegas e respeito pela opinião dos outros.

A organização do material diz respeito à forma como os alunos organizavam o material, se eram ou não organizados e se eram capazes de usar o material facultado adequadamente. Quanto à responsabilidade, era importante perceber se os alunos eram, ou não, responsáveis durante a atividade, se era ou não necessária a intervenção do professor. Relativamente à autonomia, era relevante compreender se os alunos eram capazes de realizar a atividade em grupo, mas autonomamente, sem que o professor estivesse constantemente a chamar a atenção, mas estando apenas a orientar. Era igualmente importante ver se os alunos se mostravam participativos e motivados para a aprendizagem. Era também essencial saber se os alunos cooperavam com os colegas em objetivos comuns, uma vez que a atividade era realizada em grupo. E, por último, se as opiniões eram todas respeitadas, ou seja, se as ideias dos alunos, estando certas ou erradas, eram respeitadas por todos.

Nas grelhas apresentadas a baixo estão presentes as categorias acima mencionadas e consideradas relevantes a ter em consideração numa atividade experimental, onde se usa o protocolo experimental, tendo em conta os objetivos desta investigação.

Na avaliação das atividades optou-se por uma classificação de 0 a 10, para facilitar a compreensão e a leitura dos gráficos.

1.º CEB

Atividade experimental: “O ar ocupa espaço?”

Nesta grelha estão presentes as categorias enumeradas acima. Organização do material, responsabilidade, autonomia do grupo, interesse e participação, cooperação com os colegas e respeito pela opinião dos outros.

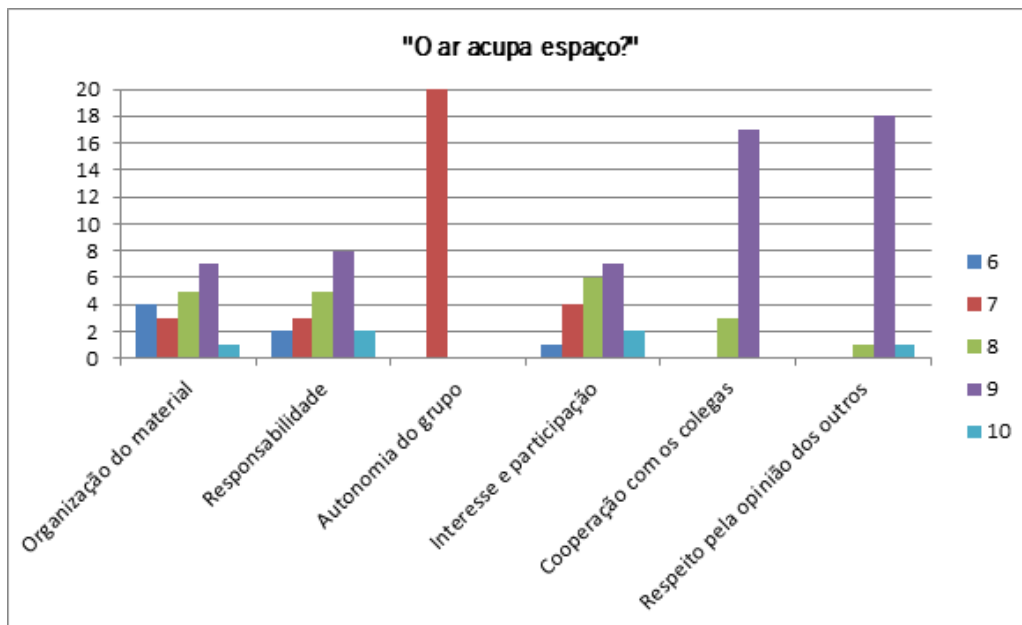


Figura 13 - Grelha de observação da atividade experimental "O ar ocupa espaço?"

Como se pode constatar a partir do gráfico acima apresentado, como esta era primeira atividade experimental realizada pela turma em contexto sala de aula, facilmente se percebe que, apesar de existirem algumas classificações consideradas altas (como o 9 e 10), ainda há algumas classificações apenas meramente satisfatórias (como é o caso do 6 e 7). Há que salientar que não foram atribuídas classificações abaixo de 6, pois não houve nenhum aluno que se tenha destacado negativamente no decorrer de toda a atividade experimental.

No que diz respeito à organização do material, apenas 1 aluno obteve a classificação 10, 7 obtiveram 9, 5 obtiveram 8, 3 alunos obtiveram 7 e 4 alunos obtiveram uma classificação de 6 valores. Isto mostra que a grande maioria dos alunos até conseguiu ser organizada, contudo a maioria dos alunos obtiveram uma classificação satisfatória. Provavelmente, estes resultados têm a ver com o facto de os alunos não estarem muito habituados a serem eles a manipular o material, para eles era novidade.

Quanto à responsabilidade, 2 alunos obtiveram uma classificação de 10 valores, 8 obtiveram 9, 5 obtiveram 8, 3 alunos obtiveram 7 e apenas 2 alunos obtiveram uma classificação de 6. Aqui, constata-se que a maioria dos alunos é responsável.

Relativamente à autonomia, verifica-se que os 20 alunos obtiveram uma classificação razoável, de 7 valores. Não se mostraram muito autónomos, mas há que considerar que esta foi a primeira atividade experimental que realizaram em sala de aula e em grupo.

Quanto ao interesse e à participação, 2 alunos obtiveram uma classificação de 10, 7 alunos obtiveram 9, 6 obtiveram 8, 4 obtiveram 7 e apenas 1 aluno obteve 6 valores. Os dois melhores alunos da turma destacaram-se em relação aos restantes colegas, mesmo que se considere que toda a turma se mostrou bastante interessada na atividade.

No que diz respeito à cooperação com os colegas, 17 alunos obtiveram uma classificação de 9 e apenas 3 alunos obtiveram 8. Esta diferença deve-se ao facto de apesar de não estarem habituados a trabalhar em grupo conseguiram cumprir os objetivos da atividade neste ponto.

Relativamente ao respeito pela opinião dos outros, apenas 1 alunos obteve 10 valores, 18 alunos obtiveram 9 valores e 1 alunos obteve 8. Isto aconteceu devido ao facto de todos quererem falar ao mesmo tempo, quererem participar.

Atividade experimental: "O ar tem peso?"

Tal como na grelha referente à atividade experimental acima descrita, as categorias avaliadas foram: organização do material, responsabilidade, autonomia do grupo, interesse e participação, cooperação com os colegas e respeito pela opinião dos outros.

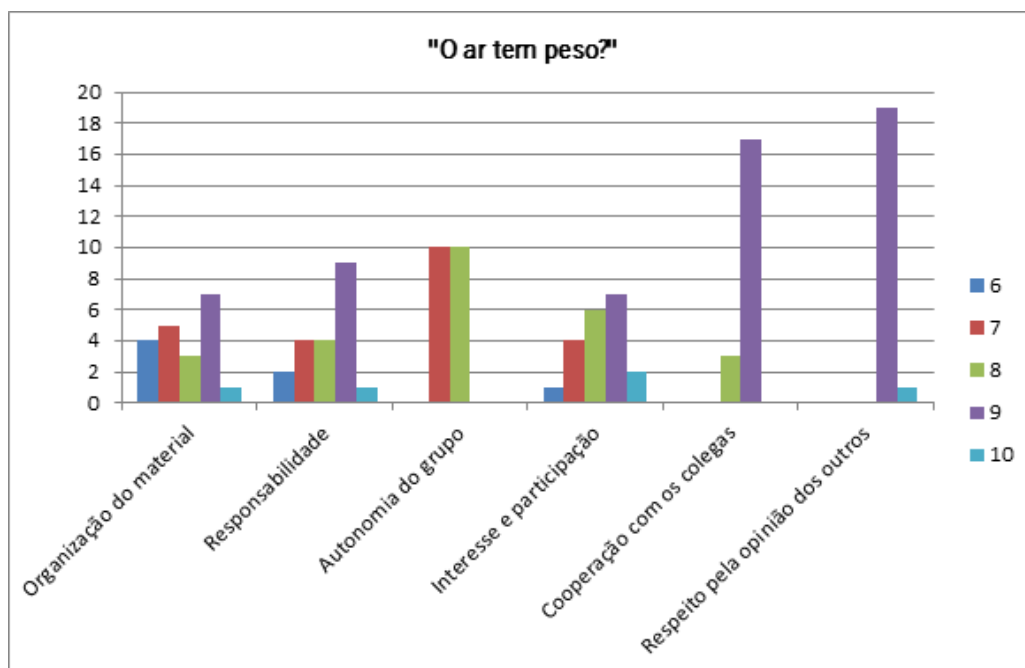


Figura 14 - Grelha de observação da atividade experimental "O ar tem peso?"

A partir da análise do gráfico acima apresentado, verifica-se que, tal como na tabela da atividade experimental anterior, existem algumas classificações consideradas altas, como o 9 e 10. No entanto, verifica-se ainda que alguns alunos apresentam classificações apenas satisfatórias, como é o caso do 6.

Quanto à organização do material, apenas 1 aluno alcançou a classificação máxima de 10 valores, 7 alunos obtiveram 9 valores, 3 obtiveram 8, 5 alunos obtiveram 7 e 4 alunos obtiveram uma classificação de 6 valores. Isto indica que a maioria dos alunos conseguiu ser organizada, contudo alguns alunos obtiveram uma classificação satisfatória. Isto porque, tal como na actividade anterior, a manipulação do material ia causando desconcentração dos alunos, todos queriam mexer.

No que diz respeito à responsabilidade, pode verificar-se que apenas 1 aluno obteve uma classificação de 10 valores, 9 obtiveram 9 valores, 4 obtiveram 8, 4 alunos obtiveram 7 e 2 alunos obtiveram uma classificação de 6. Aqui, constata-se que a maioria dos alunos é responsável.

Relativamente à autonomia, verifica-se que 10 alunos obtiveram uma classificação de 8 valores e 10 alunos obtiveram 7 valores. Ou seja, alguns alunos já iam conseguindo realizar a atividade conforme as orientações da professora e do protocolo experimental.

No que diz respeito ao interesse e à participação, 2 alunos obtiveram uma classificação de 10, 7 alunos obtiveram 9, 6 obtiveram 8, 4 obtiveram 7 e apenas 1 aluno obteve 6 valores. Isto prova que a maioria gostava de participar ativamente.

Quanto à cooperação com os colegas, 17 alunos obtiveram uma classificação de 9 e apenas 3 alunos obtiveram 8. Isto mostra que os elementos dos diferentes grupos se iam ajudando mutuamente, apesar de ocorrerem alguns conflitos.

Relativamente ao respeito pela opinião dos outros, todos os alunos obtiveram 9 valores. Ou seja, começaram a respeitar as diferentes opiniões e a falar cada um na sua vez.

Atividade experimental: “Plantas iguais quando colocadas em ambientes distintos morrem?”

Esta atividade experimental foi realizada na semana de implementação do projeto de intervenção e, tal como as atividades experimentais anteriores, esta foi avaliada da mesma forma. Organização do material, responsabilidade, autonomia do grupo, interesse e participação, cooperação com os colegas e respeito pela opinião dos outros.

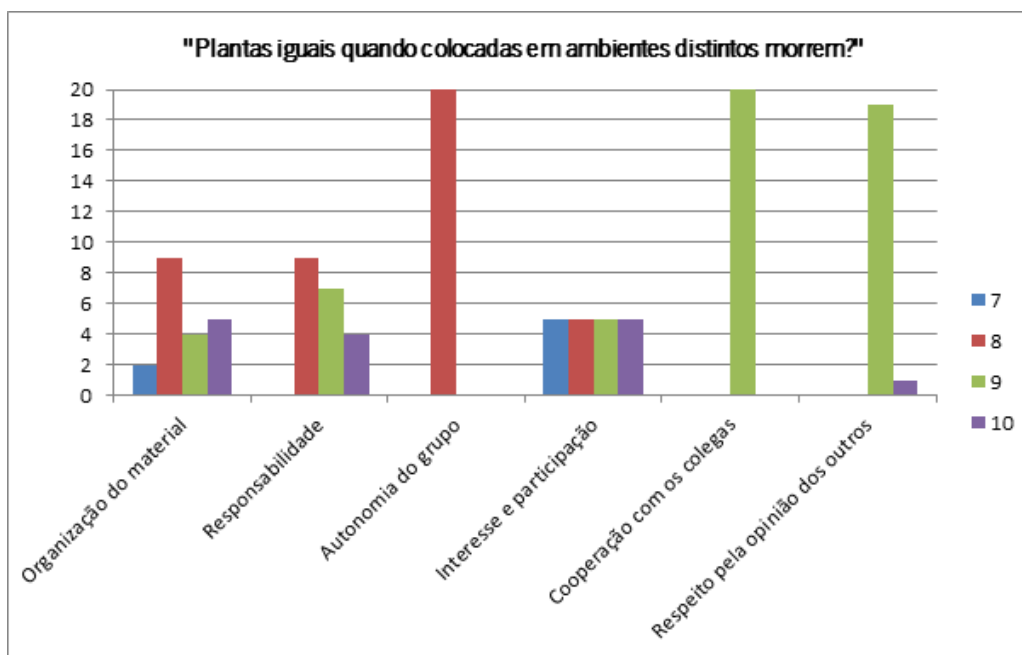


Figura 15 - Grelha de observação da atividade experimental "Plantas iguais quando colocadas em ambientes distintos morrem?"

No gráfico acima apresentado constata-se que nesta atividade experimental os alunos obtiveram classificações altas, maioritariamente 8, 9 e 10. Apesar de estas avaliações irem de 1 a 10, nesta atividade a classificação mínima foi de 7 valores. O que demonstra já uma evolução quando comparada com as atividades experimentais apresentadas anteriormente.

No que concerne à organização do material, 5 alunos obtiveram a classificação máxima de 10 valores, 4 alunos obtiveram 9 valores, 9 obtiveram 8 e 2 alunos obtiveram 7. Isto indica que a maioria dos alunos conseguiu ser organizada, contudo alguns alunos obtiveram uma classificação satisfatória.

Quanto à responsabilidade, pode confirmar-se que 4 alunos obtiveram uma classificação de 10 valores, 7 obtiveram 9 valores e 9 obtiveram 8 valores. A maioria dos alunos demonstra sentido de responsabilidade.

Relativamente à autonomia, verifica-se que os 20 alunos obtiveram uma classificação de 8 valores. O que poderá querer dizer que a turma já consegue realizar a atividade experimental a partir das indicações do protocolo.

Quanto ao interesse e à participação, 5 alunos obtiveram uma classificação de 10, 5 alunos obtiveram 9, 5 obtiveram 8 e 5 obtiveram 7 valores. Ou seja, mostraram-se bastante participativos.

Relativamente à cooperação com os colegas, os 20 alunos obtiveram uma classificação de 9. As regras de trabalho e grupo parecem estar presentes, daí a classificação de 9.

E por último, quanto ao respeito pela opinião dos outros, 1 aluno apenas obteve a classificação 10 e 19 alunos obtiveram 9.

Quando comparados os três gráficos acima apresentados, constata-se que houve uma evolução significativa desde a primeira atividade experimental até à terceira e última.

Nos dois primeiros gráficos, referentes às atividades experimentais, cujo conteúdo a trabalhar era o Ar, verifica-se que as classificações iam de 6 a 10. Apesar de terem sido estipuladas classificações de 1 a 10, nenhum aluno se destacou negativamente em qualquer que fosse a categoria. O simples facto de a classificação mínima presente nesse gráfico ser 6 já pode indicar que as classificações foram, no seu mínimo, satisfatórias. Na última atividade as classificações variam entre 7 e 10. Logo, já se revela aqui uma melhoria.

Há que salientar o facto de, nas duas primeiras atividades experimentais, em quase todas as categorias, pelo menos 1 aluno se destacar com a classificação máxima e a grande maioria ficar acima de 8. Na última atividade experimental, muitos alunos já terem obtido a classificação de 10 valores, o que mostra que houve uma evolução. Quanto à autonomia, que é uma das categorias mais importantes, também se verifica que nas duas primeiras atividades experimentais as classificações dos alunos eram de 7 e 8 valores. Por sua vez, na última atividade experimental os 20 alunos obtiveram 8 valores. Claro que, numa turma do 2.º ano de escolaridade não se pode exigir que os alunos sejam completamente autónomos, eles vão evoluindo conforme o tempo vai passando e se se incutir neles, desde cedo, que o professor apenas planifica e orienta, os alunos chegam ao 5.º ou ao 6.º ano e já são capazes de realizar a atividade experimental tal e qual como o desejado e com classificações acima, como se pode constatar a partir dos gráficos apresentados abaixo.

2.º CEB

Atividade experimental: “Como circula a seiva bruta nas plantas?”

Esta foi a primeira atividade experimental realizada com a turma do 2.º CEB.

Esta foi avaliada exatamente da mesma forma que as atividades experimentais realizadas no 1.º CEB. E foram avaliadas as seguintes categorias: organização do material, responsabilidade, autonomia do grupo, interesse e participação, cooperação com os colegas e respeito pela opinião dos outros.

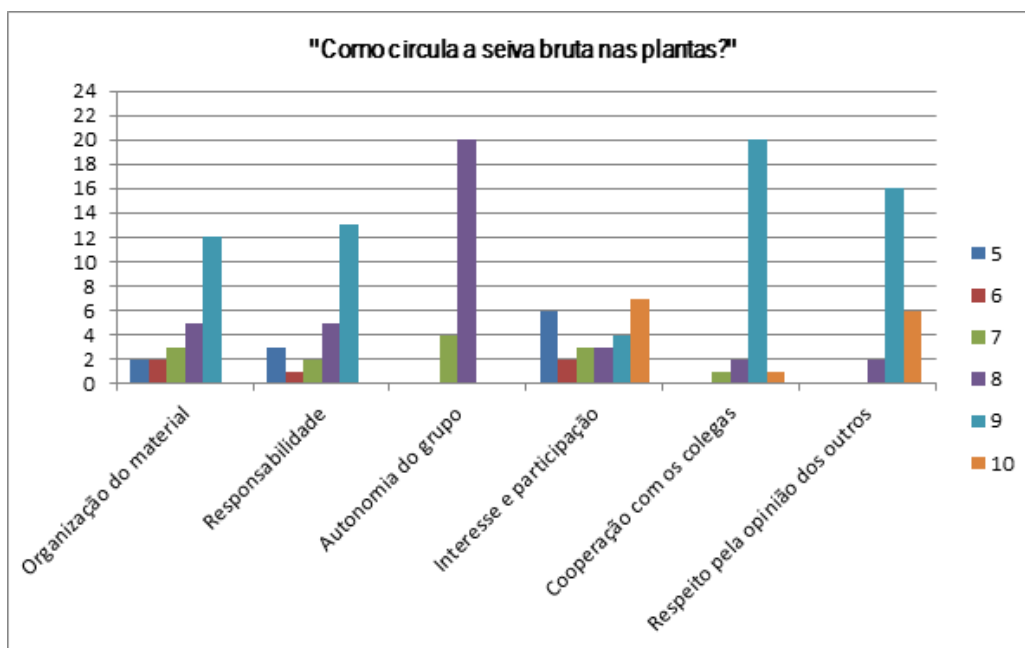


Figura 16 - Grelha de observação da atividade experimental "Como circula a seiva bruta nas plantas?"

No gráfico acima apresentado verifica-se que nesta atividade experimental houve alguma discrepância nas classificações dos alunos. Apesar destas avaliações irem de 1 a 10, nesta atividade a classificação mínima foi de 5 valores (o que corresponde a uma classificação satisfatória).

Relativamente à organização do material, 12 alunos obtiveram a classificação de 9 valores, 5 alunos obtiveram 8 valores, 3 obtiveram 7, 2 alunos obtiveram 6 valores e 2 alunos obtiveram 5. O que prova que estes eram capazes de saber usar o material disponibilizado, apesar de existirem ainda alguns conflitos, todos queriam mexer.

Quanto à responsabilidade, pode confirmar-se que 13 alunos obtiveram uma classificação de 9 valores, 5 obtiveram 8 valores, 2 alunos obtiveram 7, apenas 1 aluno obteve 6 valores e 3 alunos obtiveram 5 valores. Ou seja, os alunos foram responsáveis.

No que concerne à autonomia, verifica-se que 20 alunos obtiveram uma classificação de 8 valores e apenas 4 obtiveram 7. O que poderá querer dizer que a maior parte dos alunos consegue trabalhar autonomamente.

No que diz respeito ao interesse e à participação, 7 alunos obtiveram uma classificação de 10, 4 alunos obtiveram 9, 3 obtiveram 8, 3 alunos obtiveram 7 valores, 2 obtiveram 6 e 5 obtiveram 5 valores. Isto demonstra que os alunos se mostraram interessados pela atividade.

Relativamente à cooperação com os colegas, apenas 1 aluno obteve a classificação máxima de 10 valores, 20 alunos obtiveram uma classificação de 9, 2 alunos obtiveram 8 valores e apenas 1 aluno obteve 7. Aqui, pode afirmar-se que os alunos cooperaram com os colegas em objetivos comuns.

E por último, quanto ao respeito pela opinião dos outros, 6 alunos obtiveram a classificação 10, 16 alunos obtiveram 9 e apenas 2 alunos obtiveram 8. O que demonstra que a maior parte dos alunos sabe respeitar as diferentes opiniões.

Atividade experimental: "Sementes distintas demoram o mesmo tempo a germinar quando sujeitas a condições ambientais iguais?"

Este gráfico é referente à atividade experimental realizada nas semanas de implementação do projeto de intervenção. E foi avaliada da mesma forma que as atividades experimentais referenciadas anteriormente, seguindo as seguintes categorias: organização do material, responsabilidade, autonomia do grupo, interesse e participação, cooperação com os colegas e respeito pela opinião dos outros.

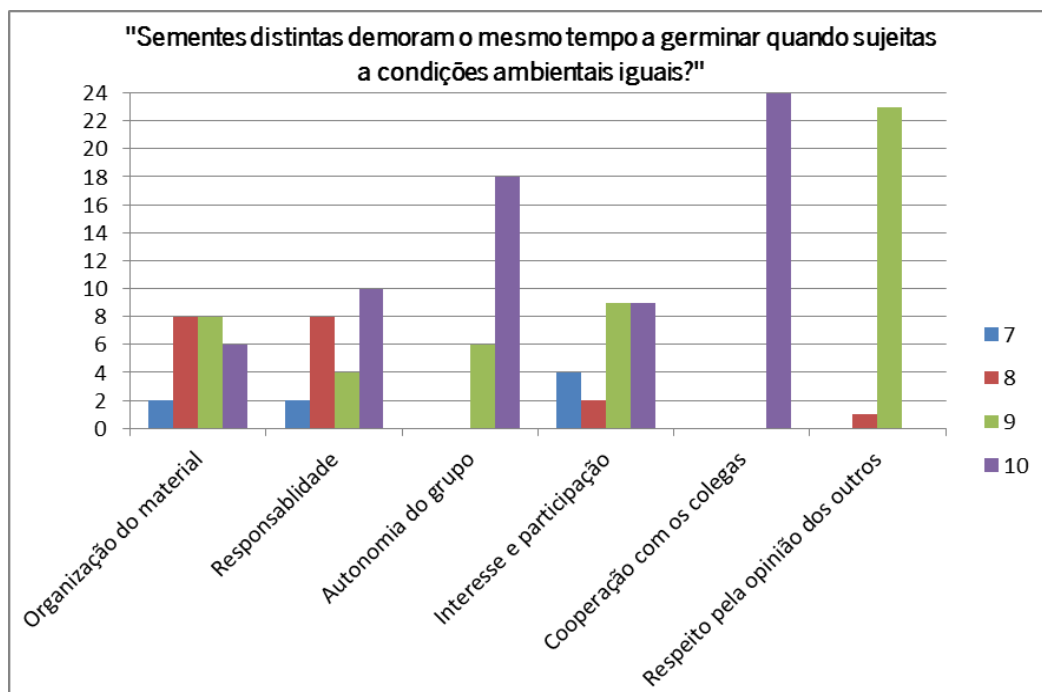


Figura 17 - Grelha de observação da atividade experimental "Sementes distintas demoram o mesmo tempo a

Analisando o gráfico apresentado acima constata-se que nesta atividade experimental as classificações dos alunos variam entre 7 e 10 valores.

No que diz respeito à organização do material, 6 alunos obtiveram a classificação máxima de 10 valores, 8 alunos obtiveram 9 valores, 8 obtiveram 8 e apenas 2 alunos obtiveram 7 valores. O que prova que estes são realmente capazes de usar adequadamente o material disponibilizado.

Quanto à responsabilidade, pode verificar-se que 10 alunos obtiveram uma classificação de 10 valores, 4 obtiveram 9 valores, 8 alunos obtiveram 8 e apenas 2 alunos obtiveram 7 valores. Isto demonstra que a turma é responsável.

Relativamente à autonomia, verifica-se que 18 alunos obtiveram uma classificação de 10 valores e apenas 6 obtiveram 9. Estas classificações provam que a turma é autónoma.

Quanto ao interesse e à participação, 9 alunos obtiveram uma classificação de 10, 9 alunos obtiveram 9, 2 obtiveram 8 e 4 alunos obtiveram 7 valores. Todos os alunos se mostraram interessados e participativos.

No que concerne à cooperação com os colegas, os 24 alunos obtiveram a classificação máxima, 10 valores. Os alunos eram todos capazes de se ajudarem mutuamente em objetivos comuns, como era o caso da atividade em questão.

E por último, quanto ao respeito pela opinião dos outros, 23 alunos obtiveram a classificação 9 e apenas 1 aluno obteve 8 valores. O que vem demonstrar que os alunos respeitavam as opiniões dos colegas.

Tal como no 1.º CEB, e mais acentuado ainda, no 2.º CEB se verifica que houve uma evolução da turma. Logo na primeira a atividade experimental, as classificações variam entre 5 e 10 valores, na segunda variam entre 7 e 10 valores. Isto mostra que apesar de não existir nenhuma classificação negativa (já que não se justificava), na primeira atividade há classificações muito boas, boas e razoáveis, já na segunda atividade as classificações são muito boas e algumas boas.

Verifica-se que na primeira atividade experimental só na categoria da cooperação com os colegas e na categoria do respeito pela opinião dos outros é que 1 aluno e 6 alunos, respetivamente, se destacaram pela classificação máxima. Por sua vez, na segunda atividade experimental, verifica-se que em todas as categorias, com exceção da última apresentada no gráfico, foram atribuídas várias classificações máximas, destacando-se na categoria da autonomia, em que 18 alunos obtiveram 10 valores. O que ajuda, ainda mais, a provar que o protocolo auxiliou neste processo. Na primeira atividade, como não estavam habituados a usar protocolo experimental mostraram-se reticentes e,

portanto solicitavam a ajuda da professora, nesta última atividade já foram capazes de realizar a atividade e fazer os devidos registros.

Diários de aula

Entre as variadas técnicas de análise de conteúdo, Bardin (2004) refere que a análise por categorias é a mais antiga e a mais utilizada, e define-a como um conjunto de “operações de divisão do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos” (p.147). As referidas categorias são definidas de acordo com o que se procura encontrar (Bardin, 2004). O método de definição de categorias é intuitivo e influenciado por vários aspetos como, a finalidade do estudo e o seu enquadramento teórico, as ideias e os conhecimentos do investigador (Bogdan & Biklen, 1994).

Como categorias definiram-se: atitudes e valores e aprendizagem. Dentro da categoria atitudes e valores, definiram-se as seguintes subcategorias: responsabilidade (até que ponto os alunos realizavam as atividades experimentais de forma responsável), autonomia (se o protocolo ajudava os alunos a realizarem a atividade experimental de forma autónoma) e cooperação (se os alunos cooperavam uns com outros, uma vez que as atividades experimentais eram realizadas em pequenos grupos). Dentro da categoria da aprendizagem, definiram-se as seguintes subcategorias: mobilização de conhecimentos (se os alunos eram capazes de comparar as suas observações com as suas vivências do quotidiano e com os conteúdos científicos), interesse/participação (se as atividades experimentais motivam os alunos para a aprendizagem) e reflexão (se os alunos são capazes de refletir sobre o que previam e o que observaram no decorrer do procedimento experimental).

Abaixo é apresentada a análise dos diários de aula realizados pela investigadora referente às atividades experimentais mencionadas.

1.º CEB

Tal como foi apresentado no ponto acima, no 1.º CEB realizaram-se três atividades experimentais usando o protocolo experimental, duas delas na mesma aula – na fase das pequenas intervenções – e outra na semana de implementação do projeto de intervenção.

Tabela 1 – Diários de aula 1.º CEB

Categorias	Subcategorias	Contagem		Ilustração
		Outras planificações	Projeto	
Atitudes e Valores	Responsabilidade	3	3	1."Dá a sensação que com o protocolo experimental os alunos são obrigados a uma responsabilidade acrescida, que, por acaso, esse campo tem sido bem trabalhado, tem tido frutos."
	Autonomia	0	2	1."Alguns alunos parecem capazes de liderar o grupo, no sentido de que são capazes de, seguindo o protocolo experimental, realizar a atividade sem solicitar ajuda."
	Cooperação	2	3	1."Com o passar do tempo, verifica-se que a turma melhorou no que diz respeito ao trabalho em grupo." 3."...parece que já incutiram a maior parte das regras do trabalho em grupo, foi difícil, mas verifica-se que resultou."
Aprendizagem	Mobilização de Conhecimentos	2	2	1."Alguns alunos conseguiram assimilar conceitos estudados anteriormente com os conceitos em estudo, apesar de muitas vezes as suas ideias iniciais não estarem corretas." 2."Nesta atividade dois alunos conseguiram acertar nas previsões e quando se confrontaram com os resultados observados ficaram contentes."
	Interesse/Participação	6	3	1."Os alunos mostraram-se motivados para a aprendizagem." 2."...a turma estava muito participativa e interessada, parece que a atividade experimental ajudou a manter os alunos atentos e confiantes nas suas ideias." 3."...estavam constantemente a querer intervir, queriam falar todos ao mesmo tempo."

	Reflexão	2	1	1".... no final da atividade houve tempo para reflexão e discussão, onde puderam comparar os resultados obtidos com as suas previsões iniciais."
--	----------	---	---	--

A partir da análise à tabela 1, percebe-se que nos diários de aula referentes às atividades experimentais realizadas, haviam determinados conceitos importantes aos quais se foi fazendo referência, quer nas atividades realizadas na semana de implementação do projeto de intervenção, quer nas atividades realizadas no decorrer das pequenas intervenções. Contudo, na semana de implementação do projeto de intervenção esses conceitos foram estando sempre presentes, como é o caso da autonomia. Relativamente às atitudes e valores, os resultados demonstram que os alunos foram ganhando hábitos de trabalho autônomo. Estes foram sempre demonstrando sentido de responsabilidade e foram aprendendo a trabalhar em grupo, pois verificou-se que estes apreenderam determinadas regras essenciais de trabalho em pequenos grupos.

Quanto à aprendizagem, os alunos demonstraram ser capazes de mobilizar conhecimentos, assimilando conteúdos estudados. Todos se iam mostrando interessados e bastante participativos nas atividades, isto acontecia mais na altura de refletir e discutir os resultados obtidos.

2.ºCEB

No 2.º CEB realizaram-se duas atividades experimentais usando o protocolo experimental, uma no decorrer das pequenas intervenções e outra na semana de implementação do projeto de intervenção. Segue-se a análise dos diários de aula realizadas pela investigadora relativamente às atividades experimentais mencionadas acima.

Tabela 2 – Diários de aula 2.º CEB

Categorias	Subcategorias	Contagem		Ilustração
		Outras planificações	Projeto	
	Responsabilidade	2	2	1."Apesar de pouco autônomos, a turma é bastante responsável." 2."...os grupos mostraram-se responsáveis a quando da distribuição de tarefas, todas elas foram cumpridas com rigor."

Atitudes e Valores	Autonomia	1	2	1."Nesta fase final já se verifica uma grande evolução de toda a turma, no que respeita à autonomia dos grupos de trabalho. Todos eles conseguem trabalhar autonomamente, sem que seja necessário a professora intervir."
	Cooperação	1	3	1."É bom sentir que há um bom ambiente nos grupos de trabalho, sem conflitos." 2."Todos querem participar, mas sabem que, no grupo, todos têm tarefas diferentes que têm e devem ser realizadas conforme o combinado entre eles, ajudam-se uns aos outros."
Aprendizagem	Mobilização de Conhecimentos	1	2	1."...eles foram capazes de compreender e associar tudo o que observaram relativamente à forma como as plantas se alimentam."
	Interesse/Participação	2	2	1."Os alunos mostraram-se empenhados durante toda a atividade, querendo participar, ativamente no diálogo professor-aluno."
	Reflexão	1	2	1."No final da atividade os alunos foram capazes de reflectir acerca daquilo que observaram." 2."...a discussão/reflexão no final da atividade teve frutos, pois os diferentes grupos puderam conversar com os colegas e perceber tudo o que está por trás do fenómeno observado."

A partir da análise à tabela 2, percebe-se que nos diários de aula referentes às atividades experimentais realizadas e relativamente às atitudes e valores, os resultados demonstram que os alunos foram ganhando hábitos de trabalho autónomo. Estes foram sempre demonstrando serem responsáveis e demonstraram também saber a trabalhar em grupo, pois verificou-se que estes apreenderam determinadas regras essenciais de trabalho em pequenos grupos.

Quanto à aprendizagem, os alunos demonstraram ser capazes de mobilizar conhecimentos, assimilando conteúdos já estudados. Todos se iam mostrando interessados e bastante participativos nas atividades, isto acontecia mais na altura de refletir e discutir os resultados obtidos.

Como conclusão geral, verifica-se que ambas as turmas evoluíram. Apesar de esta investigação ter sido realizada em pouco tempo essa evolução já está bem presente, quer nos gráficos relativos aos questionários, quer nas grelhas de observação das atividades experimentais. Talvez se esta tivesse decorrido por um período mais alongado de tempo, com certeza teria mais frutos.

O trabalho experimental desenvolvido junto dos alunos participantes possibilitou concluir acerca da forma como os alunos aceitam e como usam o protocolo experimental durante uma atividade experimental, eles são capazes de realizar a atividade experimental autonomamente. Permitiu, igualmente, perceber o seu possível contributo para o desenvolvimento e melhoria das aprendizagens nas aulas de Estudo Meio e de Ciências da Natureza.

Como indicador de evolução existe o facto de, por exemplo, nos gráficos referentes às grelhas de observação, as classificações atribuídas nos gráficos correspondentes às primeiras atividades experimentais apresentarem classificações abaixo das classificações atribuídas nos gráficos correspondentes às últimas atividades. Outro aspeto importante é o facto de os alunos terem bem presente que o uso protocolo experimental ajuda na realização de uma atividade experimental, uma vez que neste estão presentes todos os procedimentos a seguir. Nas primeiras atividades realizadas ambas as turmas pareciam bastante reticentes quanto ao uso do protocolo, mas nas últimas atividades realizadas já se mostraram capazes de as realizarem de forma autónoma e responsável. Inicialmente a principal preocupação dos alunos nas primeiras atividades experimentais realizadas era a manipulação do material, enquanto que no final da investigação era a realização da própria atividade de forma a poderem comparar os resultados obtidos com os colegas.

É de notar a forma como os vários grupos (das duas turmas) cumpriram as ações previstas no plano de investigação e fizeram o registo dos dados e discussão/reflexão dos mesmos, com grande autonomia, sendo perceptível que estavam acostumados a mobilizar determinadas competências adquiridas ao longo deste processo de investigação.

Constata-se que os objetivos definidos para a presente investigação foram alcançados. Pois relativamente ao objetivo motivar, despertando o interesse de investigar, pode afirmar-se que a maior parte dos alunos já estavam motivados para a aprendizagem, mas as atividades experimentais ajudaram a que os alunos se interessassem mais e estivessem mais empenhados nas aulas.

Quanto ao objetivo desenvolver atitudes científica nos alunos, pode dizer-se que com as atividades experimentais os alunos desenvolveram atitudes científicas, pois começaram a realizar estas atividades mais frequentemente que acabaram por lhes permitir desenvolver essas atitudes.

Relativamente ao objetivo adquirir uma compreensão geral dos procedimentos de investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem a questões científicas, parece que a maior parte dos alunos adquiriu uma compreensão geral da forma como proceder nas investigações científicas, pois no decorrer das atividades experimentais, demonstraram sentir confiança na abordagem a qualquer questão científica a investigar.

No final desta investigação, e relativamente ao objetivo realizar atividades de forma autónoma, responsável e criativa, já se pode dizer que as duas turmas foram capazes de realizar atividades experimentais de forma autónoma, responsável e criativa. Santos (1999), refere que não se pretende que com a experiência, o aluno produza conhecimento científico, conceitos e leis científicas que os cientistas levaram anos a fazer, mas espera-se que reconheça como o conhecimento científico pode ser construído, que se estimule o desenvolvimento de capacidades intelectuais e se favoreça uma visão holística da atividade científica.

E quanto ao último objetivo definido para esta investigação, pode afirmar-se que os alunos já são também capazes de mobilizar saberes culturais e científicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano.

Ângelo (2000), considera o conceito de aprendizagem como um processo, em que o conhecimento prévio dos alunos é alterado pelas interações sociais que se estabelecem. Esta perspetiva construtivista da aprendizagem, parte da noção que os alunos retiram significado das suas próprias experiências, usando o conhecimento prévio para apreender novas ideias, interpretando ativamente o que ocorre, por exemplo, na sala de aula.

CAPÍTULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões do estudo realizado que não podem, nem devem, ser generalizadas, uma vez que os dados foram recolhidos de forma restrita, ou seja, apenas duas turmas fizeram parte da amostra, contemplando, assim, uma dimensão muito reduzida para aquilo que se pretendia provar.

As conclusões foram referidas a partir da análise dos dados dos questionários, das grelhas de observação e dos diários de aula, descritos no capítulo acima apresentado. No entanto, é importante salientar que uma investigação mais ampliada e abrangente, ajudaria na obtenção de conclusões mais consistentes e seguras.

O presente trabalho teve por base o uso do protocolo experimental nas atividades experimentais em sala de aula, pretendendo-se, assim, promover a autonomia dos alunos.

Este capítulo não tem a pretensão de alongar este trabalho, elaborando uma conclusão onde se abrevie tudo o que nos capítulos acima foi exposto. Tendo em conta os objetivos da investigação realizada e com base no quadro teórico, aponta-se nesta conclusão, hipóteses explicativas para os resultados expostos e analisados.

O trabalho experimental desenvolvido junto dos alunos participantes permitiu concluir acerca da forma como os alunos aceitam e como usam o protocolo experimental durante uma atividade experimental, se eles são capazes de realizar a atividade experimental sem que o professor esteja constantemente a auxiliar, a intervir. Permitiu, igualmente, perceber o seu possível contributo para o desenvolvimento e melhoria das aprendizagens nas aulas de Estudo do Meio e de Ciências da Natureza.

Outro aspeto que resulta das conclusões relativas ao uso do protocolo experimental nas atividades experimentais foi o facto de se tentar estabelecer uma relação entre as referidas atividades e a promoção de aprendizagens ativas e significativas para os educandos. Pois a planificação das atividades experimentais pressupõe que os alunos, quando colocados perante a questão-problema, realizassem as previsões. Depois de testarem as suas previsões, os alunos registavam as conclusões. Os resultados obtidos através do uso do protocolo experimental podem ter a ver com a importância que os alunos atribuem ao facto de comprovarem ou não as suas previsões ao realizarem a atividade. As crianças gostam de manipular o material, de serem elas a observar em primeira mão os fenómenos, de testarem as suas hipóteses.

Todo o percurso que levou desde a concetualização do presente estudo até à laboração deste relatório, permitiu confrontar o trabalho desenvolvido com os objetivos propostos a atingir.

Para além de se terem alcançado os objetivos propostos, os alunos desenvolveram determinadas competências transversais, nomeadamente, no que concerne à interpretação dos resultados obtidos nas atividades experimentais e obtenção de conclusões; quanto ao raciocínio, este foi desenvolvido pelos alunos, tanto na realização atividades, como na discussão/reflexão das suas previsões e conclusões a que chegaram; às atitudes ligadas ao trabalho experimental, verifica-se o progresso de algumas competências, quanto à promoção da responsabilidade e ao respeito pelas opiniões dos colegas.

A implementação do trabalho experimental junto dos alunos fortifica a ideia de que é possível promover aprendizagens de qualidade, em que a motivação constante e o envolvimento nas atividades são factores de desenvolvimento das competências consideradas essenciais para os alunos destes níveis de escolaridade. O presente trabalho permite concluir que a implementação de atividades experimentais, quando realizadas de forma habitual e assentes nas ideias e no quotidiano dos alunos, possibilita um desenvolvimento firme dos processos básicos do pensamento científico (como por exemplo, a observação, a formulação de hipóteses e, num nível superior, o planeamento autónomo das atividades experimentais).

A realização deste trabalho, para além de ter sido importante na aprendizagem e no desenvolvimento dos alunos, foi igualmente importante para a investigadora na construção da sua profissionalidade docente, devido à sua inexperiência, tendo em vista, não só o desenvolvimento das suas competências curriculares, pedagógico-didáticas, atitudinais e éticas e de intervenção junto da comunidade, mas também investigativas e reflexivas.

Em relação às dificuldades encontradas durante o desenvolvimento deste estudo, ocorreram particularmente na análise de conteúdo e na construção do quadro teórico. Relativamente à análise de conteúdo, estas dificuldades devem-se à inexperiência da investigadora, pois nunca tinha feito trabalhos desta natureza. Sucederam alguns instantes de indeterminação relativos à composição das categorias e aos dados a incluir. Apesar do rigor e da seriedade com que a presente investigação foi desenvolvida, houve algumas limitações, nomeadamente, ao nível da metodologia. Quanto ao quadro teórico, como ainda existem muito poucas investigações relacionadas com o uso do protocolo experimental nas aulas experimentais, tornou-se complicado encontrar fundamentação teórica que sustentasse o que era suposto. Assim sendo, nos dois últimos pontos do quadro teórico, onde se

centra o estudo no uso do protocolo experimental no decorrer das atividades experimentais, como forma de promover autonomia nos alunos está um pouco pobre.

A presente investigação teve algumas limitações na recolha de dados, pelo que poderia ser proveitoso a realização de um estudo semelhante, com uso de instrumentos de recolha de dados mais diversificados, a fim de se poder conhecer melhor as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de atividades experimentais. Estas mesmas limitações podem dever-se ao escasso tempo em que esta investigação decorreu em cada um dos contextos de intervenção, tendo consciência de que se houvesse mais tempo, mais frutos daria este trabalho e mais proveitoso seria.

Referências bibliográficas

- AESS (2009). *Projeto TEIP 2*. (Texto policopiado).
- ALMEIDA, A. et al. (2001). (Re)pensar o Ensino das Ciências. Ensino Experimental das Ciências. 1ª Edição. Lisboa: Ministério da Educação.
- Alonso, L. (2008). *A investigação-acção como estratégia de inovação e formação*. Braga: Universidade do Minho.
- Ângelo, P. (2000). *As analogias e o ensino-aprendizagem das Ciências da Natureza*. Dissertação de mestrado, Universidade do Minho/Instituto de Educação e Psicologia, Braga, Portugal.
- Bardin, L. (1994). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bento, S. (2010). *Impactos do programa de formação de professores do 1.º ciclo do ensino básico em ensino experimental das ciências nas aprendizagens das crianças*. Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa/Instituto de Educação, Lisboa, Portugal.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bustamante, J. D. & Aleixandre, M. P. J. (2002). *Aprender ciencias, hacer ciencias: resolver problemas en classe*. In catalã, et al., (eds). *Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas*. Barcelona: Editorial Gráo.
- Costa, J. A. (1999). *O Papel da Escola na Sociedade Actual: Implicações no Ensino das Ciências*. Recuperado a 12 agosto, 2012, de http://www.ipv.pt/millennium/15_pers3.htm
- Dinis, M. (1999). *O ar: ensino experimental no 1.º ciclo*. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Estudos da Criança.
- dos Santos, M. (2002). *Trabalho experimental no Ensino das Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Fernandes, I. (2011). *Projeto Curricular de Turma*. (Texto Policopiado).
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a Prática Educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Guise, P. (2011). *Projeto Curricular de Turma*. (Texto Policopiado).
- Gurgel, C. (2003). *Por um enfoque sócio-cultural da educação das ciências experimentais*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2(3), 254-262.

- Recuperado em 12 agosto, 2012, de <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero3/Art3.pdf>
- Jiménez Raya, Manuel. Lamb, T. & Vieira, F. (2007). *Pedagogia Para a Autonomia na Educação em Línguas na Europa. Para um Quadro de Referência do Desenvolvimento do Aluno e do Professor*. Dublin: Authentik.
- Libâneo, J. (2001). *O essencial da didáctica e o trabalho e professor – em busca de novos caminhos*
- Recuperado em 24 outubro, 2012, de http://www.ucg.br/site_docente/edu/libaneo/pdf/didaticadoprof.pdf
- Martins, I. P. e Veiga, M. L. (1999). Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspectiva da educação em ciências. Lisboa: IIE (Instituto de Investigação Educacional).
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da Investigação-acção*. Porto: Porto Editora.
- ME (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico*. Lisboa: Editorial do ME.
- ME (2004). *Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1º Ciclo*. Mem Martins: Editorial do ME.
- Moraes, C. & Gardel, P. (s.d.). *A construção da autonomia na sala de aula de língua estrangeira*.
- Recuperado em 22 julho, 2012, de <http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/14741/14741.PDFXXvmi=01laP1Lodcf8cXAht88465nuaEr97L17NjiDL43Zhj7tiIMMQRX0fsbUUk2Hm9u7s9SxdSPx0kQJ7EA2vx3L2eGXAJFWTb5mIXVzRL7R7ZCeDdh9MkVOzDMans7hEdF0bBA4nIVuHzKkM2uznroX5c8sFgLjtqkG2UKqDHVlgHH4KcD8E37KfgeUwOf2rBJuwuVbcSwtAe zlcqu6gCRvS7qq7HtAie5PJ21WUxrvN1Sfdnlt0e1TIsItaQ4t5aj>
- O'Keeffe, J. (s.d.). *Definition of Experimental Protocol*. Recuperado em 14 setembro, 2012, de http://www.ehow.com/facts_7176350_definition-experimental-protocol.html
- .
- Oliveira, J. (2010). *Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente*. Recuperado em 24 outubro, 2012, de http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/ilovepdf.com_split_9_0.pdf
- Sá, J. (2002). *Renovar as práticas no 1º Ciclo pela via das Ciências da Natureza*, Porto: Porto Editora.
- Santos, A. (1999). Trabalho experimental em educação em ciência concepções e práticas dos professores (Volume I). Dissertação de mestrado, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Silva, J. L. (2009). *Actividades laboratoriais e autonomia na aprendizagem das ciências*. Braga: Universidade do Minho. Recuperado em 15 abril, 2012, de

http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10332/1/20J.Silva_Laboratorio_Autonomia.pdf

Varela. P. (2009). *Ensino Experimental das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico: construção reflexiva de significados e promoção de competências transversais*. Tese de doutoramento, Universidade do Minho/Instituto de Estudos da Criança, Braga, Portugal.

Anexos

Anexo 1 – Planificação da aula sobre o Ar

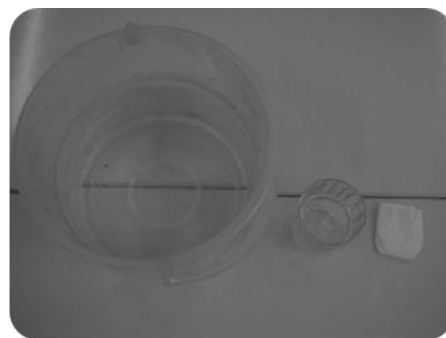
Área Curricular	Experiências de Aprendizagem	Objetivos	Conteúdo	Recursos pedagógicos	Avaliação
Estudo do Meio	<p style="text-align: center;"><u>Diálogo</u></p> <p>Introdução ao tema em estudo - Ar – através do diálogo e da exploração de um catavento, de um avião de papel (previamente construídos) e de um saco de plástico.</p> <p style="text-align: center;"><u>Atividades experimentais</u></p> <p>Atividade experimental I Realização da atividade experimental “O ar ocupa espaço?”</p> <p>Atividade experimental II Realização da actividade experimental “O ar tem peso?”.</p> <p style="text-align: center;"><u>Sistematização</u></p> <p>Construção de um esquema, como forma de consolidação dos conhecimentos adquiridos durante a aula.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expressar-se de forma confiante, audível, com adequação ao contexto e ao objetivo comunicativo; • Usar adequadamente a língua portuguesa para comunicar e para estruturar o pensamento próprio; • Transformar informação oral em conhecimento. • Realizar atividades experimentais simples para identificar algumas propriedades dos materiais, relacionando-os com as suas aplicações; • Participar em atividades lúdicas de investigação e descoberta e utilizar processos científicos na realização de atividades experimentais; • Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável. • Expressar-se oralmente de forma autónoma e criativa; • Participar em atividades de grupo adotando um comportamento construtivo, responsável e solidário; • Valorizar os contributos de cada um em função de objetivos comuns. 	Ar	<ul style="list-style-type: none"> - Catavento - Avião de papel - Saco plástico - 1 Recipiente com água - 1 Copo de vidro - 1 Papel 1 Pau fino com cerca de 60 cm - 2 Balões -1 Alfinete - 1 Fio - Quadro 	<p style="text-align: center;">O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Pertinência das intervenções orais;</p> <p>Capacidade de organizar o trabalho em grupo;</p> <p>Criatividade;</p> <p>Capacidade de pesquisa de informação pertinente;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p style="text-align: center;">Como avaliar?</p> <p>Observação e registos (protocolo experimental).</p>

Anexo 2 – Protocolo experimental da atividade “O ar ocupa espaço?”

Investigo O ar _____?

Material

- ✓ 1 recipiente transparente com água
- ✓ 1 copo de vidro
- ✓ 1 papel amassado



Procedimento experimental

1. Coloco um lenço de papel no fundo de um copo de vidro transparente.
2. Encho um recipiente transparente com água.
3. Mergulho o copo, virado para baixo, até tocar no fundo do recipiente.

As minhas previsões

Eu penso que ao mergulhar o copo no recipiente _____
_____ porque _____.

O que verifico

Quando retiro o copo de vidro, verifico que o papel está _____.

O que concluo

Por que razão a água não conseguiu entrar?

O copo estava cheio de _____.

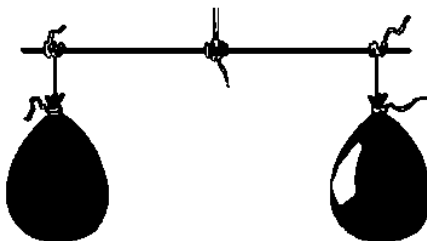
O _____ não se vê, mas existe e _____.

Anexo 3 – Protocolo experimental da atividade “O ar tem peso?”

Investigo O ar tem _____?

Material

- ✓ 1 Pau fino com cerca de 60 cm
- ✓ 2 Balões
- ✓ 1 Alfinete
- ✓ Fio



Procedimento experimental

4. Encho os balões com a mesma quantidade de ar e dou-lhes um nó.
5. Prendo cada balão com o fio nas extremidades do pau.
6. Seguro o pau para que os balões fiquem equilibrados.
7. Prevejo o que vai acontecer se furar um dos balões na sua parte inferior mais escura.

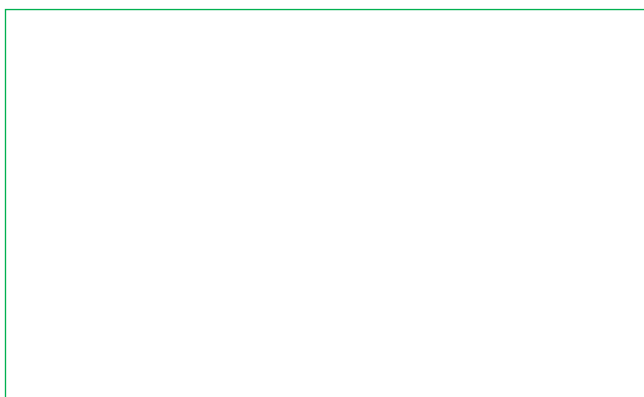
As minhas previsões

Eu penso que ao furar um dos balões _____
porque _____.

O que verifico

Com o alfinete furo um dos balões na sua parte inferior, mais escura.

Desenho o que observo.



O que concluo

Completo a frase com as seguintes palavras: **balões, furámos, ar, peso.**

Quando _____ um dos balões, retirámos o ar de um dos _____, o pau desequilibrou para o lado do balão cheio de _____. Isto significa que o ar tem _____.

Anexo 4 – Planificação da primeira aula da semana de implementação do projeto de intervenção (1.º ciclo)

Área Curricular	Experiências de Aprendizagem	Objetivos	Recursos pedagógicos	Avaliação
<p>Estudo do Meio</p>	<p style="text-align: center;"><u>Diálogo</u></p> <p>Diálogo com os alunos acerca do que aprenderam no primeiro período sobre as plantas e relembrar tudo aquilo que foi abordado.</p> <p>Aqui, pretende-se retomar o cartaz construído no primeiro período, na aula de expressão plástica (com um desenho de uma planta e os seus órgãos) e complementado, posteriormente, por mim, numa aula de Estudo do Meio, com as funções dos órgãos das plantas com flor.</p> <p>Neste diálogo abordar-se-á também a diferença entre plantas com flor e plantas sem flor.</p> <p>Uma vez que o cartaz não tem título, em conjunto, vamos fazer um.</p> <p>Para iniciar este diálogo colocarei algumas questões como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • As plantas são todas iguais? • Todas as plantas têm flor? • Existem plantas sem flor? 	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a comunicação e a expressão oral; - Exprimir-se de forma clara e adequada; - Relembrar as partes constituintes das plantas e suas funções; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cartaz - Computador - Folhas A4 	<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>

<p style="text-align: center;"><u>Sopa de letras</u></p> <p>Distribuição de uma ficha com uma sopa de letras, onde os alunos terão que encontrar os órgãos constituintes das plantas (raiz, caule, flor, folha e fruto), sinalizando cada uma delas com uma cor diferente. Posteriormente, têm uma árvore de fruto para sinalizar os órgãos (com cores diferentes) sinalizadas na sopa de letras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lembrar os órgãos constituintes das plantas; - Associar cada um desses órgãos às suas funções; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha - Lápis de cor 	<p style="text-align: center;">O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p style="text-align: center;">Como avaliar?</p> <p>Observação</p>
<p style="text-align: center;"><u>Plantas espontâneas vs plantas cultivadas</u></p> <p>Introdução às plantas espontâneas e plantas cultivadas, através de uma apresentação em power point, maioritariamente com imagens.</p> <p>Questões orientadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como surgem as plantas na natureza? • As plantas têm que ser todas semeadas? • Existem plantas que nascem sem serem semeadas? 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer diferentes tipos de plantas; - Identificar plantas espontâneas e plantas cultivadas; - Participar oralmente de forma adequada; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável; - Usar adequadamente a língua portuguesa para comunicar e para estruturar o pensamento próprio; - Valorizar os contributos de cada um em função de objetivos comuns. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador - Projetor 	<p style="text-align: center;">O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p style="text-align: center;">Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>

<p style="text-align: center;"><u>Exploração de plantas</u></p> <p>Mostrar aos alunos diferentes plantas, para que eles possam contactar com diferentes tipos de plantas com e sem flor, tocando-lhes, observando-as, para mais facilmente perceberem como elas são constituídas.</p> <p>Enquanto isso, dois alunos, escolhidos aleatoriamente, tiram fotografias, registando assim este momento, para posteriormente serem coladas num cartaz do jogo a realizar na mesma aula.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explorar diferentes tipos de plantas; - Aplicar os conhecimentos adquiridos, associando os órgãos das plantas à sua função; - Identificar plantas espontâneas e plantas cultivadas; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável. 	<p>- Plantas</p>	<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Jogo</u></p> <p>Será afixado no quadro uma tabela com duas colunas (plantas espontâneas vs plantas cultivadas), cada aluno tira, aleatoriamente, de um saco uma imagem de uma planta (daquelas que foram apresentadas anteriormente no power point). Cada um terá que se dirigir à tabela e colocar a sua imagem na coluna correspondente. No final discutir-se-ão os resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar os conhecimentos adquiridos; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável; - Participar em atividades de grupo adotando um comportamento construtivo, responsável e solidário; - Valorizar os contributos de cada um em função de objetivos comuns; - Exprimir-se oralmente de forma autónoma e criativa. 	<p>- Imagens</p> <p>- Quadro</p>	<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação</p>

Anexo 5 – Planificação da segunda aula da semana de implementação do projeto de intervenção (1.º ciclo)

Área Curricular	Experiências de Aprendizagem	Objetivos	Recursos pedagógicos	Avaliação
<p>Estudo do Meio</p>	<p><u>Fotografia</u></p> <p>Colagem das fotografias seleccionadas na aula anterior no cartaz das plantas espontâneas vs plantas cultivadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Participar em atividades de grupo adotando um comportamento construtivo, responsável e solidário; - Valorizar os contributos de cada um em função de objetivos comuns; - Usar adequadamente a língua portuguesa para comunicar e para estruturar o pensamento próprio; - Expressar-se oralmente de forma autónoma e criativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cartaz - Fotografias 	<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>

	<p style="text-align: center;"><u>Revisão</u></p> <p>Breve sistematização oral dos conteúdos abordados na aula anterior.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Usar adequadamente a língua portuguesa para comunicar e para estruturar o pensamento próprio; - Transformar informação oral e escrita em conhecimento; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável. 		<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>
	<p style="text-align: center;"><u>Onde vivem as plantas</u></p> <p>Apresentação, em power point, de imagens dos diferentes ambientes onde vivem as plantas (terra, ar e água).</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas; - Identificar esses mesmos ambientes; - Participar oralmente de forma adequada; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável; - Usar adequadamente a língua portuguesa para comunicar e estruturar o pensamento próprio; - Valorizar os contributos de cada um em função de objetivos comuns. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador - Projetor 	<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>

<p style="text-align: center;"><u>Visualização de um vídeo</u></p> <p>Visualização de um vídeo acerca dos fatores ambientais propícios ao crescimento das plantas.</p> <p>Posteriormente, breve diálogo com a turma, como forma de preparação dos alunos para a atividade experimental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a importância de determinados fatores para o crescimento das plantas; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável; - Usar adequadamente a língua portuguesa para comunicar e estruturar o pensamento próprio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador - Projetor 	<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Atividade experimental</u></p> <p>Antes de se iniciar a atividade experimental, abordar-se-á a questão das diferenças que as plantas apresentam entre si: as cores, as dimensões, os diferentes habitats onde subsistem, etc. Para invocar os conhecimentos prévios da turma, começarei por colocar algumas questões:</p> <ul style="list-style-type: none"> • As plantas são todas iguais? • Todas as plantas têm a mesma cor? • Todas as plantas sobrevivem no interior das nossas casas? E no exterior? <p>Posteriormente, já com a turma dividida em grupos de 5 elementos, inicia-se a atividade experimental. A cada grupo será entregue um protocolo, todos diferentes. Um grupo irá ficar responsável por uma planta que não será regada. Outro</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os fatores favoráveis ao crescimento das plantas; - Realizar atividades experimentais simples para identificar algumas propriedades dos materiais, relacionando-os com as suas aplicações; - Participar em atividades lúdicas de investigação e descoberta e utilizar processos científicos na realização de atividades experimentais; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plantas - Luz - Solo fértil - Armário - Água - Saco de plástico 	<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação</p> <p>Registo (protocolo experimental).</p>

<p>grupo ficará responsável por uma planta sem luz, que será fechada num armário. Um terceiro grupo ficará responsável por uma planta sem ar, que será fechada num saco plástico. E, por último, um quarto grupo ficará responsável por uma planta que terá todas as condições favoráveis ao seu crescimento. Durante três semanas, todos os grupos vão registando, numa folha de registo, o que vai acontecendo com as suas plantas para no final comparar.</p> <p>O grupo responsável pela planta que tem todas as condições para crescer terá que regar a planta regularmente para que se consigam obter os resultados esperados.</p>			
--	--	--	--

Anexo 6 - Protocolos experimentais da atividade “Plantas iguais quando colocadas em ambientes distintos morrem?”

INVESTIGO

Grupo 1 – Sem Água

Materiais

- ✓ Planta;
- ✓ Luz;
- ✓ Solo fértil.

Procedimento experimental

- ✓ Verifiquem se a vossa planta tem um bom solo;
- ✓ Depois coloquem-na fechada num dos armários da sala e não reguem durante 3 semanas, mas reguem-na sempre que necessário, sem permitir que apanhe muita luz;
- ✓ No final de cada semana observem o que aconteceu à vossa planta, com cuidado para não deixar entrar muita luz, e registem o que observarem na ficha de registos.

As minhas previsões

O que será que vai acontecer à planta se esta não for regada?

O que verifico

O que verifico ao fim de uma semana sem regar a planta?

O que verifico ao fim de duas semanas sem regar a planta?

O que verifico ao fim de três semanas sem regar a planta?

O que concluo

Que aspeto tem a planta ao fim de três semanas sem luz e sempre dentro do armário? Porque será que isto aconteceu?

INVESTIGO

Grupo 2 – Sem Luz

Materiais

- ✓ Planta;
- ✓ Um armário;
- ✓ Água;
- ✓ Solo fértil;

Procedimento experimental

- ✓ Verifiquem se a vossa planta tem um bom solo;
- ✓ Depois coloquem-na fechada num dos armários da sala e **não a tirem do armário** durante 3 semanas, mas reguem-na sempre que necessário, sem permitir que apanhe muita luz;
- ✓ No final de cada semana observem o que aconteceu à vossa planta, com cuidado para não deixar entrar muita luz, e registem o que observarem na ficha de registos.

As minhas previsões

O que será que vai acontecer à planta se esta não apanhar luz?

O que verifico

O que verifico ao fim de uma semana na planta?

O que verifico ao fim de duas semanas na planta?

O que verifico ao fim de três semanas na planta?

O que concluo

Que aspeto tem a planta ao fim de três semanas sem luz e sempre dentro do armário? Porque será que isto aconteceu?

INVESTIGO

Grupo 3 – Sem Ar

Materiais

- ✓ Planta;
- ✓ Um saco de plástico;
- ✓ Água;
- ✓ Luz;
- ✓ Solo fértil

Procedimento experimental

- ✓ Verifiquem se a vossa planta tem um bom solo;
- ✓ Depois, com a ajuda da professora, coloquem um saco plástico em volta de uma das folhas, ou em volta de toda a planta (como preferirem);
- ✓ Em seguida coloquem-na no parapeito da janela da sala regando-a sempre que necessário ao longo de 3 semanas;
- ✓ No final de cada semana observem o que aconteceu à vossa planta e registem o que observarem na ficha de registos.

As minhas previsões

O que será que vai acontecer à planta estando dentro do saco de plástico?

O que verifico

O que verifico ao fim de uma semana na planta?

O que verifico ao fim de duas semanas na planta?

O que verifico ao fim de três semanas na planta?

O que concluo

Que aspeto tem a planta ao fim de três semanas dentro do saco de plástico? Porque será que isto aconteceu?

INVESTIGO

Grupo 4 – Todos os fatores favoráveis ao seu crescimento

Materiais

- ✓ Planta;
- ✓ Água;
- ✓ Luz;
- ✓ Solo fértil.

Procedimento experimental

- ✓ Verifiquem se a vossa planta tem um bom solo;
- ✓ Depois coloquem-na no parapeito da janela da sala e reguem-na sempre que necessário ao longo de 3 semanas;
- ✓ No final de cada semana observem o que aconteceu à vossa planta e registem o que observarem na ficha de registos.

As minhas previsões

O que será que vai acontecer à planta?

O que verifico

O que verifico ao fim de uma semana na planta?

O que verifico ao fim de duas semanas na planta?

O que verifico ao fim de três semanas na planta?

O que concluo

Que aspeto tem a planta ao fim de três semanas dentro do saco de plástico?

Anexo 7 – Folha de registo

1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana
Desenho da planta	Desenho da planta	Desenho da planta
Descrição da planta _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	Descrição da planta _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	Descrição da planta _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____

Anexo 8 - Planificação da terceira aula da semana de implementação do projeto de intervenção (1.º ciclo)

Área Curricular	Experiências de Aprendizagem	Objetivos	Recursos pedagógicos	Avaliação
Estudo do Meio	<p><u>Agrupamento de botões</u></p> <p>Formar cinco grupos de quatro elementos e distribuir por cada um deles botões. Cada grupo terá de arranjar diferentes formas de agrupamento desses mesmos botões.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Participar oralmente de forma adequada; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável; - Usar adequadamente a língua portuguesa para comunicar e para estruturar o pensamento próprio; - Valorizar os contributos de cada um em função de objetivos comuns. 	- Botões	<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>

<p style="text-align: center;"><u>Folhas</u></p> <p>Dividir a turma em quatro grupos de cinco elementos e distribuir por cada um deles as folhas previamente pedidas (um saco por grupo com as mesmas folhas). Cada grupo terá que agrupar as folhas da mesma forma que agrupou os botões na aula anterior. Para a posterior construção de um herbário da turma.</p> <p>Depois dos alunos formarem grupos com as folhas, tal como fizeram com os botões, apresentação em power point dos critérios definidos por mim para o agrupamento das folhas para o herbário. Optei por definir quatro critérios (um para cada grupo) e dentro desses quatro critérios, dois tópicos. São eles: disposição, forma, recorte e nervura.</p> <p>Cada grupo ficará responsável pela seleção das folhas para colar no herbário no local certo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manipular diferentes tipos de materiais; - Aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores; - Participar em atividades de grupo adotando um comportamento construtivo, responsável e solidário; - Valorizar os contributos de cada um em função de objetivos comuns; - Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável 	<p>- Folhas</p>	<p style="text-align: center;">O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p style="text-align: center;">Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>
--	--	-----------------	---

	<p style="text-align: center;"><u>Mapa semântico</u></p> <p>A partir de um mapa semântico sobre as formas de agrupamento das folhas, construir um texto colectivo, no quadro, de introdução ao herbário da turma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Produzir textos escritos; - Participar em atividades de grupo adotando um comportamento construtivo, responsável e solidário; <p>Valorizar os contributos de cada um em função de objetivos comuns;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usar adequadamente a língua portuguesa para comunicar e para estruturar o pensamento próprio; - Expressar-se oralmente de forma autónoma e criativa; <p>Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável.</p>	<p>- Quadro</p>	<p style="text-align: center;">O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais.</p> <p style="text-align: center;">Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>
--	--	---	-----------------	---

	<p align="center"><u>.Construção de um herbário</u></p> <p>Distribuição de tarefas por os grupos para a construção do herbário.</p> <p>Cada grupo cola as folhas do critério atribuído e toda a gente decora a herbário.</p>	<p>Valorizar os contributos de cada um em função de objetivos comuns;</p> <p>- Usar adequadamente a língua portuguesa para comunicar e para estruturar o pensamento próprio;</p> <p>- Aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores;</p> <p>Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Folhas de plantas - Folhas de papel branco A4 - Tesoura - Lupa - Furador - Caneta - Folha de cartolina - Ráfia ou fita de embrulho - Cola - Papel vegetal 	<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais;</p> <p>Criatividade</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>
--	---	--	--	---

	<p style="text-align: center;"><u>Cartaz síntese</u></p> <p>Construção de um cartaz síntese sobre tudo aquilo que aprenderam sobre as plantas.</p> <p>O porta-voz de cada grupo escreve e desenha uma frase daquilo que mais os marcaram nas aulas em questão.</p> <p>Colagem d fotografias tiradas ao longo dos três dias de aulas sobre as plantas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Produzir textos escritos; - Participar em atividades de grupo adotando um comportamento construtivo, responsável e solidário; Valorizar os contributos de cada um em função de objetivos comuns; - Usar adequadamente a língua portuguesa para comunicar e para estruturar o pensamento próprio; - Expressar-se oralmente de forma autónoma e criativa; Selecionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cartolina - Marcadores - Fotografias 	<p>O que avaliar?</p> <p>Motivação para a aprendizagem;</p> <p>Capacidade de comunicação oral.</p> <p>Pertinência das intervenções orais;</p> <p>Criatividade.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação.</p>
--	--	--	--	--

Anexo 9 – Planificação da aula “Alimentação das plantas”



GOVERNO DE
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
E CIÊNCIA

Ciências da Natureza – 6º ano
Ano Letivo 2011/2012

PLANO DE AULA

Duração: 90 minutos

Data: 20/04/2012

SUMÁRIO: Realização de uma atividade experimental sobre a circulação da seiva bruta nas plantas.

BLOCO 1	PROCESSOS VITAIS COMUNS AOS SERES VIVOS Trocias nutricionais entre o organismo e o meio
Unidade	Alimentação nas plantas – a importância das plantas para o mundo vivo
Competências Específicas	Utilização de linguagem científica, de forma confiante, audível, com adequação ao contexto e ao objetivo comunicativo. Reconhecimento da importância das plantas na manutenção da vida. Realização de atividades experimentais envolvendo a relação entre duas variáveis, mantendo outras constantes. Compreensão de que o bom funcionamento do organismo decorre da interação de diversos órgãos que asseguram a realização das funções essenciais à vida.
Conteúdos programáticos	A alimentação das plantas: - captação de água e sais minerais; - circulação das seivas; - produtos resultantes da fotossíntese.
Termos/Conceitos	Alimentação das plantas, seiva bruta, matéria mineral, seiva elaborada, matéria orgânica, transporte das seivas na planta, vasos condutores, transpiração, fotossíntese.
Metodologia	Apresentação Iniciar-se-á a aula partindo do levantamento das conceções prévias dos alunos, relativamente à circulação das seivas nas plantas, tendo como questões orientadoras do diálogo: Por onde é captada a água e os sais minerais?; O que entendes por seiva bruta e seiva elaborada?; Como se

		<p>processa o transporte das seivas nas plantas?.</p> <p>Posteriormente os alunos realizarão uma atividade experimental, ao longo da qual se espera que mobilizem e utilizem, conveniente e adequadamente, na prática, os conhecimentos adquiridos relativamente à circulação da seiva bruta nas plantas. Pretende-se, igualmente, que os alunos observem aspetos importantes como os vasos condutores por onde circula a seiva e o sentido no qual se efetua a circulação.</p> <p>No final da aula, propor-se-á que um membro de cada grupo (representante do grupo) se responsabilize no sentido de realizar um registo semanal relativo às alterações observadas no aspeto da flor.</p>
	Organização	A turma trabalhará em grupos de 3 elementos formados com base num critério comum.
	Comunicação	<p>Ao longo de toda a aula, os alunos trabalharão em grupo, uma vez que se pretende que, de forma autónoma e interativa, manipulem, experimentem e observem os processos em estudo, de forma a melhor compreenderem e assimilarem os conteúdos estudados.</p> <p>Cada grupo de alunos terá, na sua posse, um protocolo experimental, cujo procedimento irá seguir, de forma a, no final, obter resultados que serão comparados com os dos restantes grupos.</p>
	Materiais/Recursos	Planta com flor, recipientes transparentes, flores brancas, água, corantes, tesoura, conta-gotas, lupa, etiquetas.
	Avaliação	<p>O que avaliar?</p> <p>Domínio de conhecimentos relativos ao tema em estudo. Capacidade de mobilizar e utilizar, adequadamente, na prática, os conhecimentos adquiridos. Cumprimento de normas, empenho e participação na aula. Capacidade de trabalho em grupo e cooperação demonstrada. Capacidade de manuseamento correto dos materiais.</p> <p>Como avaliar?</p> <p>Observação direta (lista de verificação). Registos dos alunos.</p>

Anexo 10 – Protocolo experimental da actividade “Como circula seiva bruta nas plantas?”

INVESTIGO

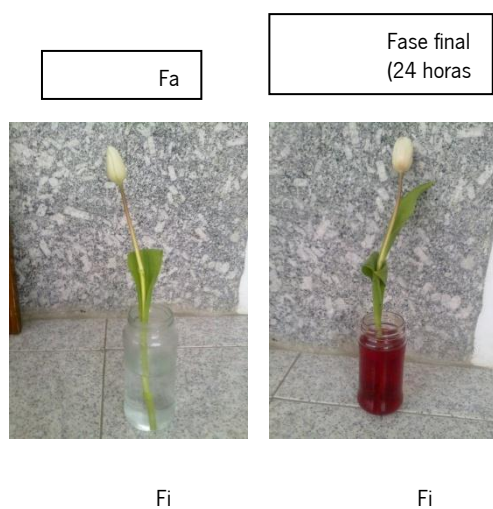
Como circula a seiva bruta nas plantas?

MATERIAL

Água, 1 recipiente transparente, 1 tília, corante vermelho, 1 lupa, 1 tesoura e 1 conta-gotas.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Deito uma quantidade de água considerável no recipiente transparente;
2. Misturo um pouco de corante vermelho na água;
3. Corto a parte inferior do pedúnculo da flor e coloco-a dentro do recipiente;
4. Espero 24 horas;
5. Retiro, então, a flor da solução corada e lavo-a para retirar o excesso de tinta;
6. Com a tesoura vou cortando pedaços com cerca de 2 ou



AS MINHAS PREVISÕES

O que achas que vai acontecer à flor? Porquê?

O QUE VERIFICO

- a) No final da experiência o que observas na flor?

b) Notas alguma diferença à medida que cortas os pedaços?

c) Observa a secção do corte com a lupa, como na figura 3. Faz um esquema da tua observação.



Fi

d) Descreve o trajeto seguido pela água.

O QUE CONCLUO

Selecciona os termos que completam a frase corretamente:

*A água com os sais minerais dissolvidos (a seiva bruta) circula pela parte **externa/interna** do caule em vasos condutores próprios e no sentido **ascendente/descendente**.*

Anexo 11 – Planificação da primeira aula da semana de implementação do projeto de intervenção (2.º ciclo)



GOVERNO DE PORTUGAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
E CIÊNCIA

Ciências da Natureza – 6º ano
Ano Letivo 2011/2012

PLANO DE AULA n.º 1

Duração: 45 minutos

Data: 02/05/2012

SUMÁRIO: Revisão dos conteúdos iniciados na aula anterior.
Observação à lupa de órgãos reprodutores das plantas com flor.
Introdução ao estudo das fases de reprodução das plantas com flor.

BLOCO 1	PROCESSOS VITAIS COMUNS AOS SERES VIVOS TRANSMISSÃO DA VIDA
Unidade	Reprodução nas plantas
Competências Específicas	Utilização de linguagem científica, de forma confiante, audível, com adequação ao contexto e ao objetivo comunicativo; Reconhecimento da importância das plantas na manutenção da vida; Compreensão de que o bom funcionamento do organismo decorre da interação de diversos órgãos que asseguram a realização das funções essenciais à vida;
Conteúdos programáticos	Reprodução das plantas com flor: - Reprodução por sementes
Termos/Conceitos	Reprodução sexuada, filete, antera, estigma, estilete, grão de pólen, sementes, ovário, carpelo, estame, óvulo, fecundação.
Metodologia	Apresentação Iniciarei a aula através da utilização de um cartaz que representa a constituição de uma planta com flor. Será pedido a um aluno que legende a figura, através da colocação de cartões identificativos dos órgãos constituintes da respetiva flor.

		<p>Finalizada esta tarefa, e partindo da noção que os discentes têm de que a planta sendo um ser vivo nasce, cresce, se reproduz e morre, focar-se-á a etapa da reprodução.</p> <p>Seguidamente, distribuirei a cada par de discentes uma flor e uma lupa, a fim de observarem os seus órgãos reprodutores.</p>
	Organização	<p>Mantendo a estrutura da sala de aula, apenas um aluno se deslocará ao quadro negro a fim de legendar a imagem de uma planta com flor. Os alunos serão questionados sobre o objetivo da reprodução, bem como os órgãos reprodutores intervenientes, masculino e feminino.</p> <p>Nos seus lugares, a cada par de discentes é distribuído uma flor e uma lupa, de modo a que possam identificar e observar os órgãos reprodutores das plantas com flor. Nesta atividade pretende-se estimular o aluno, levando-o a interessar-se pelo conteúdo em estudo.</p>
	Comunicação	<p>A aula decorrerá com forte incidência no diálogo professor-aluno e aluno-aluno, desenvolvendo deste modo o espírito crítico dos discentes.</p> <p>No primeiro momento da aula, explorar-se-á através do diálogo a imagem do cartaz afixado no quadro negro.</p> <p>Durante a observação dos órgãos reprodutores das plantas, os discentes trocarão opiniões entre si importantes na construção do conhecimento.</p> <p>Posteriormente, os alunos farão o registo e legendagem no caderno diário de uma pequena imagem igual à flor do cartaz.</p> <p>A finalizar a aula, e com o intuito de que os alunos percebam que a reprodução das plantas com flor implica várias fases (polinização, fecundação, frutificação, disseminação e germinação), iniciarei um breve diálogo colocando a seguinte questão, “Como se formam as sementes?”. Após breves minutos de reflexão, solicitarei aos alunos uma pesquisa orientada acerca das fases da reprodução nas plantas.</p>
	Materiais/Recursos	Cartaz, plantas, lupas, cadernos diários, quadro negro/giz.
	Avaliação	<p style="text-align: center;">O que avaliar?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revela conhecimentos relativos ao tema em estudo. - Capacidade de mobilizar e utilizar, adequadamente, na prática, os conhecimentos adquiridos. - Cumprimento de normas no trabalho grupo. - Empenho interesse e participação na aula. - Manuseamento correto dos materiais. - Pontualidade. - Registo nos cadernos diários. - Assume uma atitude responsável nas tarefas de aula. <p style="text-align: center;">Como avaliar?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observação direta/lista de verificação.

Anexo 12 – Planificação da segunda aula da semana de implementação do projeto de intervenção (2.º ciclo)



GOVERNO DE PORTUGAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA

Ciências da Natureza – 6º ano
Ano Letivo 2011/2012

PLANO DE AULA n.º 2

Duração: 90 minutos

Data: 04/05/2012

SUMÁRIO: Elaboração e apresentação de um trabalho de grupo sobre as fases da reprodução de plantas com flor.

BLOCO 1	PROCESSOS VITAIS COMUNS AOS SERES VIVOS TRANSMISSÃO DA VIDA
Unidade	Reprodução nas plantas
Competências Específicas	Utilização de linguagem científica, de forma confiante, audível, com adequação ao contexto e ao objetivo comunicativo; Reconhecimento da importância das plantas na manutenção da vida; Compreensão de que o bom funcionamento do organismo decorre da interação de diversos órgãos que asseguram a realização das funções essenciais à vida; Realização de atividades experimentais.
Conteúdos programáticos	Reprodução por sementes: -polinização, fecundação, frutificação, disseminação e germinação das sementes.
Termos/Conceitos	Polinização, polinização direta e cruzada, agentes de polinização, fecundação, frutificação, fruto carnudos e secos, pericarpo, sementes, disseminação e germinação.
Metodologia	Apresentação Iniciarei a aula com um trabalho de grupo acerca das fases de reprodução nas plantas com flor. Com este trabalho pretende-se que os alunos se interessem pelo conteúdo a estudar e percebam que tal como nós, seres humanos, as plantas também se reproduzem e que essa reprodução passa por diferentes fases. No final da aula, os discentes, construirão um painel com os cartazes de todos os grupos. Aqui, pretende-se fazer uma articulação entre as diferentes fases, uma vez que todas elas estão interligadas.

	<p>Organização</p>	<p>Durante toda a aula a turma trabalhará em grupo - quatro grupos de três elementos.</p> <p>Inicialmente, e depois de terem realizado toda a pesquisa em casa, os discentes reunirão em grupo para organizar toda a informação recolhida num cartaz e, posteriormente, prepararem uma simples apresentação à turma.</p> <p>No final, e como forma de terminar o tema em estudo, os alunos construirão um painel.</p>
	<p>Comunicação</p>	<p>A aula decorrerá com forte incidência no diálogo aluno-aluno (uma vez que estes trabalharão sempre em grupo), desenvolvendo deste modo o trabalho autónomo dos discentes.</p> <p>No primeiro momento da aula, estes, reunirão em grupo para estruturarem e organizarem toda a informação recolhida durante a pesquisa num cartaz que apresentarão à turma, explicando de forma sucinta e clara o que acontece em cada fase de reprodução nas plantas com flor.</p>
<p>Materiais/Recursos</p>		<p>Cartolinas, papel cenário, cadernos diários, quadro negro/giz, lápis de cor, marcadores.</p>
<p>Avaliação</p>		<p style="text-align: center;">O que avaliar?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Domínio de conhecimentos relativos ao tema em estudo; - Capacidade de mobilizar e utilizar, adequadamente, na prática, os conhecimentos adquiridos; - Cumprimento de normas no trabalho grupo; - Capacidade de mobilizar e utilizar, adequadamente, na prática, os conhecimentos adquiridos; - Empenho interesse e participação na aula; - Capacidade de trabalho em grupo e cooperação demonstrada; - Manuseamento correto dos materiais; - Pontualidade; - Registo nos cadernos diários; - Assume uma atitude responsável nas tarefas de aula. <p style="text-align: center;">Como avaliar?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observação direta/lista de verificação; - Registos dos alunos; - Apresentação dos trabalhos; - Cartazes.

Anexo 13 – Planificação da terceira aula da semana de implementação do projeto de intervenção (2.º ciclo)



GOVERNO DE PORTUGAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA

Ciências da Natureza – 6º ano
Ano Letivo 2011/2012

PLANO DE AULA n.º 3

Duração: 45 minutos

Data: 09/05/2012

Sumário: Correção do trabalho de casa.

Construção de um mapa conceitual acerca dos conteúdos estudados na aula anterior.

Realização de uma atividade experimental – germinação das sementes.

BLOCO 1	PROCESSOS VITAIS COMUNS AOS SERES VIVOS TRANSMISSÃO DA VIDA
Unidade	Reprodução nas plantas
Competências Específicas	Utilização de linguagem científica, de forma confiante, audível, com adequação ao contexto e ao objetivo comunicativo; Reconhecimento da importância das plantas na manutenção da vida; Compreensão de que o bom funcionamento do organismo decorre da interação de diversos órgãos que asseguram a realização das funções essenciais à vida; Realização de atividades experimentais envolvendo a relação entre duas variáveis, mantendo outras constantes.
Conteúdos programáticos	Reprodução por sementes: -germinação das sementes.
Termos/Conceitos	Germinação, tegumento, amêndoa, embrião, cotilédones, radícula, caulículo e gémulas.
Metodologia	Apresentação Solicitando a participação/orientação dos discentes, iniciarei aula com a construção de um mapa conceitual no quadro negro, cujo objetivo é consolidar os conhecimentos iniciados na aula anterior, acerca das fases de reprodução das plantas com flor (formação e germinação da semente). Seguidamente, corrigir-se-á o trabalho de casa das páginas 159,160 e

		<p>161 do manual.</p> <p>No final da aula, os discentes, realizarão uma atividade experimental sobre a germinação das sementes. Esta tem por finalidade que os alunos percebam como se processa toda esta fase (germinação). Pretende-se ainda que os alunos façam registos de observações semanais à sua semente, para mais tarde refletirem sobre a evolução desta.</p>
	Organização	<p>Durante toda a aula a turma trabalhará em grupo - quatro grupos de três elementos.</p> <p>No final, em grupos, realizarão uma atividade experimental, como o título: "Sementes distintas demoram o mesmo tempo a germinar quando sujeitas a condições ambientais iguais?".</p>
	Comunicação	<p>A aula decorrerá com forte incidência no diálogo professor-aluno e aluno-aluno, desenvolvendo deste modo o espírito crítico dos discentes.</p> <p>No primeiro momento da aula, explorar-se-á o mapa conceitual montado no quadro preto. Durante a atividade em questão, os discentes trocarão opiniões entre si importantes na acomodação do conhecimento.</p> <p>Posteriormente, os alunos farão o registo no caderno diário.</p> <p>Na parte final da aula, explorando a atividade experimental realizada, e ainda com o intuito de que os alunos percebam como se processa a fase da germinação, em que uma semente dá origem a uma planta, iniciarei um breve diálogo colocando a seguinte questão, "Será que sementes distintas, demoram o mesmo tempo a germinar quando sujeitas a condições ambientais iguais?".</p>
	Materiais/Recursos	Sementes, cadernos diários, quadro negro/giz, algodão, recipientes transparentes, etiquetas, água e livro adotado.
	Avaliação	<p style="text-align: center;">O que avaliar?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Domínio de conhecimentos relativos ao tema em estudo; - Capacidade de mobilizar e utilizar, adequadamente, na prática, os conhecimentos adquiridos; - Cumprimento de normas no trabalho grupo; - Capacidade de mobilizar e utilizar, adequadamente, na prática, os conhecimentos adquiridos; - Empenho interesse e participação na aula; - Capacidade de trabalho em grupo e cooperação demonstrada; - Manuseamento correto dos materiais; - Pontualidade; - Registo nos cadernos diários; - Assume uma atitude responsável nas tarefas de aula. <p style="text-align: center;">Como avaliar?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observação direta/lista de verificação; - Registos dos alunos.

Anexo 14 – Protocolo experimental da atividades “Sementes distintas demoram o mesmo tempo a germinar quando sujeitas a condições ambientais iguais?”

INVESTIGO

Sementes distintas demoram o mesmo tempo a germinar quando sujeitas a condições ambientais iguais?

MATERIAL

Água; 1 recipiente transparente; sementes; algodão e etiquetas.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

1. Identifico o meu recipiente com uma etiqueta com nome dos elementos do grupo e o meu tipo de semente;
2. Humedeço um pedaço de algodão;
3. Coloco o algodão dentro do recipiente;
4. Coloco a semente entre o algodão.

AS MINHAS PREVISÕES

Será que as sementes dos diferentes grupos demoram o mesmo tempo a germinar? Porquê?

O QUE VERIFICO

a) Ao fim de uma semana o que observo na minha semente?

b) Ao fim de duas semanas o que observo na minha semente?

c) Ao fim de três semanas o que observo na minha semente?

d) Ao fim de quatro semanas o que observo na minha semente?

O QUE CONCLUO

Comparando a minha semente com as sementes dos meus colegas posso afirmar que sementes distintas demoram o mesmo tempo a germinar quando sujeitas a condições ambientais iguais? Porquê?

Anexo 15 – Folha de registo

QUESTÃO PROBLEMA: Sementes distintas demoram o mesmo tempo a germinar quando sujeitas a condições ambientais iguais?

Quadro de registo de observação da evolução das sementes ao longo do tempo



Tipo de semente	1ª semana _/_/___	2ª semana _/_/___	3ª semana _/_/___	4ª semana _/_/___

Anexo 16 – Planificação da quarta aula da semana de implementação do projeto de intervenção (2.º ciclo)



GOVERNO DE PORTUGAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
E CIÊNCIA

Ciências da Natureza – 6º ano
Ano Letivo 2011/2012

PLANO DE AULA n.º 4

Duração: 90 minutos

Data: 11/05/2012

Sumário: Estudo da reprodução de plantas sem flor.
Breve revisão do conteúdo reprodução nas plantas.

BLOCO 1	PROCESSOS VITAIS COMUNS AOS SERES VIVOS TRANSMISSÃO DA VIDA
Unidade	Reprodução nas plantas
Competências Específicas	Utilização de linguagem científica, de forma confiante, audível, com adequação ao contexto e ao objetivo comunicativo; Reconhecimento da importância das plantas na manutenção da vida; Compreensão de que o bom funcionamento do organismo decorre da interação de diversos órgãos que asseguram a realização das funções essenciais à vida;
Conteúdos programáticos	Reprodução das plantas sem flor: - Reprodução por esporos.
Termos/Conceitos	Esporo, esporângio, soro, cápsula.
Metodologia	Apresentação Iniciarei a aula explorando as conceções prévias que os discentes têm em relação à reprodução das plantas sem flor. Seguidamente, passarei um conjunto de imagens relativas à constituição do musgo e do feto. Posteriormente, e solicitando a participação dos discentes, exibirei um cartaz no quadro negro com o ciclo de vida do feto e do musgo. Para que os discentes compreendam melhor como se processa a reprodução nas plantas sem flor, apresentarei um vídeo, onde é explicado

		<p>o ciclo da vida de cada uma das plantas referidas anteriormente.</p> <p>Para finalizar a aula, apresentarei um powerpoint simples, com o resumo dos conteúdos lecionados, Ou seja, onde se poderá visualizar/comparar o processo de reprodução nas plantas com flor e sem flor.</p>
	Organização	<p>Manter-se-á a estrutura normal da sala de aula.</p> <p>Após a visualização do powerpoint, pedirei a dois alunos que se desloquem ao quadro negro a fim de explicarem à turma o ciclo de vida das plantas estudadas, como forma de consolidar conhecimentos adquiridos.</p>
	Comunicação	<p>A aula decorrerá com forte incidência no diálogo professor-aluno e aluno-aluno, desenvolvendo deste modo o espírito crítico dos discentes.</p> <p>No primeiro momento da aula, explorar-se-ão as concepções prévias, bem como as imagens da constituição do feto e do musgo apresentadas e dos seus ciclos de vida. Desta forma, os discentes chegarão à conclusão que o processo de reprodução é diferente em relação às plantas com flor.</p> <p>Posteriormente, os alunos farão o registo, recorte e colagem no caderno diário, de duas imagens do ciclo de vida dos fetos e dos musgos e farão a sua legendagem/descrição.</p> <p>Na parte final da aula, explorar-se-á um powerpoint, a fim de consolidarem conhecimentos. Nesta fase, dois alunos farão uma breve explicação à turma, de como se processa a reprodução das plantas com flor e sem flor.</p> <p>Durante todas as atividades em questão, os discentes trocarão opiniões entre si importantes na acomodação do conhecimento.</p>
	Materiais/Recursos	<p>Caderno diário, quadro negro/giz, cartaz, imagens para recorte e colagem, computador, projetor/powerpoint.</p>
	Avaliação	<p style="text-align: center;">O que avaliar?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Domínio de conhecimentos relativos ao tema em estudo; - Capacidade de mobilizar e utilizar, adequadamente, na prática, os conhecimentos adquiridos; - Capacidade de mobilizar e utilizar, adequadamente, na prática, os conhecimentos adquiridos; - Empenho interesse e participação na aula; - Pontualidade; - Registo nos cadernos diários; - Assume uma atitude responsável nas tarefas de aula. <p style="text-align: center;">Como avaliar?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observação direta/lista de verificação; - Registos dos alunos.

Anexo 17 - Questionário n.º1

1.º Ciclo

Nome: _____

1. Gostas das aulas de Estudo do Meio?

Sim Não

2. Nessas aulas costumam realizar atividades experimentais?

Sim Não

Se sim:

3. Gostas de realizar atividades experimentais? Porquê?

4. Quando realizas atividades experimentais, o que é que o teu professor costuma usar?

Protocolo experimental Outro
Manual

2.º Ciclo

Nome: _____

1. Gostas das aulas de Ciências da Natureza?

Sim

Não

2. Nessas aulas costumavas realizar atividades experimentais?

Sim

Não

Se sim:

3. Gostas de realizar atividades experimentais? Porquê?

4. Quando realizas atividades experimentais, o que é que o teu professor costuma usar?

Protocolo experimental

Outro

Manual

Qual? _____

Anexo 18 – Questionário n.º2

1.º Ciclo

Nome: _____

1. Nas aulas de Estudo do Meio tens vindo a realizar atividades experimentais. Gostas de as realizar? Porquê?

2. No decorrer dessas atividades experimentais usaste sempre protocolo experimental para te orientares. Achas que com o protocolo experimental consegues realizar uma atividade experimental sozinho e sem a ajuda do professor?

Sim Não

Se sim:

3. Porquê?

2.º Ciclo

Nome: _____

1. Neste último período, nas aulas de Ciências da Natureza, tens vindo a realizar atividades experimentais sempre o protocolo experimental para te orientares. Achas-te capaz de realizar uma atividade experimental sozinho?

Sim Não

Se sim:

2. Porquê?

Anexo 19 – Grelha de observação

Grupos	Nome dos Alunos	Organização do material	Responsabilidade	Autonomia do Grupo	Interesse e Participação	Cooperação com os colegas	Respeito pela opinião dos outros
Grupo 1							
Grupo 2							
Grupo 3							

Legenda: Avaliação de 1 a 10, sendo que o 1 corresponde à nota mínima, o 5 à média e 10 à máxima.

Observações:
