

**UNIVERSIDADE DE LISBOA**

**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA**



**UMA EXPERIÊNCIA DE ATIVISMO COLETIVO PARA  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS AMBIENTAIS NO ÂMBITO  
DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS NATURAIS DE 5.º ANO**

**Cláudia Cristina dos Santos Fernandes**

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE EM  
EDUCAÇÃO**

**DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS**

**2014**



**UNIVERSIDADE DE LISBOA**

**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA**



**UMA EXPERIÊNCIA DE ATIVISMO COLETIVO PARA  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS AMBIENTAIS NO ÂMBITO  
DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS NATURAIS DE 5.º ANO**

**Cláudia Cristina dos Santos Fernandes**

**Orientador: Professor Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis**

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE EM  
EDUCAÇÃO**

**DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS**

**2014**



## **Agradecimentos**

Durante a realização deste trabalho muitas foram as pessoas que tiveram um papel decisivo para a sua concretização, por apoiarem, incentivarem e confiarem no meu trabalho.

Quero por isso expressar os meus sinceros agradecimentos:

Ao Professor Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis, meu orientador, pela confiança depositada, pela compreensão, incentivo e apoio constantes.

Ao Professor Doutor Luís Tinoca pela colaboração no tratamento estatístico das respostas aos questionários.

A todos os amigos e familiares que me apoiaram e acreditaram nas minhas capacidades.

À minha irmã pela paciência, incentivo e disponibilidade constantes.

Aos meus filhos pela paciência e carinho demonstrada nos momentos em que me solicitaram e não os podia apoiar e por serem um incentivo constante e uma força inspiradora nos momentos difíceis.



## Resumo

A presente investigação pretende analisar qual a contribuição das atividades de ativismo coletivo desenvolvidas no âmbito da disciplina de ciências naturais de quinto ano de escolaridade, para a promoção de atitudes críticas e interventivas, sobre problemas ambientais, por parte dos alunos. Deste modo, procura igualmente: i) averiguar de que modo o envolvimento em atividades de ação sócio-ambiental pode modificar as conceções que os alunos têm acerca do ativismo; ii) verificar qual a contribuição do envolvimento dos alunos em questões de ativismo sobre controvérsias sócio científicas na consciencialização de que todo o cidadão pode ser ativo e agente de mudança; iii) identificar quais as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de iniciativas de ativismo sobre questões sócio-científicas.

Como forma de concretizar estas finalidades foi desenvolvida uma proposta didática nas aulas de ciências naturais e utilizada uma metodologia de investigação essencialmente qualitativa, onde a professora investiga igualmente a sua própria prática.

Participaram no estudo sessenta e dois alunos de três turmas de quinto ano de escolaridade, de uma escola do Concelho de Sesimbra. A recolha de dados foi feita pela professora, em contexto natural, através de observação naturalista, questionários, entrevistas e avaliação do trabalho produzido pelos alunos.

Os resultados obtidos permitiram concluir que, através da promoção de atividades de discussão envolvendo controvérsias sócio-científicas, os alunos demonstraram alterações às suas conceções sobre o ensino das ciências e foram criadas condições facilitadoras do envolvimento pessoal/emocional do aluno, que permitiram alterar algumas das suas conceções acerca do ativismo e da natureza da ciência. As modificações são evidenciadas, quando os alunos referem, por exemplo, que: em associação com os colegas poderão influenciar as decisões de outras pessoas; são capazes de tomar decisões sobre problemas sociais; as decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas com base nas opiniões tanto dos cientistas e técnicos como dos restantes cidadãos.

**Palavras-Chave:** Ensino das ciências, Ativismo, Controvérsias sócio-científicas.

## Abstract

The present investigation aims to analyse the contribution of collective activism activities developed in the scope of natural sciences discipline from the 5<sup>th</sup> year to promote critical and interventional attitudes in students about environmental problems. Thus, it also seeks to: i) ascertain how the involvement in activities of socio-environmental action may modify the conceptions that students have about activism; ii) verify the contribution of students' involvement in issues of activism on socio-scientific controversies in the awareness that all citizens can be active and change agents; iii) identify the skills developed by students through the activism initiatives about socio-scientific issues.

In order to achieve these purposes it was developed a didactic proposal in natural sciences classes and it was used an essentially qualitative research methodology where the teacher also investigates her own practice.

In the study participated sixty-two 5<sup>th</sup> year students from three classes from a school in the municipality of Sesimbra. The data collection was carried out by the teacher in natural context through naturalistic observation, questionnaires, interviews and assessment of the work by students.

The results led to the conclusion that by promoting discussion activities involving socio-scientific controversies, students showed changes in their conceptions about science teaching and were created conditions that facilitated the student's personal/emotional involvement, which allowed the change of some of his/her conceptions about activism and the nature of science.

The changes are evident when the students refer, for instance, that: in association with their colleagues they can influence other people's decision; they are capable of taking decisions about social problems; the decisions about scientific and technological issues shall be taken based both in the opinion of scientists and technicians and of the remaining citizens.

**Keywords:** Science teaching, activism, socio-scientific controversies.



## Índice Geral

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | Introdução.....   | 1  |
| 2.     | Enquadramento Teórico .....   | 3  |
| 2.1.   | Educação em Ciência e Literacia Científica.....                           | 3  |
| 2.2.   | Ativismo no ensino da ciência .....                                       | 6  |
| 2.3.   | Projeto “We Act” – Promoção do ativismo socio-científico coletivo .....   | 10 |
| 2.4.   | Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) .....                       | 11 |
| 3.     | Metodologia .....   | 13 |
| 3.1.   | Contextualização, questões de investigação e problemática em estudo ..... | 13 |
| 3.2.   | Opções metodológicas .....  | 14 |
| 3.2.1. | Investigação de natureza qualitativa .....                                | 15 |
| 3.2.2. | Investigação sobre a própria prática .....                                | 18 |
| 3.2.3. | Estudo de Caso .....  | 19 |
| 3.3.   | Contexto e participantes .....  | 20 |
| 3.4.   | Proposta didática/ Intervenção .....                                      | 23 |
| 3.4.1. | Abordagem da problemática e seleção dos temas .....                       | 25 |
| 3.4.2. | Formação dos grupos de trabalho/distribuição dos temas .....              | 26 |
| 3.4.3. | Execução das atividades .....   | 28 |
| 3.4.4. | Sensibilizar a comunidade.....  | 33 |
| 3.5.   | Métodos de Recolha de Dados .....   | 35 |
| 3.5.1. | Questionários .....   | 35 |
| 3.5.2. | Observação.....   | 37 |
| 3.5.3. | Entrevistas .....   | 39 |
| 3.5.4. | Análise de Conteúdo .....   | 40 |
| 3.6.   | Cronograma do estudo .....  | 43 |
| 4.     | Apresentação, análise e discussão dos resultados .....                    | 44 |
| 4.1.   | Registos de avaliação .....   | 45 |
| 4.2.   | Questionários .....   | 48 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 4.3. Entrevistas.....           | 56 |
| 5. Considerações finais .....   | 61 |
| Referências Bibliográficas..... | 65 |
| Apêndice 1. ....                | 69 |
| Apêndice 2. ....                | 74 |
| Apêndice 3. ....                | 76 |
| Apêndice 4. ....                | 78 |
| Apêndice 5. ....                | 80 |
| Apêndice 6. ....                | 81 |
| Apêndice 7. ....                | 82 |
| Apêndice 8. ....                | 83 |
| Apêndice 9. ....                | 84 |
| Apêndice 10. ....               | 85 |

## Índice de Quadros

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1. Participantes no estudo.....  | 21 |
| Quadro 2. Caracterização de alunos com necessidades educativas especiais e medidas aplicadas .....  | 22 |
| Quadro 3. Atividades desenvolvidas .....  | 24 |
| Quadro 4. Distribuição dos temas a tratar, por turma.....   | 27 |
| Quadro 5. Cronograma do estudo.....   | 43 |
| Quadro 6. Resultado da observação do trabalho de grupo .....  | 45 |
| Quadro 7. Apresentação da avaliação do PowerPoint e da respetiva apresentação ....  | 46 |
| Quadro 8. Avaliação qualitativa dos trabalhos coletivos de sensibilização da comunidade (guarda-chuva “We Act” e panfletos) .....                         | 47 |
| Quadro 9. Comparação entre as respostas obtidas na primeira parte do questionário, sobre ativismo, no pré-teste e no pós-teste .....                      | 48 |
| Quadro 10. Comparação entre as respostas obtidas na segunda parte do questionário, sobre as aulas de Ciências Naturais, no pré-teste e no pós-teste ..... | 50 |
| Quadro 11. Comparação entre as respostas obtidas na segunda parte do questionário, sobre a Natureza da Ciência, no pré-teste e no pós-teste.....          | 53 |
| Quadro 12. Excertos das entrevistas efetuadas.....  | 57 |

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Variação dos objetivos educacionais e a forma como são abordados os assuntos sociocientíficos ..... | 8  |
| Figura 2 – Etapas de uma Investigação .....   | 15 |
| Figura 3. Diapositivo de apresentação de um PowerPoint sobre a água.....                                      | 29 |
| Figura 4. Diapositivo de apresentação – lixo doméstico.....   | 30 |
| Figura 5. Diapositivo de apresentação – energia .....   | 30 |
| Figura 6. Apresentação dos resultados pelo grupo e sugestão para economia de água                             | 31 |
| Figura 7. Apresentação dos resultados resultantes do papel e cartão recolhidos .....                          | 31 |
| Figura 8. Apresentação dos resultados da simulação do gasto energético dos aparelhos em stand-by.....         | 31 |
| Figura 9. Exemplo de trabalho sobre a água com compromissos assumidos.....                                    | 32 |
| Figura 10. Exemplo de um trabalho com o compromisso sobre o lixo doméstico .....                              | 32 |
| Figura 11. Exemplo de um trabalho com o compromisso sobre a energia.....                                      | 32 |
| Figura 12. Elaboração das mensagens.....  | 33 |
| Figura 13. Construção do suporte para pendurar as mensagens .....   | 34 |
| Figura 14. Trabalho realizado pelas turmas A e B do 5ºano, exposto no refeitório da escola .....              | 34 |

## 1. Introdução

A atual cidadania, moderna e democrática, exige cidadãos ativos, construtivos e responsáveis, aptos a avaliar potencialidades, perigos, implicações éticas e implicações morais dos novos avanços da ciência e da tecnologia e a participar na tomada de decisões (Reis, 2003). Neste sentido, torna-se essencial que o currículo de ciência seja não só promotor de literacia científica, como também orientado para a ação, pois a evolução acelerada da ciência e da tecnologia, associada ao analfabetismo científico, inviabiliza uma fundamentada reflexão sobre as opções de desenvolvimento (Holbrook, 2010; Reis, 2009; Hodson, 2014). Neste tipo de currículo, o aluno não só analisa os problemas existentes, como propõe fazer algo relativamente a eles, de forma consistente, coerente e efetiva (Hodson, 2014).

Estando a ciência e o ensino da ciência em constante atualização, as tecnologias da informação e comunicação (TIC) são um desafio ao ensino e aprendizagem da ciência e aos modelos de prática científica, permitindo o rápido acesso à informação e contribuindo para a motivação dos alunos (Osborne & Hennessy, 2006).

Neste contexto, o presente estudo foi realizado com a finalidade de promover a aprendizagem ativa das ciências, a partir de controvérsias da vida real, associadas à ciência e à tecnologia, envolvendo os estudantes em ações democráticas coletivas de resolução de problemas baseados em questões socio-científicas, com recurso às tecnologias da informação e comunicação. Deste modo, pretende analisar qual a contribuição das atividades de ativismo coletivo desenvolvidas no âmbito da disciplina de ciências naturais de quinto ano de escolaridade, para a promoção de atitudes críticas e interventivas, sobre problemas ambientais, por parte dos alunos. Procurou assim dar resposta às seguintes questões de investigação:

1. Como pode o envolvimento em atividades de ação sócio ambiental modificar as conceções que os alunos têm acerca do ativismo?

2. Qual a contribuição do envolvimento dos alunos em questões de ativismo sobre controvérsias sócio científicas na consciencialização de que todo o cidadão pode ser ativo e agente de mudança?
3. Quais as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de iniciativas de ativismo sobre questões sócio científicas?

Como forma de obter respostas, foi delineada a metodologia e procedeu-se à recolha de dados e à sua análise, tendo por base o enquadramento teórico efetuado.

O estudo encontra-se organizado em cinco capítulos.

O primeiro capítulo – introdução, faz uma contextualização do estudo, apresentando as finalidades, a pertinência, o contexto e a descrição geral do modo como está organizado.

O segundo capítulo apresenta uma revisão da literatura, que vai ao encontro do enquadramento teórico que fundamenta o estudo, abordando: educação em ciência e literacia científica; ativismo no ensino da ciência; projeto “*We Act*” – promoção do ativismo sócio-científico coletivo e tecnologias da informação e comunicação (TIC).

No terceiro capítulo, são apresentadas as metodologias utilizadas, onde se incluem: a contextualização, questão de investigação e problemática em estudo; opções metodológicas; contexto e participantes; a proposta didática, métodos de recolha de dados e o cronograma do estudo.

No quarto capítulo é feita a apresentação dos resultados, tendo em conta os dados recolhidos e de seguida é feita a sua análise e discussão.

No quinto capítulo são apresentadas as conclusões do estudo, tendo em conta os resultados obtidos, as limitações, bem como uma reflexão sobre as suas implicações na prática profissional da professora investigadora.

A finalizar são apresentadas as referências bibliográficas que apoiaram o estudo e os documentos em apêndice, igualmente relevantes para a sua compreensão.

## **2. Enquadramento Teórico**

### **2.1. EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA E LITERACIA CIENTÍFICA**

Ao longo das últimas décadas a sociedade tem vindo a transformar a visão que tem sobre a ciência. O desenvolvimento científico trouxe não só vantagens, mas também efeitos secundários adversos, nomeadamente consequências a nível ambiental. Logo a ciência é vista por muitos como uma fonte de soluções, mas também como uma ameaça (Osborne & Hennessy, 2006).

Numa sociedade democrática, os cidadãos devem participar nos processos de decisão, mas essa participação nos processos de manifestação e de decisão pública requer uma literacia científica alargada à população em geral (Hilário & Reis 2009).

Tendo em conta a atual população escolar, Hodson (1998), considera que um currículo de ciência é essencial para o desenvolvimento de literacia científica crítica. Na perspetiva do autor o referido currículo deverá assentar em assuntos locais, regionais, nacionais ou globais, escolhidos pelo professor e pelos alunos, tendo em conta as crenças, aspirações e as experiências pessoais dos alunos, e que permita o envolvimento do aluno em tarefas de resolução dos problemas que selecionou. Deste modo o autor considera que a educação científica deverá ser acessível a todos, interessante, útil, real, não sexista, multicultural, com relevância para o aluno e com valores socialmente coerentes.

Nesta perspetiva, verificou-se, nas últimas décadas do século XX, a necessidade de uma alteração de fundo nas lógicas da escola e do próprio currículo (Roldão, 2004). De acordo com Gaspar & Roldão (2007), a evolução do currículo como foco educacional domina cinco áreas: as forças sociais; o tratamento do conhecimento; o crescimento e desenvolvimento humano; a aprendizagem como um processo e a adequação dos meios necessários à aprendizagem. Nesta perspetiva, é considerado um meio de representação, formação e transformação da vida social, sendo simultaneamente a causa e o efeito de múltiplas e variadas influências.

A educação visa tornar o cidadão responsável e apto na tomada de decisões, devendo a escola desempenhar um papel no desenvolvimento das capacidades dos estudantes, independentemente do papel que venham a desempenhar na sociedade, pois a evolução acelerada da ciência e da tecnologia, associada ao analfabetismo científico, inviabiliza uma reflexão sobre as opções de desenvolvimento (Holbrook, 2010; Reis 2009). Reis (2009) enfatiza que numa sociedade democrática as decisões sobre questões científicas e tecnológicas não deverão ser privilégio de especialistas, devendo o cidadão ter um papel ativo.

Apesar dos esforços de alguns autores, a ciência ainda é vista com frequência como isolada da cultura, considerando-se muitas vezes que as leis científicas são aceites como expressão de uma verdade irrefutável, em que os produtos e os feitos da ciência e da tecnologia são tratados exclusivamente como positivos. Neste contexto, os cidadãos são muitas vezes vistos como consumidores e espera-se que os alunos absorvam as teorias e leis descontextualizadas que lhes são transmitidas, competindo por uma boa avaliação (Bencze, Sperling & Carter, 2012; Holbrook, 2010).

Para desenvolver a literacia científica são necessários ambientes de aprendizagem motivadores e promotores de autonomia, centrados na comunidade em que os alunos vivem (focando-se em recursos e questões locais), bem como um currículo de ciências que dê ênfase à relevância da ciência como contributo para resolver questões do dia a dia e a sua aplicação a nível social e tecnológico, de modo a ajudar a aprender a levantar questões e obter respostas a partir dos fenómenos e eventos que os rodeiam (Galvão, Reis, Freire & Faria, 2011; Hodson 2014).

De acordo com Osborne e Hennessy (2006), há quatro aspetos importantes que fundamentam a educação em ciência: utilitário, porque a ciência é útil a todos; económico, pois só indivíduos com formação científica poderão sustentar e desenvolver uma sociedade industrial avançada; cultural, na medida em que, a um indivíduo em formação é requerido um conhecimento da tecnologia e da ciência; democrático, pois sendo muitos dos dilemas políticos e morais de natureza científica, o conhecimento de alguns aspetos da ciência e tecnologia torna-se essencial.

Holbrook (2010) enfatiza que a educação em ciência deve ser encarada como uma componente importante do currículo, pois não acrescenta objetivos só seus e



aquisição de conteúdos de ciência, mas opera dentro do esquema educacional para um currículo equilibrado, tendo em conta os objetivos da educação. Deste modo, deve considerar-se, de acordo com o mesmo autor, que a educação em ciência envolve três áreas chave: desenvolvimento intelectual, desenvolvimento dos atributos pessoais e desenvolvimento dos valores sociais. A educação torna-se distorcida e a natureza da ciência é abordada de forma insuficiente, quando a memorização factual e o ensino centrado no professor ou em experiências tipo “receitas” constituem os principais métodos de ensino utilizados nas aulas de ciências.

O envolvimento dos alunos na discussão de controvérsias sócio-científicas permite alargar o nível de compreensão individual, pelo contacto com as interpretações e pontos de vista dos outros, pois discutir, decidir ou resolver problemas depende da compreensão sobre as questões em discussão relativamente a cada situação. Nesta perspetiva, as atividades de discussão são consideradas como promotoras da democracia e da cidadania, na medida em que constituem: a base da soberania popular; um método não violento de tomada de decisões; uma forma de promoção da coesão dos grupos em torno de objetivos ou problemas comuns (Reis 2009).

Tendo em conta algumas competências que a União Europeia aspira para os seus futuros cidadãos Osborne e Dillon (2008), consideram como prioritária a educação em ciência, apresentando algumas recomendações: educar os estudantes quer sobre as principais explicações do mundo material que a ciência oferece, quer sobre o modo como a ciência funciona; inovar o currículo, desenvolver e aumentar os modos através dos quais a ciência é ensinada; investir na melhoria de recursos humanos e físicos disponíveis nas escolas, na formação de professores, na pesquisa e em trabalho de desenvolvimento em avaliação da educação em ciência; investir na formação profissional contínua, garantindo professores de boa qualidade, com conhecimentos e técnicas atualizados.

Acreditando que o sistema de avaliação deve incidir no desenvolvimento de competências que se consideram necessárias e adequadas ao indivíduo do século XXI (Galvão, Reis, Freire & Oliveira, 2010), a educação em ciência no ensino português é regida por diferentes documentos: “Organização Curricular e Programas”, criado em

1991, que reúne as componentes fundamentais do programa da disciplina de Ciências Naturais (finalidades e objetivos, enunciado de conteúdos, linha metodológica geral e critérios de avaliação); “Metas Curriculares do Ensino Básico”, criado em 2013 pelo Ministério de Educação e Ciência, que enuncia as competências essenciais (concebidas como saberes em uso, necessárias à qualidade de vida pessoal e social de todos os cidadãos), a alcançar no final da educação básica, bem como o modo como o professor poderá efetuar a sua operacionalização. Este documento esclarece que a operacionalização das competências deve ter um caráter transversal, da responsabilidade do professor e de acordo com os diferentes contextos de aprendizagem.

Um modelo de organização da educação escolar assente na uniformização, na formatação encapsulada e no esvaziamento do saber em tarefas irreais e autojustificadas, gera uma cultura empobrecida (Roldão 2005). Desta forma, considera-se que o professor deverá criar as oportunidades de aprendizagem, “convertendo o *ensinar* em dar sentido ao que se quer que seja aprendido, concebendo o *currículo* como uma passagem vitalizadora e útil, compreendendo o *processo de aprender* como um caminho esforçado mas estimulante de pensamento e ação”(Roldão, 2005, p.14). Alarcão (2000), reforça esta ideia, ao referir que o professor não deverá ser um mero executor de currículos previamente definidos ao milímetro, mas sim um decisor, um gestor em situação real e um intérprete crítico de orientações globais. Deverá “instituir o currículo, vivificando-o e co-construindo-o com os seus colegas e os seus alunos (...)” (Alarcão, 2000, p.22).

## **2.2. ATIVISMO NO ENSINO DA CIÊNCIA**

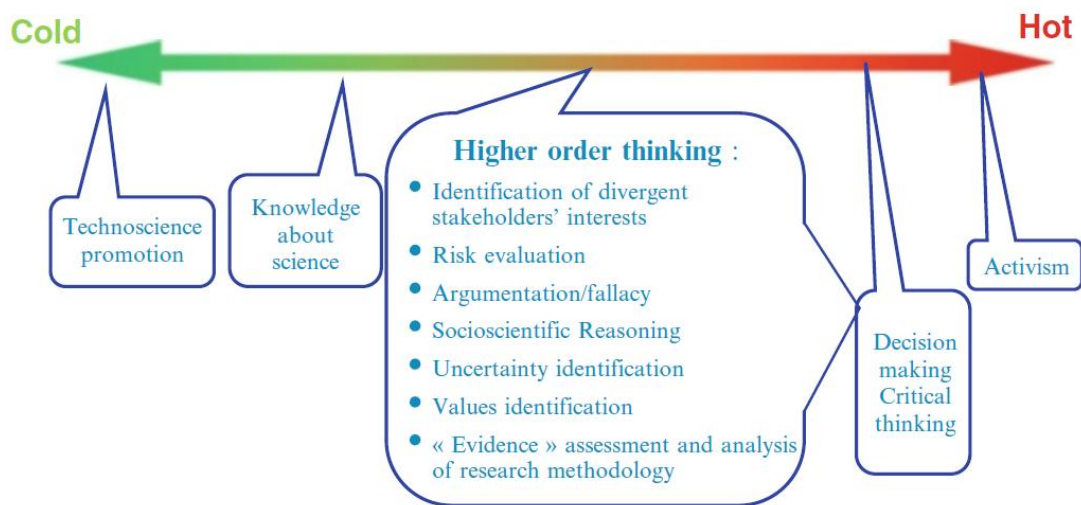
Hodson (2014), propõe um currículo de ciências orientado para a ação, formulado com base na premissa de que as opiniões e valores de pouco valem se não forem vividos pela própria pessoa. Neste contexto não há só que mudar o próprio comportamento, como também agir, de modo a alterar o comportamento de outros. O autor defende que o investimento pessoal num assunto e o compromisso para

resolver problemas e agir está diretamente relacionado com o envolvimento emocional, o que significa que quanto mais forte for o envolvimento emocional, mais facilmente se desenvolve uma ação positiva. Por outro lado, se o aluno está afastado emocionalmente do assunto, é provável que haja um não envolvimento e inexistência de ação. Deste modo, Simonneaux (2014), enfatiza que, o professor poderá fomentar a motivação dos estudantes com a introdução de assuntos sócio-científicos que abordem questões relacionadas com a vida real e com o seu dia a dia, não estando focado exclusivamente em ampliar o conhecimento científico conceptual e processual do aluno, mas sim em desenvolver a capacidade de ativismo por parte dos estudantes. Nesta perspetiva, Hilário e Reis (2009), salientam que a discussão de controvérsias socio-científicas facilita não só a apropriação de conhecimento, como o desenvolvimento de capacidades ao nível da comunicação, reflexão e argumentação, necessárias a uma participação ativa sobre problemas reais.

Hodson (2014) enfatiza a importância de um currículo de ciências orientado para o ativismo, fazendo referência à célebre frase: “Se não és parte da solução, és parte do problema”, atribuída a Martin Luther King, Eldridge Cleaver e a Charles Rosner. Na opinião do autor, num currículo orientado para a ação, o aluno não só analisa os problemas existentes, como propõe fazer algo relativamente a eles, de forma consistente, coerente e efetiva.

Com a abordagem de assuntos socio-científicos, o professor poderá focar-se em objetivos muito distintos. De acordo com Simonneaux (2014), dependendo da forma como o professor aborda estes assuntos, poderão ser criados diferentes momentos de aprendizagem, pois para além do desenvolvimento de conhecimento científico conceptual e processual, também poderão ser fomentados compromissos de ativismo entre os alunos. Na figura 1. está representada, na perspetiva desta autora, a variação dos objetivos educacionais, de acordo com a forma como são abordados os assuntos socio-científicos.

**Figura 1. Variação dos objetivos educacionais e a forma como são abordados os assuntos sociocientíficos (Simonneaux, 2014, p.100).**



Segundo Simonneaux (2014), dependendo da abordagem que é feita, há uma variação no modo como os professores exploram os assuntos sócio-científicos de forma “quente” ou “fria”. Assim, na extremidade quente (a vermelho), o foco do ensino está em alimentar um compromisso ativista nos alunos, enquanto que no lado frio (a azul), a argumentação desenvolve-se ao redor de noções e conceitos científicos. Entre as duas extremidades, o ensino com recurso a assuntos socio-científicos poderá ter como objetivo desenvolver uma melhor compreensão da natureza das ciências. Esta autora argumenta que, o professor se encontra no lado frio quando dá a ilusão de que está a ser tratado um assunto socio científico, utilizando um cenário e um problema ficcionado, que espera ser resolvido utilizando dados empíricos inventados e conceitos estabilizados. Quando o professor se aproxima da extremidade quente, lida com os assuntos socio-científicos como matéria controversa na pesquisa, no mundo do trabalho e na sociedade, permitindo aos alunos o desenvolvimento de opiniões informadas, fazer escolhas no que respeita a medidas preventivas e a utilização de novas tecnociências. Neste contexto os alunos percecionam que não são apenas os peritos que estão envolvidos e tomam decisões sobre os assuntos socio-científicos, mas sim todos os cidadãos, pois é impossível atingir uma única decisão válida e racional, uma vez que os conflitos de interesses produzem decisões divergentes. A autora define “tecnociência” como a ponte entre a ciência e a tecnologia, considerando uma forte interação entre as descobertas científicas e as invenções

tecnológicas no contexto social, o que permite aumentar significativamente as capacidades perceptivas e a possibilidade de ação no mundo real.

Um currículo de ciência orientado para a ação poderá levantar algum desconforto entre os professores, uma vez que tem uma dimensão de incerteza: o professor aventura-se muitas vezes por áreas com as quais tem pouca familiaridade e que lidam com valores e matérias para as quais não há respostas concretas. Este tipo de abordagem coloca o professor numa posição diferente, em que deixa de ser um mero transmissor de sabedoria acumulada, para ser um facilitador da aprendizagem e simultaneamente um aprendiz. Assim, o conhecimento passa de uma concentração de relações conceptuais abstratas para um conhecimento funcional de princípios científicos e eventualmente para tomada de decisões e ações (Hodson 1998).

Como forma de promover a educação em ciência e tecnologia ativista, Bencze e Carter (2011), criaram uma rede teórica de currículo e de instruções que promovem o ativismo na educação em ciência: STEPWISE (educação em ciência e tecnologia, promovendo o bem estar do indivíduo, da sociedade e do ambiente). Os autores defendem uma educação fundamentada na *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente* (CTSA), e propõem uma estrutura baseada em cinco domínios: a) Educação CTSA; b) Ações CTSA; c) Educação para as técnicas; d) Projetos dos estudantes; e) Educação para os produtos. Estes cinco domínios não funcionam isoladamente, mas sim de forma entrecruzada, influenciando-se reciprocamente ao longo da aprendizagem, pois um determinado domínio não só necessita dos outros, como os influencia, podendo o ensino e a aprendizagem começar (ou terminar) em qualquer um dos domínios. Os autores acreditam que este tipo de currículo desenvolvido em rede poderá promover:

- o desenvolvimento de uma educação crítica;
- a utilização da educação, por parte do estudante, para o bem comum, nomeadamente em ações CTSA;
- ligações recíprocas entre todas as expectativas de aprendizagem, entre a educação para as técnicas e a educação CTSA;
- o ensino no contexto dos temas e das ações dos CTSA;
- ações de envolvimento CTSA baseadas em pesquisa dirigidas pelos professores;
- projetos de ação de CTSA baseados em pesquisas orientadas pelos estudantes.

### **2.3. PROJETO “WE ACT” – PROMOÇÃO DO ATIVISMO SOCIO-CIENTÍFICO COLETIVO**

O projeto “We Act”, implementado pela primeira vez no ano letivo 2012/2013, tem por objetivo promover o ativismo socio-científico coletivo dos estudantes. Este projeto combina componentes de desenvolvimento, ação e pesquisa, atravessando três áreas: i) a promoção de uma aprendizagem baseada em investigação ativa, tendo em conta as controvérsias da vida real, associadas à ciência e à tecnologia; ii) o estímulo da participação dos estudantes em ações democráticas coletivas de resolução de problemas; iii) o apoio das duas áreas anteriores com iniciativas de arte e uso das ferramentas *Web 2.0* (Reis, 2014).

Os membros da comunidade “We Act” – professores de diferentes níveis de ensino – são movidos pela ideia de que através de um envolvimento cooperativo e contínuo em iniciativas de ativismo, quer os estudantes, quer os professores, desenvolvem as competências necessárias para uma cidadania mais ativa, numa sociedade mais democrática e socialmente mais justa. Neste sentido, este envolvimento tem como objetivo fornecer-lhes: compreensão sobre o modo como a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente interagem entre si; ideias de como a sociedade deveria funcionar; o poder, a vontade e a oportunidade para transformar a sala de aula, a escola e a sociedade. Alguns membros da equipa, colaboraram no desenvolvimento de materiais de avaliação das atividades de ativismo, como rubricas de observação e questionários *online*, pré e pós teste, com o objetivo de avaliar o impacto do projeto nas conceções dos estudantes sobre: a) ativismo coletivo; b) educação em ciência; c) natureza da ciência. Estes materiais, realizados de acordo com os objetivos do projeto, foram colocados à disposição de todos os envolvidos, que responderam pelo menos ao questionário pré e pós de modo a determinar impactos estatisticamente significativos do projeto, em cada grupo e no grupo total de estudantes (Reis 2014). Cada membro da comunidade “We Act” procedeu também à recolha de dados qualitativos, através de observação e de entrevistas.

Sendo os investigadores simultaneamente professores dos grupos envolvidos na investigação, o processo de pesquisa incidiu sobre a própria prática, tendo o foco em: a) estimular a vontade de agir, inovar e mudar; b) resolver problemas em contextos

escolares; c) desenvolver conhecimento/experiência. Por outro lado permite fazer a ponte entre: professores e investigadores; investigadores científicos e educacionais; professores do ensino básico, secundário e superior, permitindo simultaneamente uma maior disseminação dos novos recursos e das ideias desenvolvidas durante o projeto nessas diferentes comunidades (Reis 2014).

## **2.4. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)**

A evolução tecnológica das duas últimas décadas do século XX trouxe mudanças significativas aos padrões relacionais de modo global e, conseqüentemente, aos padrões educacionais. Também o surgimento do que se convencionou chamar sociedade de informação, com capacidade de aceder e fornecer informação em termos planetários, criou o fenómeno de convergência tecnológica, telefone, televisão e computador associados de modo a produzir a rede de comunicação global, designada Internet (Pinto, 2002). Da mesma forma que transmitir conhecimento envolve motivação e vontade, não sendo apenas uma questão técnica de método, ou de procedimento, também o contexto educacional envolve não apenas o currículo, mas também recursos físicos e humanos, pelo que as interações entre a tecnologia, o social e a escola são determinantes da ação educativa (Pinto, 2002).

Atualmente as TIC desafiam quer o ensino e aprendizagem da ciência, quer os modelos de prática científica que os professores e os alunos encontram, permitindo reforçar tanto aspetos práticos como teóricos do ensino e da aprendizagem da ciência e disponibilizando: ferramentas de busca, processamento e análise de dados; *software* para simulação de processos e experiências virtuais; sistemas de informação; ferramentas de publicação e apresentação; equipamento de gravação digital; tecnologia de projeção de imagem (Osborne & Hennessy, 2006). No entanto os autores alertam para que o professor não assuma que a introdução das TIC transforma necessariamente a educação em ciência, uma vez que é ele o responsável por seleccionar e avaliar cuidadosamente os recursos convenientes, de modo a estruturar adequadamente as atividades de aprendizagem, devendo:

- Assegurar que o seu uso é apropriado e é uma mais-valia para as atividades de aprendizagem;
- Construir as atividades com base na prática do professor e nas concepções anteriores do aluno;
- Estruturar a atividade de modo a proporcionar aos alunos responsabilidade, escolha e oportunidade para participação ativa;
- Preparar os alunos para pensar sobre relações e conceitos subjacentes, criando tempo para discussão, raciocínio, análise e reflexão;
- Focar as tarefas de pesquisa e desenvolver capacidades de encontrar e analisar criticamente a informação;
- Ligar o uso das TIC ao ensino e às atividades de aprendizagem;
- Explorar o potencial de ensino interativo de toda a turma e incentivar os alunos a partilhar ideias e descobertas.

Sendo indiscutível a potencialidade das TIC no desenvolvimento de atividades de ensino/aprendizagem e na promoção da motivação entre os alunos, os professores nem sempre as incluem com regularidade na sua atividade docente. Alguns autores, como Brilha, Legoinha, Gomes e Rodrigues (1999) e Osborne e Hennessy (2006), apontam alguns fatores que poderão contribuir para a reduzida utilização das TIC, destacando: desconforto de alguns profissionais por não dominarem as TIC; falta de tempo para ganhar confiança e maior domínio das tecnologias; acesso limitado, e poucas condições nas escolas (poucas salas de aula preparadas e muitas delas apenas com um computador); pouca oferta de formação sobre as TIC; avaliação que não requer o uso de tecnologia e um currículo de ciências sobrecarregado de conteúdos.

Osborne e Hennessy (2006) referem que apesar dos constrangimentos, é importante que os professores aproveitem as potencialidades do uso das TIC na aprendizagem da ciência, devendo para isso ser dado mais tempo aos professores, acesso consistente, recursos fiáveis, encorajamento e apoio específico para o uso efetivo e apropriado das tecnologias.



## 3. Metodologia

### 3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO, QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO E PROBLEMÁTICA EM ESTUDO

Neste estudo, pretende-se promover a aprendizagem ativa das ciências, a partir de controvérsias da vida real, associadas à ciência e à tecnologia, procurando estimular a participação dos estudantes em ações democráticas coletivas de resolução de problemas baseados em questões socio-científicas. Pretende-se ainda proporcionar o desenvolvimento de competências de raciocínio, comunicação, atitudes e no domínio do conhecimento substantivo e processual, capacitando e fortalecendo os alunos para uma cidadania ativa, participativa e responsável, enquanto agentes de mudança.

A metodologia de investigação foi decisiva para assegurar a validade do estudo e permitir responder ao problema e às questões de investigação.

A investigação foi conduzida tendo em conta as seguintes questões:

Questão problema:

*“Qual a contribuição das atividades de ativismo coletivo desenvolvidas no âmbito da disciplina de ciências naturais de 5.º ano, para a promoção de atitudes críticas e interventivas, sobre problemas ambientais, por parte dos alunos?”*

Questões de investigação:

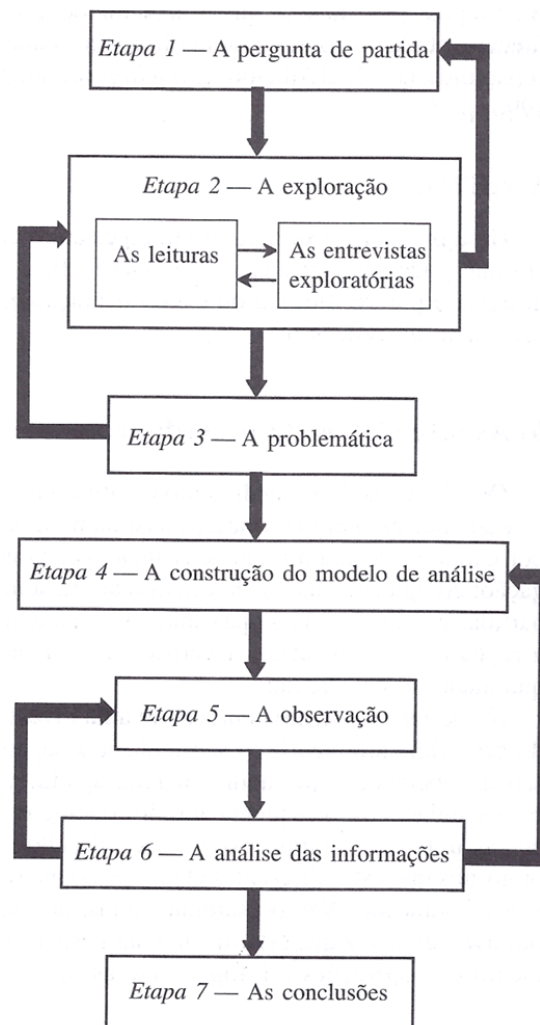
1. Como pode o envolvimento em atividades de ação sócio ambiental modificar as conceções que os alunos têm acerca do ativismo?
2. Qual a contribuição do envolvimento dos alunos em questões de ativismo sobre controvérsias sócio científicas na consciencialização de que todo o cidadão pode ser ativo e agente de mudança?
3. Quais as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de iniciativas de ativismo sobre questões sócio científicas?

### 3.2. OPÇÕES METODOLÓGICAS

A metodologia de investigação a utilizar é sempre condicionada pelas opções e conceções que se relacionam com a natureza do problema em estudo, com os seus objetivos, as questões que pretende responder, a perspetiva do investigador e os caminhos que percorre para abordar o problema, o papel do investigador no processo de investigação, bem como com os indivíduos que estão envolvidos na investigação (Bogdan & Biklen, 1994). O presente estudo insere-se numa metodologia de investigação essencialmente qualitativa, aplicada em sala de aula, onde a professora investiga a sua própria prática, com recurso ao estudo de caso. As temáticas abordadas, preconizadas no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001), no âmbito da disciplina de Ciências Naturais do 5ºano são transversais às diversas unidades curriculares: “Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio”, “Unidade na diversidade dos seres vivos” e “A água, o ar, as rochas e o solo – Materiais terrestres – suportes de vida”. A recolha de dados foi feita pela professora, em contexto natural, através de observação naturalista, questionários, entrevistas e avaliação do trabalho produzido. A análise e interpretação da informação recolhida permitiu dar resposta às questões de investigação e ao problema formulado, de modo a tirar conclusões válidas. A divulgação do estudo é essencial para que outros profissionais conheçam as suas conclusões, apresentem as suas críticas e/ou reflexões e, quem sabe, se motivem para novos estudos.

De acordo com Quivy e Campenhoudt (1992), uma investigação deve percorrer sete etapas, representadas na Figura 2. Pardal e Lopes (2011), referem que a exploração do problema em análise leva à construção de um quadro teórico, com vista à verificação empírica. As técnicas de recolha de dados são influenciadas pelo modelo de análise. Deste modo, as conclusões resultam do estabelecimento de relações entre a informação recolhida e o corpo de indicadores do modelo de análise.

**Figura 2 – Etapas de uma Investigação (Quivy & Campenhoudt, 1992, p.30).**



Quivy e Campenhoudt (1992) realçam que as diferentes etapas do processo estão em interação constante, tal como representam os circuitos de retroação da imagem.

### **3.2.1. Investigação de natureza qualitativa**

Não existe um método de investigação qualitativa delineado. Guerra (2006), refere que as metodologias e técnicas qualitativas sofrem de uma grande fluidez de estatuto teórico-epistemológico e de diversas formas de aplicação e tratamento. De acordo com Machado et al. (2007), existem vários caminhos ou opções metodológicas que se podem seguir, podendo adotar diferentes metodologias, de acordo com o pressuposto empírico com que é construída. Os métodos de recolha e análise de dados

poderão ser de diversos tipos, de acordo com as condições existentes num dado momento e local (Almeida e Freire, 2008).

Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa possui as seguintes características:

- a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal;
- é essencialmente de carácter descritivo;
- os investigadores interessam-se mais pelo processo do que apenas pelos resultados ou produtos;
- a análise dos dados é efetuada de forma indutiva;
- procura-se compreender não só aquilo que os participantes experimentam, mas também o modo como interpretam as suas experiências.

Considerando que na investigação qualitativa o ambiente natural constitui a fonte direta de dados, sendo o investigador o instrumento principal, os dados são recolhidos em situação e completados pela informação obtida através do contacto direto (Bogdan & Biklen, 1994). Guerra (2006) refere que a produção científica resulta da ação dos investigadores que interrogam a empiria, formulando conceitos que se relacionam entre si e produzem conhecimentos articulados. Bertaux (1991), citado por Guerra (2006, p.32-33), considera que as metodologias indutivas permitem:

- apreciar as decisões, os comportamentos e os valores como uma totalidade em que o objetivo e subjetivo se encontram no mesmo processo e é possível apreciar as dimensões da mudança e da história;
- ajuizar acerca da heterogeneidade das situações que exteriormente parecem semelhantes, apreciando a diversidade subjacente às regularidades que apresentam;
- articular o sujeito com a sociedade, dando conta das mediações que decorrem entre a racionalidade dos sujeitos e as regularidades do sistema;
- contrapor ao *saber do técnico* o *saber do homem comum*, aceitando que o sujeito não é um objeto de observação passivo, mas um produtor do real;

- apelar ao conhecimento do saber e da ação do sujeito, implicando-o nos processos de produção de conhecimento;
- organizar a *dimensão temporal*, num processo dinâmico de relações recíprocas entre os indivíduos e a conjuntura exterior.

Segundo Cohen et al. (2007), a investigação qualitativa permite ao investigador o estudo da complexidade do ambiente dos participantes, onde o desenvolvimento e a ligação entre fenómenos, bem como as suas causas e correlações podem ser observadas à medida que vão ocorrendo. Deste modo, a intervenção do investigador na realidade em estudo deve ser mínima, embora seja frequentador dos locais onde naturalmente se verificam os fenómenos em estudo, de modo a não influenciar os comportamentos naturais das pessoas (Bogdan & Biklen, 1994; Machado et al. 2007).

Coutinho (2008), refere que num estudo de natureza interpretativa, o processo de pesquisa precisa de ter valor próprio, aplicabilidade e neutralidade, sendo necessário desenvolver critérios apropriados que demonstrem a qualidade científica dos estudos desenvolvidos. Deste modo, de acordo com Lincoln e Guba (1991), o investigador deverá adotar os seguintes critérios:

- credibilidade: capacidade dos participantes confirmarem os dados – validade interna;
- transferibilidade: capacidade dos resultados do estudo serem aplicados noutros contextos;
- consistência: capacidade de investigadores externos seguirem o método usado pelo investigador – validade externa;
- aplicabilidade ou confirmabilidade: capacidade de outros investigadores confirmarem as construções do investigador.

Tendo em conta que a investigação pode apresentar múltiplas dimensões que compõem a realidade em estudo, a triangulação torna-se essencial. Coutinho (2007) refere que a triangulação é usada pelo investigador não para confrontar uma teoria, um conjunto de dados ou uma abordagem com uma proposta “rival”, mas sim como forma de conseguir uma análise de maior alcance e riqueza. Continua ainda, reforçando que, mesmo quando dois pontos de vista pareçam contradizer-se um ao

outro, as diferenças podem ser usadas como forma de voltar a “olhar para os dados” e tentar encontrar uma explicação que resolva as diferenças.

### **3.2.2. Investigação sobre a própria prática**

Sendo a prática docente uma atividade intelectual, política e de gestão de pessoas e recursos, é essencial uma exploração constante e uma permanente avaliação e reformulação, de modo a experimentar formas de trabalho que levem os alunos a obter os resultados desejados (Ponte, 2002). Roldão (2000), citada por Serrazina e Oliveira (2001), refere que pensar curricularmente significa assumir conscientemente uma postura reflexiva e analítica face ao que constitui a prática quotidiana, concebendo-a como campo de saber próprio a desenvolver e aprofundar e não como normativo que apenas se executa sem agir sobre ele. Os professores quando pesquisam sobre a sua própria prática assumem-se como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, dispendo assim de mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática; têm um modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional; contribuem para a construção de um património de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; contribuem para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos (Ponte 2002). De acordo com os autores citados, a investigação sobre a própria prática é essencial, pois o professor deve ser um investigador e um crítico, capaz de refletir e criar as condições necessárias a uma contínua análise do trabalho efetuado e não ser apenas um mero aplicador do currículo. Alarcão (2001, p.2) subscreve este argumento, referindo que o professor deve ser “não um mero executor de currículos previamente definidos ao milímetro, mas um decisor, um gestor em situação real e um intérprete crítico de orientações globais.”

Ponte (2002) considera que a investigação sobre a prática é um processo que envolve quatro fases:

- a formulação do problema ou das questões do estudo – a natureza das questões formuladas determina a natureza do objeto de estudo e dos dados a recolher e devem referir-se a problemas que preocupem o professor, ser claras e suscetíveis de resposta com os recursos disponíveis;
- a recolha de elementos que permitam responder às questões de investigação e ao problema formulado – realização de um plano de investigação;
- a interpretação da informação recolhida, de modo a tirar conclusões – o professor interpreta a informação recolhida, sendo a partilha com os seus pares um aspeto importante que ajuda o investigador a refletir sobre os pontos fortes e fracos do trabalho em curso;
- a divulgação dos resultados e conclusões obtidas – apresentação das conclusões e discussão dos resultados obtidos, que poderá levar ao surgimento de questões e de reflexões não previstas, abrindo caminhos a novas interrogações e novos projetos.

### **3.2.3. Estudo de Caso**

O estudo de caso é indicado por Pardal e Lopes (2011), como um modelo de análise intensiva de uma situação particular (caso), que permite ao investigador, através da análise de dados recolhidos, conhecer e caracterizar a situação em estudo. De acordo com Duarte (2008), o estudo de caso pode constituir um interessante modo de pesquisa para a prática docente, incluindo investigação de cada professor nas suas aulas. Refere ainda que uma pesquisa desta natureza não é simplista, antes exige enquadramento teórico adequado, domínio de instrumentos e disponibilidade de tempo. Bell (2008), considera que os estudos de caso podem ser considerados válidos na pesquisa educacional, se forem realizados de forma sistemática e crítica, se visarem o melhoramento da educação, se forem relatáveis e se, através da publicação das suas conclusões, alargarem o conhecimento existente. Referindo tratar-se de uma investigação que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspetos, pode ter propósitos muito diversos e pode utilizar

uma grande variedade de instrumentos e estratégias, Ponte (1994), caracteriza este tipo de investigação como:

- essencialmente descritiva – não há manipulação de variáveis, o investigador não pretende modificar a situação, mas sim compreendê-la tal como ela é;
- não ser uma investigação experimental;
- basear-se fortemente em trabalho de campo ou em análise documental, tirando todo o partido possível de fontes múltiplas;
- os seus resultados poderem ser apresentados de diversas maneiras (textos escritos, comunicação oral, registos em vídeo).

De modo a compreender esta abordagem, Bogdan e Biklen (1994), alvitram que o plano geral do estudo de caso poderá ser representado como um funil, sendo o início do estudo a parte mais larga do funil, pois de uma fase de exploração alargada o investigador passa para uma área mais restrita de análise dos dados.

### **3.3. CONTEXTO E PARTICIPANTES**

O presente estudo realizou-se no ano letivo 2012/2013, entre janeiro e maio de 2013, numa escola situada na Quinta do Conde, concelho de Sesimbra. A escola está situada numa zona habitacional constituída por moradias e prédios de não mais de três andares e rodeada por uma zona verde constituída por pinheiros. Integra crianças desde o Pré-escolar ao nono ano de escolaridade, existindo um trabalho organizado e articulado entre os vários ciclos de ensino.

A população escolar é bastante heterogénea, integrando alunos originários de Angola, Moçambique, Cabo Verde, imigrantes dos países de Leste, Brasil e uma pequena percentagem de chineses. Em consequência do desemprego, tem aumentado o número de famílias carenciadas. Há um número considerável de famílias desestruturadas e com baixos rendimentos, que promovem um fraco



acompanhamento da vida escolar dos menores, proporcionam fracas vivências e poucos hábitos culturais. Consequentemente registam-se muitas situações de alunos com material insuficiente, falta de hábitos e de métodos de trabalho, pouca motivação e um fraco empenho nas tarefas escolares.

O quadro seguinte apresenta a distribuição dos participantes no estudo, constituída pelo professor investigador e por sessenta e dois alunos de três turmas de quinto ano de escolaridade.

**Quadro 1. Participantes no estudo**

| Turma        | Género    |           | Total     | Nº de Repetências |        |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|--------|
|              | Masculino | Feminino  |           | 1ºciclo           | 5º ano |
| 5ºA          | 9         | 8         | 17        | 1ºciclo           | 1      |
|              |           |           |           | 5º ano            | 2      |
| 5ºB          | 11        | 11        | 22        | 1ºciclo           | 2      |
|              |           |           |           | 5º ano            | 4      |
| 5ºD          | 12        | 11        | 23        | 1ºciclo           | 1      |
|              |           |           |           | 5º ano            | 3      |
| <b>Total</b> | <b>32</b> | <b>30</b> | <b>62</b> | <b>13</b>         |        |

Em todas as turmas estão inseridos alunos com necessidades educativas especiais, abrangidos pelo Decreto-Lei 3/2008: dois alunos na turma A; um aluno na turma B; um aluno na turma D. O quadro 2 apresenta a forma como estão distribuídos esses alunos, bem como as suas características e as medidas de que beneficiam.

**Quadro 2. Caracterização de alunos com necessidades educativas especiais e medidas aplicadas**

| <b>Medidas que beneficia, de acordo com Dec. Lei 3/2008</b> |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>Ano/Turma</b>  | <b>Apoio Pedagógico Personalizado</b>                     | <b>Adequações curriculares individuais</b>   | <b>Adequações do processo de avaliação</b>   |
| <b>5ºA</b>  | Apoio especializado (Educação Especial)                   | Português, Matemática, Ciências Naturais, História e Geografia de Portugal e Inglês. | Português, Matemática, Ciências Naturais, História e Geografia de Portugal e Inglês. |
|   | Apoio especializado (Educação Especial) e Terapia da Fala | Português, Matemática e Inglês   | Português, Matemática, Inglês, Ciências Naturais e História e Geografia de Portugal  |
| <b>5º B</b>   | Apoio especializado (Educação Especial)                   | Português e Matemática   | Português e Matemática   |
| <b>5ºD</b>  | Apoio especializado (Educação Especial)                   | -----  | Português e Matemática   |

No que diz respeito ao perfil dos alunos, de um modo geral, nas diferentes turmas concluiu-se a existência de:

- material insuficiente – os alunos não tinham todo o material e muitas das vezes referiam que se encontrava em casa ou que os pais não podiam comprar;
- conflitos nos relacionamentos interpessoais e conseqüente dificuldade em trabalhar em grupo;
- falta de pré requisitos;
- pouca de atenção/concentração, fraco empenho nas tarefas e ritmo de trabalho lento;
- falta de hábitos e de métodos de trabalho, registando com muita frequência incumprimento dos trabalhos de casa.

Da análise geral dos alunos, concluiu-se que uma percentagem considerável não dispunha de internet em casa (quatro a cinco alunos por turma) e alguns dos alunos só acedem ao computador na escola.

Sendo o professor investigador o docente da disciplina de Ciências Naturais das três turmas em estudo, trata-se de uma amostra de conveniência.

### **3.4. PROPOSTA DIDÁTICA/ INTERVENÇÃO**

Tal como referido anteriormente, as atividades propostas integram-se no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001), no âmbito da disciplina de Ciências Naturais de quinto ano de escolaridade. A abrangência das temáticas abordadas tornam-nas transversais a diferentes unidades curriculares: “Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio”, “Unidade na diversidade dos seres vivos” e “A água, o ar, as rochas e o solo – Materiais terrestres – suportes de vida”.

A forma transversal de abordagem das temáticas permitiu não só o desenvolvimento de conhecimento substantivo e processual no aluno, como também o desenvolvimento de competências ao nível do raciocínio, da comunicação e das atitudes. Deste modo, criou-se a oportunidade de concretizar diversos objetivos gerais preconizados no currículo da disciplina, como:

- \* Identificar mudanças de comportamentos dos animais resultantes de alterações do meio;
- \* Revelar uma atitude responsável face à conservação dos seres vivos;
- \* Compreender que os materiais terrestres são suportes de Vida;
- \* Compreender os efeitos que as atividades humanas provocam no solo, na atmosfera e na água;
- \* Compreender a necessidade de preservar os materiais terrestres;
- \* Manifestar o desejo de descobrir por si próprio;
- \* Revelar atitudes de confiança, aceitando outros pontos de vista;
- \* Cooperar em atividades de grupo;
- \* Interpretar dados e tirar conclusões;

- \* Revelar curiosidade, reflexão crítica e espírito de abertura;
- \* Ampliar a diversidade de interesses;
- \* Expressar-se de forma clara, oralmente e por escrito;
- \* Compreender as implicações da Ciência, no dia-a-dia da atividade humana.

As atividades foram desenvolvidas ao longo de catorze aulas de quarenta e cinco minutos, de acordo com o quadro abaixo.

### Quadro 3. Atividades desenvolvidas

| ESTRATÉGIAS/ATIVIDADES  | BLOCOS<br>(45 minutos) |
|---|------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visionamento de vídeos integrados na temática “Planeta em Risco”:<br/> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=hLFAbbcYePw">http://www.youtube.com/watch?v=hLFAbbcYePw</a><br/> <a href="http://www.midwayfilm.com/">http://www.midwayfilm.com/</a><br/> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=jBmUXr1KtvM">http://www.youtube.com/watch?v=jBmUXr1KtvM</a></li> <li>• Debate sobre os vídeos.</li> <li>• Definição dos temas a desenvolver.</li> </ul> | 2                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação dos grupos de trabalho (grupos de 4 elementos);</li> <li>• Apresentação e distribuição dos temas;</li> <li>• Leitura e exploração dos guiões de trabalhos;</li> <li>• Definição do compromisso a assumir.</li> </ul>  | 3                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração do cálculo do desperdício e/ou poupança monetária a partir dos elementos recolhidos em casa (água do autoclismo, aparelhos em <i>stand-by</i> ou lixo doméstico) de acordo com o tema de cada grupo).</li> </ul>  | 2                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração e apresentação de um trabalho em PowerPoint com os resultados do trabalho prático, compromisso assumido e as estratégias de implementação.</li> </ul>   | 4                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de um trabalho coletivo de sensibilização, com as ações de ativismo apresentadas pelos alunos (5ºA e 5ºB).</li> <li>• Elaboração de panfletos de sensibilização, para distribuição na escola, aos colegas, professores e funcionários (5ºD).</li> </ul>   | 3                      |

Nos pontos seguintes será apresentado o modo como foram implementadas as atividades em sala de aula.

### 3.4.1. Abordagem da problemática e seleção dos temas

Dadas as características das turmas envolvidas (falta de pré-requisitos, fraco empenho, pouca motivação para as tarefas escolares, poucas vivências e pouco apoio por parte das famílias), a professora investigadora optou por uma atuação mais diretiva, definindo a metodologia de trabalho e selecionando os assuntos a tratar de uma forma mais diretiva, embora sempre com a consulta dos alunos, que definiram os temas, o modo de desenvolvimento e a forma de apresentação dos trabalhos.

Como forma de levantar questões e promover o debate em sala de aula, foi feito o visionamento de vídeos integrados na temática “Planeta em Risco”. Estes vídeos apresentam de forma clara as consequências de uma má utilização dos recursos naturais, bem assim como a problemática da gestão dos lixos domésticos.

O primeiro vídeo apresentado, com a duração de quatro minutos e catorze segundos, foi acessado em <http://www.youtube.com/watch?v=hLFAbbcYePw> e aborda as consequências para a natureza do desperdício da água pelo ser humano.

O segundo vídeo, que tem a duração de três minutos e cinquenta e quatro segundos, foi acessado em <http://www.midwayfilm.com/> e apresenta as consequências da poluição para os seres vivos que habitam a ilha Midway, situada a norte do Oceano Pacífico.

O terceiro vídeo, com a duração de um minuto e cinquenta e dois segundos, foi acessado em <http://www.youtube.com/watch?v=jBmUXr1KtvM> e faz a apresentação de um planeta em risco devido às ações do Homem. Na seleção dos vídeos houve o cuidado de escolher apresentações pouco extensas, que apresentassem problemas ambientais de forma clara, mas que não sugerissem qualquer solução para resolução dos problemas apresentados. Assim, no total a apresentação dos três vídeos foi feita em nove minutos e vinte segundos.

Após a análise dos vídeos foi feito o debate sobre o seu conteúdo e a professora propôs o desenvolvimento de trabalhos sobre as problemáticas apresentadas. Os alunos mostraram-se bastante sensibilizados com o conteúdo dos vídeos, na sua maioria consideravam-se pouco aptos a atuar de modo a contribuir para a preservação

do planeta, mas demonstraram grande motivação para o desenvolvimento de trabalhos.

Embora tenham sido apresentadas muitas sugestões, os temas abordados foram definidos de acordo com as preocupações dos alunos no que diz respeito à sua localidade, sendo apresentadas diversas situações que os preocupavam mais diretamente: como tratar o lixo?; como evitar o gasto excessivo de água?; como economizar energia?; existem formas de produção de energia na localidade?; que espécies se encontram em risco na região? Estas questões preocupavam, de modo geral os alunos e demonstraram interesse no desenvolvimento dos trabalhos. Depois de postos à votação nas turmas cada uma das turmas escolheu um assunto a tratar, que seria também abordado pelas restantes, de modo a criar três temas comuns.

Deste modo referiram como pontos de intervenção prioritária: “Economizar água”(5ºA); “Reduzir o consumo de energia” (5ºB) e “Reduzir o impacto ambiental do lixo”(5ºD). De acordo com os temas selecionados os alunos foram questionados e apresentaram sugestões sobre a forma como poderiam mitigar o impacto ambiental nestas áreas, através das suas ações diárias.

Estas atividades foram desenvolvidas nas duas primeiras aulas.

### **3.4.2. Formação dos grupos de trabalho/distribuição dos temas**

Foram formados quinze grupos de trabalho, criados de acordo com o tema que cada aluno mostrou maior interesse em desenvolver. O quadro seguinte apresenta a distribuição dos temas, por turma.

**Quadro 4. Distribuição dos temas a tratar, por turma.**

| <b>Turma</b> | <b>Temas tratados</b>                                |  |  | <b>Total</b> |
|--------------|--|--|--|--------------|
|              | <b>Economizar água</b>                               | <b>Reduzir o consumo de energia</b>                  | <b>Reduzir o impacto ambiental do lixo</b>           |              |
| 5ºA          | <b>Grupo 1:</b> 4 alunos<br><b>Grupo 2:</b> 4 alunos | <b>Grupo 3:</b> 5 alunos                             | <b>Grupo 4:</b> 4 alunos                             | 17           |
| 5ºB          | <b>Grupo 1:</b> 5 alunos                             | <b>Grupo 2:</b> 5 alunos<br><b>Grupo 3:</b> 4 alunos | <b>Grupo 4:</b> 4 alunos<br><b>Grupo 5:</b> 4 alunos | 22           |
| 5ºD          | <b>Grupo 1:</b> 4 alunos<br><b>Grupo 2:</b> 3 alunos | <b>Grupo 3:</b> 4 alunos<br><b>Grupo 4:</b> 4 alunos | <b>Grupo 5:</b> 4 alunos<br><b>Grupo 6:</b> 4 alunos | 23           |
|              |  |  |  | <b>62</b>    |

Tendo a investigadora detetado que alguns dos alunos não dispunham nem de computador e/ou de Internet em casa e que na escola havia apenas disponibilidade dos computadores na biblioteca, local também de estudo e de frequência livre dos alunos que nem sempre se encontra disponível para utilização, e tendo em conta a escassez de tempo, optou por apresentar um guião de trabalho escrito com as propostas de gestão dos recursos (algumas delas sugeridas inicialmente pelos alunos) e a proposta de atividades para cada um dos temas a desenvolver (Apêndices 2, 3 e 4).

Pedindo a opinião dos alunos, por votação, foi escolhido o PowerPoint como forma de apresentação dos resultados obtidos. Os alunos fundamentam a sua escolha pelo facto de considerarem o documento em PowerPoint um instrumento de fácil elaboração e por estarem habituados à construção deste tipo de apresentação que, segundo eles, utilizam com frequência para apresentar trabalhos nas diversas disciplinas.

### 3.4.3. Execução das atividades

Cada grupo de alunos fez a análise do guião de modo a inteirar-se das tarefas do grupo. Numa primeira fase, deveriam sugerir formas de solucionar o problema em estudo, mas através das suas ações, corrigindo gestos diários seus ou de familiares, de modo a que juntos encontrassem estratégias de atuação. A investigadora nesta fase, ao acompanhar de perto os grupos de trabalho, percebeu que os alunos, de modo geral, não estavam a sugerir gestos seus, mas sim atitudes corretas e que se veem com frequência em documentos pesquisados, como “não deixar a torneira a correr”, ou “não deitar lixo para o chão”. Não sendo este o objetivo do trabalho, a investigadora teve que reforçar que no guião são pedidas estratégias de ação para corrigir situações concretas de desperdício ou má gestão dos recursos. Houve necessidade de um constante reforço sobre esta questão, porque, de um modo geral, os alunos têm tendência a ditar de cor uma série de “regras” socialmente corretas, não apontando ações da sua parte para solucionar problemas. Em certos casos foi mesmo necessário “derrubar” uma barreira, pois os alunos referiam que assim não sabiam como fazer.

A tarefa seguinte consistia na recolha de elementos em casa, por parte de alguns dos elementos do grupo, para depois poderem ser analisados em sala de aula, nomeadamente: registo da quantidade de vezes que é puxado o autoclismo em casa; Efetuar um registo dos aparelhos elétricos que se encontram em *stand-by*, bem como o número de horas de utilização e de *stand-by*; Efetuar um registo da quantidade de sacos de plástico que entram em tua casa, ou da quantidade de papel deitado no lixo, ou da quantidade de vidro deitado no lixo.

Os alunos mostraram grande entusiasmo na execução destas tarefas e na semana seguinte todos os grupos tinham a informação necessária para trabalhar. Utilizando os elementos recolhidos em casa (água do autoclismo, aparelhos em *stand-by* ou lixo doméstico), durante as duas aulas seguintes, utilizando os computadores da biblioteca da escola, cada grupo fez um registo da informação e elaborou o cálculo do desperdício e/ou poupança monetária, de acordo com o tema abordado. Nesta fase os



alunos mostraram grande surpresa com os resultados obtidos, uma vez que os valores encontrados estavam afastados das suas expectativas.

As duas aulas seguintes decorreram também no espaço da biblioteca, com a utilização do computador, onde cada grupo elaborou uma apresentação em PowerPoint. Neste trabalho utilizaram todos os elementos trabalhados nas aulas anteriores, nomeadamente, os resultados do trabalho prático e o compromisso assumido. Foi sugerido que os alunos produzissem a apresentação em PowerPoint de acordo com uma estrutura pré definida, devendo realizar um slide de apresentação, com o nome do projeto, identificação dos elementos do grupo e tema a desenvolver.

Toda a estrutura do trabalho (introdução da informação pertinente, compromissos assumidos e conclusão), foi elaborada ao longo de uma aula de 90 minutos, com o acompanhamento da Professora. Por indisponibilidade dos recursos da biblioteca, os alunos levaram como trabalho de casa a parte gráfica das apresentações (introdução de pequenos vídeos/*links* de acesso, decoração com imagens que consideraram pertinentes, gestão das cores de fundo e modos de apresentação).

As três imagens seguintes (figuras 3,4 e 5), selecionadas de cada um dos temas abordados, ilustram alguns exemplos da apresentação inicial.



Figura 3. Diapositivo de apresentação de um PowerPoint sobre a água.



**Figura 4. Diapositivo de apresentação – lixo doméstico**



**Figura 5. Diapositivo de apresentação – energia.**

Depois da apresentação inicial, os alunos deveriam construir uma apresentação com o resultado da sua pesquisa/recolha de elementos.

As imagens que se seguem (figuras 6, 7 e 8), são exemplo disso.

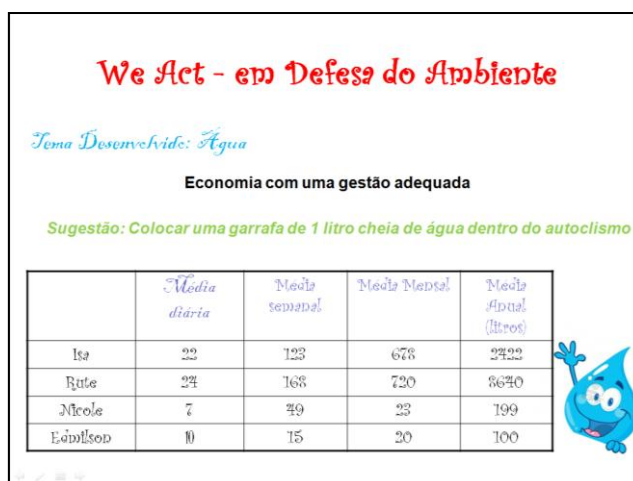


Figura 6. Apresentação dos resultados pelo grupo e sugestão para economia de água.

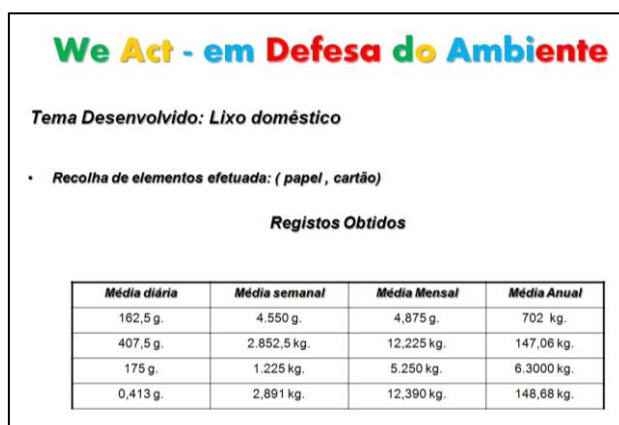


Figura 7. Apresentação dos resultados resultantes do papel e cartão recolhidos.



Figura 8. Apresentação dos resultados da simulação do gasto energético dos aparelhos em stand-by.

As figuras seguintes (figuras 9,10 e 11) são alguns exemplos da forma como os alunos apresentaram o compromisso assumido, bem assim como as formas de atuação.

**We Act - em Defesa do Ambiente**

**Compromisso futuro:**

- Manter a torneira fechada ao escovar os dentes e ao fazer a barba;
- Colocar uma garrafa de 1 litro de água dentro do autoclismo;
- Fechar a torneira enquanto coloca o detergente nas louças e talheres;
- Usar a máquina de lavar roupas na capacidade máxima;
- Reduzir a duração do banho e desligar a água para se ensaboar.

**Conclusão:**

Devemos poupar água para termos sempre para beber, tomar banho, etc.

Figura 9. Exemplo de trabalho sobre a água com compromissos assumidos.

**We Act - em Defesa do Ambiente**

**Compromisso futuro:**

- Vamos separar o lixo em cada um dos 4 principais ecopontos e construí-los .
- Vamos juntar medicamentos fora de validade para de seguida levarmos às farmácias
- Não vamos colocar artigos biodegradáveis nos contentores normais.

**Conclusão:**

Se todos reciclarmos podemos mudar o planeta!

Vais ficar parado?!

**Ajuda o planeta!**

Figura 10. Exemplo de um trabalho com o compromisso sobre o lixo doméstico.

**WE ACT - em Defesa do Ambiente**

**Compromisso futuro:**

- Abrir o frigorífico só quando necessário
- Não Deixar a Luz Acesa ao sair da divisão
- Desligar os Aparelhos na Ficha
- Desligar os aparelhos antes de dormir
- Nunca deixar carregadores ligados depois do aparelho carregado

**Conclusão:**

Devemos gastar menos energia ,para reduzir a fatura e poupar o ambiente

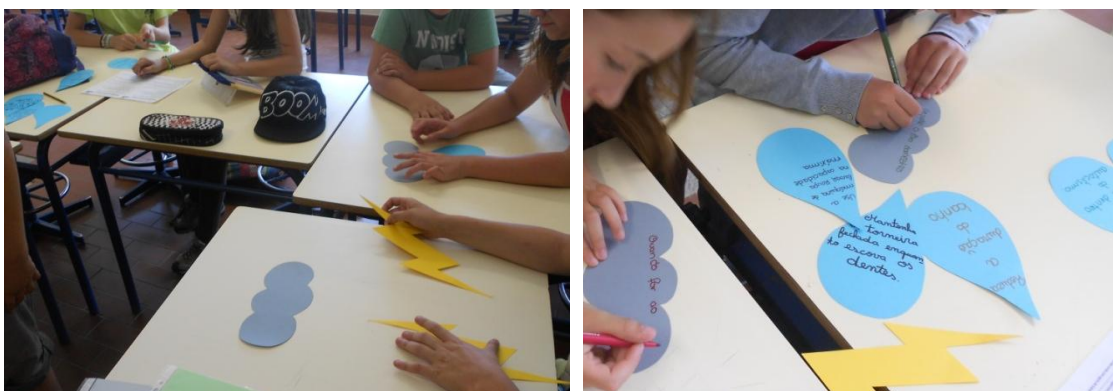
Figura 11. Exemplo de um trabalho com o compromisso sobre a energia.

A apresentação dos trabalhos foi feita na sala de aula, para a turma, em duas aulas de 45 minutos.

### 3.4.4. Sensibilizar a comunidade

Como forma de apresentar as suas pesquisas à comunidade e modificar comportamentos, os alunos mostraram grande interesse e empenho na realização de trabalhos sobre ativismo. Deste modo, e depois de uma recolha de opiniões e sugestões nas diversas turmas, ficou decidido que os alunos do 5ºA e B fariam a elaboração de um trabalho conjunto, com diversas ações de ativismo que deveriam ser adotadas pela comunidade local, enquanto que, os alunos do 5ºD, criariam panfletos de sensibilização, para distribuição na escola, aos colegas, professores e funcionários.

Depois de ouvidas as diferentes sugestões, o trabalho foi planificado. A primeira etapa desenvolvida pelas turmas A e B foi a criação de uma série de mensagens com ações importantes, mas de execução simples, a adotar no dia a dia. Assim, foi feita uma listagem de ações, que promovem a adoção de atitudes corretas e responsáveis, quer para uma gestão adequada, quer para a poupança dos recursos naturais existentes. De seguida decidiram criar diferentes formatos de cartolina onde escreveriam as mensagens (gota de água - para as mensagens sobre a água; nuvem - para as mensagens sobre o lixo doméstico; faísca - para as mensagens sobre a energia). Na figura 12 os alunos encontram-se a realizar as diferentes mensagens.



**Figura 12. Elaboração das mensagens.**

A fim de tornar o trabalho mais chamativo, os alunos elaboraram um suporte para pendurar as mensagens, reutilizando um guarda-chuva estragado e construindo na sua superfície o “mapa mundo”. A figura 13 apresenta a execução do referido trabalho.



**Figura 13. Construção do suporte para pendurar as mensagens.**

Depois de concluído o trabalho foi exposto no refeitório da escola, como forma de sensibilizar a comunidade educativa, na tentativa de mudar comportamentos.



**Figura 14. Trabalho realizado pelas turmas A e B do 5.ºano, exposto no refeitório da escola.**

A turma D do quinto ano construiu um panfleto (Apêndice 5), onde reuniu as ações sugeridas nos diversos PowerPoints realizados nas três turmas envolvidas na investigação. Este trabalho foi fotocopiado em papel A5 de várias cores (verde, amarelo, laranja e azul), e distribuído quer pelos alunos envolvidos no projeto, para sensibilização de familiares e amigos, quer pelos diferentes membros da comunidade educativa: técnicos operacionais, professores e alunos. Esta sensibilização foi feita ao longo de uma semana, num dos intervalos, de acordo com a disponibilidade e o horário dos alunos da turma.

### **3.5. MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS**

A professora investigadora recorreu a diferentes métodos para recolha de dados, nomeadamente:

- i) Aplicação de questionários pré e pós-teste, constituídos por três partes: 1. Ativismo; 2. Aulas de Ciências Naturais; 3. Natureza da Ciência;
- ii) Análise das produções realizadas pelos alunos: trabalho de grupo e construção do PowerPoint e trabalho coletivo das turmas;
- iii) Realização de entrevistas semiestruturadas aos alunos.

A investigadora considera que a adequada seleção dos métodos de recolha de dados é um fator decisivo para a correta análise da situação em estudo.

#### **3.5.1. Questionários**

Na opinião de Pardal e Lopes (2011), o questionário é uma técnica de recolha de dados muito comum no âmbito da investigação sociológica, no entanto apresenta vantagens e desvantagens. Como vantagem os autores referem: facilidade em ser

aplicado a uma amostra lata, pois é de baixo custo; garante o anonimato e assim a autenticidade das respostas; por norma não necessita ser respondido na hora, o que permite ao inquirido escolher o momento que mais lhe convém. Como desvantagens apontam o facto de: não ser aplicável a analfabetos ou a indivíduos com dificuldade de compreensão das questões; o inquirido pode ler todas as questões antes de responder, o que não é conveniente.

Quivy e Campenhoudt (2013) apontam também como limitação a superficialidade das respostas, que não permitem a análise de certos processos, apontando várias condições para que o inquérito seja digno de confiança: formulação clara e unívoca das perguntas; correspondência das perguntas com o universo de referência do entrevistado; atmosfera de confiança no momento da aplicação do questionário; honestidade e consciência profissional do entrevistador.

No que respeita à apresentação, Pardal e Lopes (2011), referem como fundamental a indicação dos objetivos do inquérito e as instruções de preenchimento, através de uma nota introdutória.

Aos alunos participantes do estudo foi aplicado um questionário estruturado, de respostas fechadas (Apêndice 1) elaborado no âmbito do Projeto “*We Act*”. O questionário, composto por três partes distintas, apresentava questões relativas a: I) Ativismo; II) aulas de Ciências Naturais; III) Natureza da Ciência, onde o aluno expressava a sua opinião de acordo com uma escala de intensidade, ou de apreciação. Nesta escala, eram propostos quatro graus de resposta para cada pergunta: Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Concordo parcialmente e Concordo totalmente, de modo a “organizar as atitudes e as opiniões sob um conjunto ordenado de respostas”(Pardal & Lopes, 2011, p.90).

Este questionário foi aplicado nas aulas de Ciências Naturais em dois momentos distintos: antes da implementação das atividades, de modo a conhecer as concepções dos alunos sobre os temas abordados – pré teste; após a realização das atividades de ativismo, de modo a avaliar qual o impacto na mudança de concepções e na vontade de agir enquanto cidadãos ativos e agentes de mudança – pós teste. No final do estudo procedeu-se à análise estatística das respostas dos alunos com o objetivo de se



averiguar a existência de diferenças estatisticamente significativas resultantes das atividades realizadas nas aulas.

### **3.5.2. Observação**

Segundo Quivy e Campenhoudt (1992), a observação confronta, com dados observáveis, o modelo de análise construído. Assim Cohen et al. (2007), referem que o observador poderá ver diretamente o que está a acontecer e produzir dados válidos e autênticos, no entanto deverá ter em conta que aquilo que observa está dependente de como, quando, onde e durante quanto tempo observa; do número de observadores; e daquilo que considera relevante observar.

Diversos autores, como Cohen et al. (2007) e Pardal e Lopes (2011), apontam dois tipos de observação:

- Observação não estruturada – aplicada numa fase exploratória do estudo, como auxílio na estruturação da observação, não devendo, por isso, ser usada em exclusivo;
- Observação estruturada – sistemática - o observador opera com elementos sistematizados, relevantes para a compreensão do fenómeno em estudo. Viabiliza o rigor da investigação, torna possível o controlo da validade e limita eventuais distorções de análise.

Para além destes dois tipos de observação, Cohen et al. (2007), referem ainda que a observação poderá ser semiestruturada, quando o observador prepara um conjunto de situações a observar, reunindo dados para clarificá-las, embora de um modo menos sistemático, ou pré-determinado.

No que diz respeito à participação, Pardal e Lopes (2011), referem que poderá ser feita uma observação não participante, onde o observador é essencialmente um espetador; ou uma observação participante, onde o observador vive a situação, conhecendo o fenómeno em estudo a partir do interior.

Sendo a observação um método particularmente útil para completar outros métodos de análise, Quivy e Campenhoudt (1992), apresentam vantagens e limitações da sua utilização:

| <b>Vantagens</b>   | <b>Limitações</b>  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Apreensão dos comportamentos e acontecimentos no momento em que se produzem;</li><li>• Recolha de material de análise relativamente espontâneo;</li><li>• A autenticidade dos acontecimentos em relação às palavras e à escrita - é mais fácil mentir com a boca do que com o corpo.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dificuldade frequentemente encontradas para se ser aceite como observador;</li><li>• O observador não deve confiar unicamente na sua memória – deve realizar um registo no momento ou logo após a observação;</li><li>• O problema da interpretação das observações – grelhas de observação muito formalizadas facilitam a interpretação, mas arriscam-se a ser superficiais e mecânicas perante a complexidade e riqueza dos processos estudados.</li></ul> |

No presente estudo, a investigadora, também professora da turma, efetuou uma observação participante e semiestruturada, por se encontrar envolvida na planificação, implementação e avaliação das atividades realizadas. Foi utilizada uma grelha de observação (apêndice 7) de modo a efetuar registos durante as atividades. Como forma de colmatar o problema da interpretação das observações, apontado no quadro como uma limitação, a investigadora utilizou métodos complementares, como a entrevista, pois Quivy e Campenhoudt (1992), sustentam que o método da entrevista, seguida de uma análise de conteúdo, é seguramente o que mais se utiliza em paralelo com os métodos de observação, permitindo um trabalho de investigação que, quando conduzido com lucidez e as precauções necessárias, apresenta um grau de validade satisfatório.

### 3.5.3. Entrevistas

A entrevista consiste numa conversa intencional, entre duas ou mais pessoas, com o objetivo de obter informação (Morgan, 1997). Bogdan e Biklen (1994), referem que se trata de uma técnica que permite recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, podendo o investigador desenvolver intuitivamente um ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo. Esta técnica apresenta vantagens e fragilidades em relação ao questionário, Pardal e Lopes (2011) apresentam como vantagens, a possibilidade de obtenção de uma informação mais rica e a não exigência de entrevistados alfabetizados. Os mesmos autores referem como desvantagens a limitação de recolha de informação sobre assuntos delicados e a fraca possibilidade de aplicação a grandes universos.

No que diz respeito à estruturação, Pardal e Lopes (2011), apresentam três tipos de entrevistas:

- Entrevista Estruturada – obedece a um grande rigor na colocação de perguntas ao entrevistado. O entrevistador deve respeitar rigorosamente o guião da entrevista e o entrevistado deve responder exclusivamente ao que lhe é perguntado.
- Entrevista não estruturada – conversa livre entre entrevistado e entrevistador. Poderá ser não dirigida, onde há uma completa liberdade de conversação, ou dirigida, centrando-se num assunto preciso, girando as perguntas em torno dele.
- Entrevista semiestruturada – o entrevistador possui um referencial de perguntas guia, que são suficientemente abertas, que serão lançadas à medida do desenrolar da conversa, não necessariamente pela ordem estabelecida no guião, mas sim à medida da oportunidade.

Guerra (2006) refere que a verbalização franca por parte do entrevistado é essencial durante a condução da entrevista, reforçando também que, quanto menor

for a intervenção do entrevistador, maior será a riqueza do material recolhido. Bogdan e Biklen (1994), indicam que o entrevistador deve evitar alimentar as respostas dos sujeitos, pois corre o risco de fazê-los sentirem-se desconfortáveis relativamente aos seus pensamentos.

No presente estudo foi realizada uma entrevista semiestruturada, em grupo focal, com base num guião previamente construído (Apêndice 10). A entrevista foi feita aos alunos, após a conclusão e apresentação de todas as atividades propostas.

Foram realizadas na totalidade quinze entrevistas, sendo selecionado um grupo de cinco alunos por turma. Como modo de seleção, foram escolhidos os cinco alunos que primeiro apresentaram a autorização do respetivo encarregado de educação. Houve o cuidado de manter um equilíbrio entre os géneros dos alunos. Durante a realização das entrevistas, foram ouvidas atentamente e registadas todas as respostas dadas, sendo criado um ambiente informal, de modo a facilitar a interação e minimizar possíveis inibições. As entrevistas em grupo fomentam, na opinião de Patton (1990), a interação entre os diferentes participantes, o que promove uma troca de ideias, sem necessidade de entrarem em desacordo ou de chegarem a um consenso, pois podem expressar livremente as suas ideias acerca das questões colocadas.

O conteúdo da entrevista será objeto de uma análise de conteúdo sistemática, destinada a testar as hipóteses de trabalho Quivy e Campenhoudt (1992), devendo o entrevistador ouvir cuidadosamente, "...ser detetive, reunindo partes de conversas, histórias pessoais e experiências, numa tentativa de compreender a perspetiva pessoal do sujeito" (Bogdan & Biklen, 1994, p.139).

#### **3.5.4. Análise de Conteúdo**

A análise de conteúdo é um método de análise de informações, que tem por finalidade efetuar deduções lógicas e justificadas, referentes à origem das mensagens. Na opinião de Pardal e Lopes (2011), "...pretende desvendar aquilo que "se esconde"

por detrás de signos, linguísticos ou visuais – na tessitura de um registo.” (p.93). Bardin (2011), subscreve esta ideia e aprofunda-a, referindo tratar-se de “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/receção (variáveis inferidas) destas mensagens” (p.44).

Embora seja apresentado como um referencial aberto e flexível, com vista à preparação e concretização da análise de conteúdo, Pardal e Lopes (2011) sugerem os seguintes passos: definição dos objetivos da análise – tipo de informação a captar; definição do tipo de instrumentos técnicos a aplicar – como captar a informação pretendida; seleção/(re)estruturação dos instrumentos técnicos a aplicar – Há que reformular os instrumentos existentes? Há que repensar novos procedimentos?; aplicação dos instrumentos na análise do conteúdo da comunicação. Os autores defendem ainda que, deve ser seguido um percurso faseado, de modo a aplicar a dedução lógica conducente ao enriquecimento da investigação com resultados confiáveis:

- Descrição – síntese da comunicação, evidenciando aspetos relevantes;
- Inferência – dedução lógica sobre aspetos relevantes contidos no resumo;
- Interpretação – produto das inferências com a significação atribuída a cada um dos aspetos essenciais apresentados.

No presente estudo foram recolhidos dados diversificados, como as respostas dadas aos questionários aplicados antes e depois das atividades, registos das observações, trabalhos produzidos e transcrição das entrevistas, pois considera-se que, tal como referem Pardal e Lopes (2011), ao conhecer e fazer-se confluírem os objetivos de análise de todas as comunicações, em consonância, é mais provável encontrar-se evidências “unânimes”, que fortaleçam a discussão das questões de investigação. A análise de conteúdo realizou-se de modo organizado, sendo que, tal como sugere (Bardin, 2011), a exploração do material foi feita após uma leitura

“flutuante”, que possibilitou uma análise inicial dos documentos e a formulação de hipóteses, conducentes à organização sistemática dos indicadores e a uma posterior criação de inferências, suscetíveis de promover uma correta interpretação da informação e a obtenção de conclusões válidas.

Indo ao encontro da opinião de Pardal e Lopes (2011), a redação e publicação do relatório do trabalho de investigação é fundamental, uma vez que os outros precisam de participar do trabalho feito e os investigadores necessitam de críticas e dos comentários sobre o seu estudo.

### 3.6. CRONOGRAMA DO ESTUDO

Quadro 5. Cronograma do estudo

| Ações  | Meses    |         |          |          |         |           |       |       |       |       |       |        |          |         |
|--|----------|---------|----------|----------|---------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|---------|
|  | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maior | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Outubro |
| Definição do tema                            | █        | █       |          |          |         |           |       |       |       |       |       |        |          |         |
| Pesquisa bibliográfica                       | █        | █       | █        | █        |         |           |       |       |       |       |       |        |          |         |
| Revisão da literatura                        | █        | █       | █        | █        | █       | █         | █     | █     | █     | █     | █     | █      |          |         |
| Construção de instrumentos de trabalho       |          | █       | █        | █        |         |           |       |       |       |       |       |        |          |         |
| Aplicação dos questionários pré-teste        |          |         |          |          | █       |           |       |       |       |       |       |        |          |         |
| Desenvolvimento das atividades com os alunos |          |         |          |          | █       | █         | █     | █     |       |       |       |        |          |         |
| Aplicação do questionário pós-teste          |          |         |          |          |         |           |       |       | █     |       |       |        |          |         |
| Realização das entrevistas                   |          |         |          |          |         |           |       |       | █     |       |       |        |          |         |
| Análise dos dados recolhidos                 |          |         |          |          | █       | █         | █     | █     | █     |       |       |        |          |         |
| Redação da dissertação                       |          |         |          |          |         |           |       |       |       | █     | █     | █      | █        | █       |
| Encontro com o orientador                    | █        | █       | █        | █        | █       | █         | █     | █     | █     | █     | █     | █      | █        | █       |

## **4. Apresentação, análise e discussão dos resultados**

No presente capítulo, são apresentados os resultados do estudo que teve por finalidade averiguar qual a contribuição das atividades de ativismo coletivo desenvolvidas no âmbito da disciplina de ciências naturais de 5.º ano, na promoção de atitudes críticas e interventivas, sobre problemas ambientais, nos alunos.

De acordo com a orientação referida, a professora-investigadora pretendeu dar resposta às seguintes questões orientadoras: verificar como pode o envolvimento dos alunos em atividades de ação sócio-ambiental modificar as concepções que os mesmos têm acerca do ativismo; averiguar qual a contribuição do envolvimento dos alunos em questões de ativismo sobre controvérsia sócio-científicas na consciencialização de que todo o cidadão pode ser ativo e agente de mudança; identificar quais as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de iniciativas de ativismo sobre questões sócio científicas.

Tendo como base a cuidadosa análise dos diferentes instrumentos de recolha de dados utilizados – avaliação dos trabalhos produzidos, comparação das respostas dadas pelos alunos nos questionários aplicados (pré e pós-teste), análise das entrevistas realizadas - são apresentados os resultados obtidos.



#### 4.1. REGISTOS DE AVALIAÇÃO

No quadro seguinte apresenta-se a avaliação dos sessenta e dois alunos envolvidos na realização das atividades, obtidos a partir dos guiões de observação (apêndice 7) e tendo em conta os indicadores estabelecidos para cada um dos parâmetros (apêndices 6).

**Quadro 6. Resultado da observação do trabalho de grupo.**

|   | Parâmetros              |                        |                        |           |                      |
|---|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------|----------------------|
|   | Cumprimento das tarefas | Cooperação com o grupo | Pesquisa de informação | Autonomia | Atenção/concentração |
| 1 | 0                       | 3                      | 2                      | 9         | 4                    |
|   | 0%                      | 5%                     | 3%                     | 15%       | 6%                   |
| 2 | 4                       | 15                     | 12                     | 24        | 12                   |
|   | 6%                      | 24%                    | 19%                    | 39%       | 19%                  |
| 3 | 37                      | 23                     | 32                     | 22        | 21                   |
|   | 60%                     | 37%                    | 52%                    | 35%       | 33%                  |
| 4 | 12                      | 13                     | 10                     | 5         | 18                   |
|   | 19%                     | 20%                    | 16%                    | 8%        | 29%                  |
| 5 | 9                       | 8                      | 6                      | 2         | 8                    |
|   | 15%                     | 13%                    | 10%                    | 3%        | 13%                  |

Da análise dos resultados obtidos verifica-se que apenas na autonomia há registo de valores negativos, com 54% de níveis inferiores a três. De um modo geral os alunos apresentaram insegurança e pouca iniciativa na tomada de decisões, solicitando a ajuda/opinião da professora, com frequência. Ao nível do cumprimento de tarefas os resultados foram francamente positivos, registando-se apenas 6% de níveis inferiores a três. Nos restantes parâmetros – cooperação com o grupo; pesquisa

de informação; atenção/concentração, os resultados foram igualmente bons, registando-se uma média de valores positivos igual ou acima de 70%.

A avaliação dos trabalhos realizados em PowerPoint e a respetiva avaliação, de acordo com os parâmetros estabelecidos (apêndice 8), é apresentada no quadro 7.

**Quadro 7. Apresentação da avaliação do PowerPoint e da respetiva apresentação.**

|   | PowerPoint             |             |                                      | Apresentação à turma |             |           |                 |
|---|------------------------|-------------|--------------------------------------|----------------------|-------------|-----------|-----------------|
|   | Correção da informação | Organização | Utilização de elementos audiovisuais | Participação         | Organização | Oralidade | Gestão do tempo |
| 1 | 0                      | 0           | 0                                    | 2                    | 0           | 0         | 8               |
|   | 0%                     | 0%          | 0%                                   | 3%                   | 0%          | 0%        | 13%             |
| 2 | 0                      | 0           | 3                                    | 16                   | 22          | 8         | 9               |
|   | 0%                     | 0%          | 5%                                   | 26%                  | 36%         | 13%       | 15%             |
| 3 | 24                     | 3           | 41                                   | 22                   | 20          | 36        | 29              |
|   | 39%                    | 5%          | 66%                                  | 35%                  | 32%         | 58%       | 46%             |
| 4 | 20                     | 35          | 13                                   | 13                   | 12          | 12        | 9               |
|   | 32%                    | 56%         | 21%                                  | 21%                  | 19%         | 19%       | 15%             |
| 5 | 18                     | 24          | 5                                    | 9                    | 8           | 6         | 7               |
|   | 29%                    | 39%         | 8%                                   | 15%                  | 13%         | 10%       | 11%             |

A informação apresentada permite-nos concluir que, de um modo geral os resultados são bastante positivos. Não são registados parâmetros negativos a nível da correção da informação e da organização do trabalho. Tendo em conta os resultados igualmente bons ao nível da utilização de elementos audiovisuais, de um modo geral, foram conseguidos muito bons resultados nos trabalhos em PowerPoint. É de referir que, tendo sido os trabalhos realizados em sala de aula, houve um acompanhamento estreito dos mesmos por parte da professora, o que ajudou a colmatar a falta de autonomia registada (quadro 6).

No que diz respeito à apresentação dos trabalhos, os valores mais baixos, embora positivos, verificam-se ao nível da participação e gestão do tempo, que apresentam, respetivamente, 29% e 28% de níveis inferiores a três. Os alunos demonstram dificuldades em confiar e distribuir tarefas entre si, havendo a tendência de alguns alunos (normalmente com melhores resultados) para dirigir o grupo e dos restantes para se deixar conduzir na tomada de decisões/apresentação de opiniões. A professora solicitou, desde o início, a distribuição de tarefas no grupo (quer durante a realização dos trabalhos, quer na apresentação), como tentativa de minimizar esta tendência. Apesar de tudo, registaram-se valores positivos ao nível da organização da apresentação dos trabalhos.

Os trabalhos coletivos de divulgação e sensibilização, que foram realizados em grande grupo, tiveram uma avaliação qualitativa. No quadro 8 é apresentada a avaliação global obtida, de acordo com os parâmetros estabelecidos (apêndice 9).

**Quadro 8. Avaliação qualitativa dos trabalhos coletivos de sensibilização da comunidade (guarda-chuva “We Act” e panfletos).**

|              | <b>Cumprimento das tarefas</b> | <b>Cooperação com o grupo</b> | <b>Autonomia</b> | <b>Atenção/concentração</b> |
|--------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|
| Muito fraco  | 0                              | 0                             | 0                | 0                           |
|              | 0%                             | 0%                            | 0%               | 0%                          |
| Não satisfaz | 0                              | 3                             | 3                | 4                           |
|              | 0%                             | 5%                            | 5%               | 6%                          |
| Satisfaz     | 14                             | 20                            | 32               | 12                          |
|              | 23%                            | 32%                           | 52%              | 19%                         |
| Satisfaz bem | 31                             | 26                            | 22               | 37                          |
|              | 50%                            | 42%                           | 35%              | 60%                         |
| Excelente    | 17                             | 13                            | 5                | 9                           |
|              | 27%                            | 21%                           | 8%               | 15%                         |

Na realização dos trabalhos coletivos os resultados foram francamente positivos. Todos os alunos cumpriram as tarefas propostas, havendo apenas três que não cooperaram com o grupo e que não se mostraram autónomos. No que diz respeito à atenção/concentração, 6% dos alunos apresentaram períodos de dispersão, no entanto cumpriram as tarefas. Os resultados obtidos deixam transparecer que, nas tarefas de cariz essencialmente prático, os alunos mostraram melhor desempenho e maior aplicação do que nas tarefas que exigiam empenho, conhecimento e autonomia.

## 4.2. QUESTIONÁRIOS

Tal como descrito anteriormente, os questionários foram aplicados a 62 alunos, envolvidos nas atividades sobre ativismo, sendo aplicado um pré-teste (antes do início das atividades) e um pós-teste (após a concretização de todas as atividades). A informação recolhida foi tratada com recurso a um teste não paramétrico (distribuição *t de student* com nível de confiança de 95%) para amostras emparelhadas, de modo a avaliar se existe diferença estatisticamente significativa entre as respostas obtidas no pré-teste e as respostas obtidas no pós-teste. A realização do teste foi feita com recurso ao *software* SPSS cujos resultados se encontram no Quadro 9.

**Quadro 9. Comparação entre as respostas obtidas na primeira parte do questionário, sobre ativismo, no pré-teste e no pós-teste.**

| PARTE 1. Ativismo  | Comparação de respostas entre o pré-teste e o pós-teste |
|--|---|
| 1. Envolve-me em ações/iniciativas com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas sociais que me preocupam.                  | 0,392   |
| 2. Os meus colegas envolvem-se em ações/iniciativas com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas sociais que os preocupam. | 0,057   |
| 3. Sou capaz de influenciar as decisões dos meus colegas sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.  | 0,943   |

|   |       |
|---|-------|
| 4. Tenho poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.   | 0,188 |
| 5. Se me associar aos meus colegas, temos o poder para influenciar as decisões de outras pessoas sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.       | 0,008 |
| 6. Sei pesquisar informação sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.  | 0,071 |
| 7. Sou capaz de tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.   | 0,013 |
| 8. Considero que tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que beneficiem a comunidade onde vivo.   | 0,030 |
| 9. Considero que tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas globais/mundiais.   | 0,510 |
| 10. Tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas locais da comunidade em que vivo.  | 0,021 |
| 11. Considero que tenho os meios necessários para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. | 0,034 |
| 12. Conheço formas de influenciar as decisões dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.   | 0,308 |

Da análise da informação, conclui-se que, em cinco perguntas, há diferença estatisticamente significativa (inferior a 0,05) entre as respostas ao questionário pré-teste e ao questionário pós-teste, nomeadamente: questão 5 “Se me associar aos meus colegas, temos o poder para influenciar as decisões de outras pessoas sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.”; questão 7 “Sou capaz de tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.”; questão 8 “Considero que tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que beneficiem a comunidade onde vivo.”; questão 10 “Tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas locais da comunidade em que vivo.”; questão 11 “Considero que tenho os meios necessários para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente”. A comparação geral, entre a média das respostas ao questionário pré-teste e a média das respostas ao questionário pós-teste, também revelam a existência de uma

diferença estatisticamente significativa. Considera-se assim que, após o envolvimento nas atividades os alunos modificaram a sua concepção inicial, acreditando que: têm o poder de, em associação com os colegas, influenciar as decisões de outras pessoas; são capazes de tomar decisões sobre problemas sociais; têm o dever de participar em atividades/iniciativas que beneficiem a comunidade onde vivem e que contribuam para a resolução de problemas globais; têm os meios necessários para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

No quadro seguinte apresenta-se a comparação entre as respostas obtidas nas segunda parte do questionário, referente às aulas de ciências naturais.

**Quadro 10. Comparação entre as respostas obtidas na segunda parte do questionário, sobre as aulas de Ciências Naturais, no pré-teste e no pós-teste.**

| <b>PARTE 2. Aulas de Ciências Naturais</b><br><b>Nas aulas de Ciências Naturais:</b>  | <b>Comparação de respostas entre o pré-teste e o pós-teste</b> |
|---|--|
| 1. Aprendo sobre os aspetos sociais, económicos e políticos de problemas relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.       | 0,659  |
| 2. Discuto sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.   | 0,785  |
| 3. Aprendo como reagir perante problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.                               | 0,047  |
| 4. Aprendo a argumentar sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.                                | 0,307  |
| 5. Sou encorajado a desenvolver e a apresentar opiniões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente | 0,005  |
| 6. Sou encorajado a desenvolver e a apresentar opiniões sobre questões que considero socialmente relevantes.                          | 0,006  |
| 7. Fundamento as minhas opiniões com argumentos.  | 0,108  |
| 8. Os meus professores pedem-me para fundamentar as minhas opiniões com argumentos.   | 0,824  |
| 9. Os meus colegas respeitam as minhas opiniões.  | 0,003  |
| 10. Investigo problemas que considero socialmente importantes.  | 0,064  |
| 11. Realizo projetos que considero importantes e socialmente relevantes.  | 0,759  |

|  |       |
|--|-------|
| 12. Posso escolher os problemas que quero investigar.  | 0,105 |
| 13. Posso escolher os projetos que quero realizar.   | 0,006 |
| 14. Posso decidir a forma como quero investigar determinado problema.  | 0,077 |
| 15. Posso decidir a forma como quero realizar determinado projeto.   | 0,576 |
| 16. Posso decidir a forma como apresento os resultados das pesquisas e dos projetos que realizo.                             | 0,991 |
| 17. Aprendo como proteger o ambiente.  | 0,432 |
| 18. Aprendo como contribuir para a resolução de problemas ambientais.  | 0,915 |
| 19. Sou incentivado a contribuir ativamente para a resolução de problemas ambientais.  | 0,256 |
| 20. Sou incentivado a contribuir ativamente para a resolução de problemas da comunidade onde vivo.                           | 0,981 |
| 21. Aprendo a colaborar com os meus colegas.   | 0,391 |
| 22. Sinto-me livre para discordar das opiniões dos meus professores.   | 0,368 |
| 23. Os meus professores de ciências estimulam-me a desenvolver as minhas opiniões.   | 0,431 |
| 24. Os meus professores de ciências estimulam-me a apresentar as minhas opiniões.  | 0,051 |
| 25. Os meus professores de ciências respeitam as minhas opiniões.  | 0,194 |
| 26. Sinto-me livre para apresentar as minhas opiniões, mesmo quando são diferentes da maioria dos meus colegas.              | 0,050 |
| 27. Discuto problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente propostos por mim ou pelos meus colegas. | 0,013 |
| 28. Discuto sobre problemas atuais e como esses problemas afetam a minha vida.   | 0,155 |
| 29. Aprendo sobre problemas atuais e como esses problemas afetam a minha vida.   | 0,665 |
| 30. Aprendo a agir de forma socialmente responsável.   | 0,718 |
| 31. Aprendo a respeitar as opiniões dos meus colegas.  | 0,876 |
| 32. Discuto temas sociais relacionados com ciência.  | 0,174 |
| 33. Realizo atividades interessantes.  | 0,568 |
| 34. Realizo atividades que me fazem pensar bastante.   | 0,281 |

|  |       |
|--|-------|
| 35. Quando tenho que pensar bastante, as aulas tornam-se mais interessantes.   | 0,051 |
| 36. Construo conhecimentos importantes para a minha vida.  | 0,252 |
| 37. Compreendo a importância da ciência para o dia-a-dia.  | 0,271 |
| 38. Desenvolvo o meu raciocínio.   | 0,324 |
| 39. Compreendo que a ciência é importante para tomar decisões sobre temas sociais relacionados com ciência.  | 0,254 |
| 40. Aprendo a ser mais crítico em relação às notícias sobre questões científicas e tecnológicas apresentadas na televisão, nos jornais e nas revistas.       | 0,665 |
| 41. Sou encorajado a fazer perguntas.  | 0,090 |
| 42. Tenho oportunidade de trabalhar em grupo.  | 0,212 |
| 43. Aprendo formas de influenciar as decisões dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.                    | 0,619 |
| 44. Dinamizo iniciativas que me permitem influenciar as decisões dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. | 0,949 |
| 45. Utilizo ferramentas da Internet (por exemplo, blogues ou fóruns de discussão) que me permitem ter uma maior intervenção na sociedade.                    | 0,257 |

Da análise da informação, conclui-se que, relativamente à opinião dos alunos sobre as aulas de ciências, há diferença estatisticamente significativa (inferior a 0,05) entre as respostas ao questionário pré-teste e ao questionário pós-teste, apenas em nove perguntas, nomeadamente: questão 3 “aprendo como reagir perante problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.”; questão 5 “Sou encorajado a desenvolver e a apresentar opiniões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.”; questão 6 “Sou encorajado a desenvolver e a apresentar opiniões sobre questões que considero socialmente relevantes.”; questão 9 “Os meus colegas respeitam as minhas opiniões.”; questão 13 “Posso escolher os projetos que quero realizar.”; questão 24 “Os meus professores de ciências estimulam-me a apresentar as minhas opiniões.”; questão 26 “Sinto-me livre para apresentar as minhas opiniões, mesmo quando são diferentes da maioria dos meus colegas.”; questão 27 “Discuto problemas sociais relacionados com a ciência, a



tecnologia e o ambiente propostos por mim ou pelos meus colegas.”; questão 35 “Quando tenho que pensar bastante, as aulas tornam-se mais interessantes.”. Tendo em conta que nas restantes questões os dados indicados são superiores a 0,05, não há diferenças significativas entre as respostas ao pré e ao pós-teste, que fundamentem uma forte modificação das concepções sobre as aulas de ciências, após a aplicação das atividades. Neste sentido considera-se que as atividades desenvolvidas desencadearam mudanças significativas na concepção dos estudantes no que concerne à educação em ciência. São reveladas algumas modificações importantes, nomeadamente ao nível do modo de agir, apresentação de opiniões e da tomada de decisão, sobre problemas sociais, relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. Os alunos também modificaram a sua opinião, considerando que há, nas aulas de ciências, a discussão de problemas sociais e que se sentem livres para apresentar as suas opiniões.

A comparação entre as respostas obtidas na segunda parte do questionário, sobre a Natureza da Ciência, no pré-teste e no pós-teste é apresentada no quadro 11.

**Quadro 11. Comparação entre as respostas obtidas na segunda parte do questionário, sobre a Natureza da Ciência, no pré-teste e no pós-teste.**

| <b>PARTE 3. Natureza da Ciência</b>  | <b>Comparação de respostas entre o pré-teste e o pós-teste</b> |
|--|--|
| 1. A Ciência é um conjunto de conhecimentos que explicam o mundo à nossa volta.  | 0,007  |
| 2. A Ciência é a construção de conhecimentos para melhorar as condições de vida das pessoas (p. ex., cura de doenças, eliminação da poluição, desenvolvimento da agricultura). | 0,826  |
| 3. A Ciência é a descoberta de como o mundo e o Universo funcionam.  | 0,188  |
| 4. A Ciência é a invenção ou a criação de, por exemplo, corações artificiais, computadores ou veículos espaciais.  | 0,020  |
| 5. A Tecnologia é a aplicação da Ciência.  | 0,025  |
| 6. A Tecnologia é um conjunto de novos processos, instrumentos, máquinas, utensílios, aparelhos, computadores, coisas práticas que utilizamos no dia-a-dia.                    | 0,937  |
| 7. A Tecnologia é inventar, conceber e testar, por exemplo, corações artificiais, computadores ou veículos espaciais.  | 0,894  |
| 8. A Tecnologia é uma técnica para a resolução de problemas práticos.  | 0,311  |

|   |       |
|---|-------|
| 9. O investimento na investigação tecnológica leva a melhorias da produção e ao crescimento da economia e do emprego.   | 0,227 |
| 10. O investimento na investigação científica conduz à melhoria da qualidade de vida.   | 0,811 |
| 11. O investimento na investigação tecnológica conduz à melhoria da qualidade de vida.  | 0,750 |
| 12. Existem instituições ou grupos que se opõem a determinadas áreas de investigação.   | 0,045 |
| 13. Os cientistas e os técnicos devem ser os únicos a decidir sobre questões científicas e tecnológicas porque são os mais competentes para o efeito.   | 0,709 |
| 14. As decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas com base nas opiniões fundamentadas tanto dos cientistas e técnicos como dos restantes cidadãos, porque estas decisões afetam toda a sociedade. | 0,003 |
| 15. As decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas pelo público em geral, como forma de controlar o trabalho dos cientistas e dos técnicos.  | 0,380 |
| 16. A Ciência e a Tecnologia contribuem para resolver graves problemas, através de ideias provenientes da Ciência e de novas soluções tecnológicas.   | 0,803 |
| 17. Mais Tecnologia significa melhor nível de vida.   | 0,102 |
| 18. Os cientistas são objeto de influências e pressões por parte do estado e de empresas.   | 0,246 |
| 19. A Ciência e a Tecnologia podem contribuir para a resolução de alguns problemas sociais, mas podem também estar na origem de outros.   | 0,679 |
| 20. Acredito que os desenvolvimentos tecnológicos podem ser controlados pelos cidadãos.   | 0,535 |

Da análise da informação, conclui-se que há diferença estatisticamente significativa (inferior a 0,05) entre as respostas ao questionário pré-teste e ao questionário pós-teste, em cinco questões, nomeadamente: questão 1 “A Ciência é um conjunto de conhecimentos que explicam o mundo à nossa volta.”; questão 4 “A Ciência é a invenção ou a criação de, por exemplo, corações artificiais, computadores ou veículos espaciais.”; questão 5 “A Tecnologia é a aplicação da Ciência.”; questão 12 “Existem instituições ou grupos que se opõem a determinadas áreas de investigação.”; questão 14 “As decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas com base nas opiniões fundamentadas tanto dos cientistas e técnicos como dos restantes cidadãos, porque estas decisões afetam toda a sociedade.”. É ainda de

salientar que a comparação geral, entre a média de todas as respostas ao questionário pré-teste e a média das respostas ao questionário pós-teste, também revelam uma diferença estatisticamente significativa.

Considera-se assim que, após o envolvimento nas atividades, os alunos modificaram a sua conceção inicial, acreditando que os conhecimentos da ciência permitem explicar o mundo à nossa volta, no entanto ainda reconhecem a ciência como a invenção ou criação de estruturas tecnológicas. Quando os alunos defendem que a tecnologia é a aplicação da ciência, estão a atribuir à ciência um papel decisivo no desenvolvimento de recursos tecnológicos.

Ao reconhecerem que “existem instituições ou grupos que se opõem a determinadas áreas de investigação” e que “as decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas com base nas opiniões fundamentadas tanto dos cientistas e técnicos como dos restantes cidadãos”, estão a adotar uma posição de cidadãos atentos, participativos e interventivos na sociedade, reconhecendo que as questões científicas e tecnológicas não deverão ser deixadas apenas nas “mãos” dos cientistas e técnicos, pois os cidadãos poderão ter um papel ativo na tomada de decisões. De acordo com Reis (2003), numa sociedade moderna e democrática deverá haver uma cultura científica partilhada, em que a vasta maioria dos cidadãos procure compreender as questões sociais, económicas e tecnológicas, pois só cidadãos informados poderão intervir em processos decisórios que a todos diz respeito.

### **4.3. ENTREVISTAS**

As entrevistas foram realizadas após a conclusão e apresentação de todas as atividades, de modo a clarificar e/ou reforçar o que foi observado com a utilização dos outros instrumentos de recolha. Foi feita a quinze alunos, por impossibilidade de tempo para entrevistar os sessenta e dois alunos envolvidos nas atividades. A autorização do Encarregado de Educação também condicionou a realização da entrevista a alguns alunos. Apesar das condicionantes foram selecionados cinco alunos de cada uma das turmas envolvidas, tendo o cuidado de manter um equilíbrio, por forma a manter a mostra válida, no que respeita a condicionantes como características dos alunos, género e aproveitamento escolar.

A transcrição das entrevistas, feita na íntegra, respeitou a informação original, sendo feitas algumas correções, devido a erros gramaticais, que não alteraram o conteúdo da informação apresentada.

No quadro seguinte são apresentados alguns excertos das respostas obtidas nas entrevistas, em cada uma das questões colocadas e a interpretação geral.

**Quadro 12. Excertos das entrevistas efetuadas.**

| Domínio                       | Questões  | Excertos recolhidos  | Observações   |
|-------------------------------|---|--|---|
| <b>Participação/Interesse</b> | <p><b>1-</b> Qual a atividade que mais gostaste de realizar? Porquê?</p>      | <p><b>Entrevista 1.</b><br/>Inês – “Foi fazer o PowerPoint, porque pesquisei maneiras de ajudar o ambiente.”<br/>Rodrigo – “Trabalho de grupo, porque aprendemos como fazer para preservar o ambiente.”</p> <p><b>Entrevista 2.</b><br/>Diogo – “O trabalho de grupo, porque eu discuti e aprendi mais com os meus colegas.”<br/>Igor – “Trabalho de grupo, porque discutimos sobre a ciência e trabalhamos em equipa.”</p> <p><b>Entrevista 3.</b><br/>Rafael – “Realização e apresentação do PowerPoint, porque é mais engraçado e toda a gente aprende o que eu fiz.”<br/>Paulo – “A pesquisa em casa, porque encontrei coisas divertidas.”<br/>Jéssica- “O trabalho de grupo sobre o lixo. Porque tinha apoio e gostavam das minhas ideias.”</p> | <p>Nove alunos gostaram mais do trabalho de grupo;<br/>Quatro alunos referiram preferir realizar o PowerPoint;<br/>Dois alunos indicaram o trabalho de pesquisa como preferido.</p>                     |
|                               | <p><b>2-</b> Qual a atividade que, para ti, teve menos interesse? Porquê?</p> | <p><b>Entrevista 1.</b><br/>Daniel – “Foi ler e perceber o guião, porque no início não estávamos a fazer bem.”<br/>Ana – “Gostei de todas.”</p> <p><b>Entrevista 2.</b><br/>Rita – “Não gostei do meu grupo, porque não gosto de trabalhar com eles.”<br/>Nicole – “Achei todas as atividades giras, porque aprendi muitas coisas.”<br/>Isa – “Acho que foi perceber o que tínhamos que fazer, porque teve que ser a professora a ajudar, no início.”</p> <p><b>Entrevista 3.</b><br/>Ângelo – “Nenhuma, porque gostei de todas.”<br/>Jéssica – “Não gostei do início do trabalho de grupo, porque tivemos que ler muitas coisas, mas adorei os vídeos.”</p>   | <p>De um modo geral os alunos consideraram todas as atividade interessantes.<br/>O trabalho inicial de leitura e análise dos guiões, para definição da estratégia de trabalho, foi menos apreciado.</p> |

**Quadro 12. (continuação) - Excertos das entrevistas efetuadas e respetiva interpretação**

| Domínio             | Questões  | Excertos recolhidos   | Observações   |
|---------------------|---|---|---|
| <b>Aprendizagem</b> | <p><b>3-</b> O que aprendeste de novo com as atividades realizadas?</p> | <p><b>Entrevista 1.</b><br/> Bruno – “Eu aprendi que posso cuidar do planeta.”<br/> Inês – “Aprendi a cuidar do ambiente, aprendi a reciclar o lixo e ainda aprendi que podemos reciclar medicamentos.”<br/> Rodrigo – “Aprendi que temos que preservar o ambiente. Que ao influenciar os outros preservamos o ambiente.”</p> <p><b>Entrevista 2.</b><br/> Igor – “Aprendi a reciclar o lixo e a incentivar as pessoas a reciclar.”<br/> Nicole– “Montes de coisas para poupar o ambiente e a agir.”<br/> Isa – “Aprendi que não devo só dizer as coisas para proteger o planeta, mas também agir para mudar o mundo e os problemas.”</p> <p><b>Entrevista 3.</b><br/> Paulo– “Que devo poupar mais água.”<br/> Rafael– “A procurar na internet e a ler mais rápido.”</p> | <p>Doze alunos referem ter aprendido a agir para resolução de problemas sociais, dos quais, seis referem também a necessidade de influenciar as outras pessoas.<br/> Três alunos referem ter adquirido competências no âmbito da pesquisa e/ou recolha de informação.</p> |
|                     | <p><b>4-</b> Sentiste dificuldades? Quais?</p>                          | <p><b>Entrevista 1.</b><br/> Ana – “Não senti dificuldades, porque a professora ajudou.”<br/> Bruno – “No início. Não sabíamos bem como fazer a parte das ações...”</p> <p><b>Entrevista 2.</b><br/> Diogo – “Não, a professora ajudou sempre.”<br/> Rita – “Com o trabalho não, mas tive dificuldade com alguns elementos do meu grupo. Queriam tudo à maneira deles.”</p> <p><b>Entrevista 3.</b><br/> Soraia– “Não, acho que correu tudo bem.”<br/> Paulo – “Eu não senti. A professora estava lá a ajudar.”</p>   | <p>Em geral os alunos não sentiram dificuldades, no entanto consideram o apoio da professora fundamental.<br/> Dois alunos apontam dificuldades de relacionamento com os elementos do grupo.</p>  |

**Quadro 12. (continuação) - Excertos das entrevistas efetuadas e respetiva interpretação**

| Domínio          | Questões   | Excertos recolhidos   | Observações  |
|------------------|--|---|--|
| <b>Cidadania</b> | <p><b>5-</b> Consideras que as atividades realizadas contribuíram para te tornar um cidadão mais responsável?</p>  | <p><b>Entrevista 1.</b><br/>Inês– “Sim. No trabalho vi maneiras de ajudar o ambiente e ainda dei conselhos para os cidadãos ajudarem o ambiente.”<br/>Daniel- “Eu sim, agora vou sempre reciclar tudo e também levo um saco ao supermercado.”<br/>Bruno – “Sim, os meus pais já levavam tudo para o papelão, mas agora sei coisas novas.”</p> <p><b>Entrevista 2.</b><br/>Rita – “Acho. Antes até pensava que não era importante usar o ecoponto, pensava que depois juntavam tudo.”<br/>Nicole– “Montes de coisas para poupar o ambiente e a agir.”</p> <p><b>Entrevista 3.</b><br/>Soraia– “Mais ou menos, eu já tinha ideia que o planeta está a ser ameaçado.”<br/>Ângelo – “Sim, havia muitas coisas que eu não sabia. Agora também quero ajudar.”</p> | <p>Todos os alunos consideram que as atividades os tornaram cidadãos mais responsáveis.</p> <p>Dois dos alunos consideram que já agiam de forma adequada, mas que o trabalho trouxe mais informação.</p> |
|                  | <p><b>6-</b> Pretendes transmitir a informação aprendida a outras pessoas?</p> <p>- A quem? (Se responde “sim”.)</p> <p>- Porquê? (Se responde “não”.)</p> | <p><b>Entrevista 1.</b><br/>Rodrigo – “Sim. Já disse aos meus pais (...). Também falei à minha tia e aos meus avós.”<br/>Ana – “Sim, temos que ter cuidado, mas pedir aos outros que contribuam também. Vou dizer a toda a gente.”</p> <p><b>Entrevista 2.</b><br/>Isa – “Eu vou. Já disse aos meus pais. Temos que ser nós a dar o exemplo, mas todos juntos conseguimos muito mais.”<br/>Diogo– “Pretendo pois. Já disse lá em casa e o meu pai até conversou com um colega do trabalho sobre a garrafa no autoclismo.”</p> <p><b>Entrevista 3.</b><br/>Rafael – “Sim. Vou mostrar o trabalho que fiz e ensinar-lhes como devem tratar o planeta.”<br/>Jéssica – “Acho que sim, quando falar com alguém, ou se me perguntarem já sei dizer. ”</p>         | <p>De um modo geral, os alunos referiram ser importante transmitir a informação aprendida, de modo a influenciar os outros na tomada de atitudes responsáveis.</p>                                       |

Da análise das respostas obtidas nas entrevistas, pode concluir-se que, no que diz respeito à **participação/ interesse**, a maioria dos alunos aponta o trabalho de grupo como a sua forma preferida de trabalhar. Estes alunos indicam a troca de ideias como um fator importante, referindo que desta forma efetuam aprendizagens. Os restantes alunos indicam preferir o trabalho com recurso às tecnologias da informação e comunicação (TIC), salientando a realização da apresentação em *PowerPoint* ou a pesquisa efetuada com recurso à internet. De um modo geral os alunos consideraram as atividades interessantes. Foram apontadas dificuldades ao nível da análise inicial dos guiões, em especial na compreensão dos objetivos concretos do trabalho. Nesta fase a professora auxiliou os vários grupos, de modo a prestar esclarecimento e a colmatar as dificuldades sentidas. Ultrapassadas as dificuldades iniciais, todos os grupos apresentaram um trabalho fluido.

No que diz respeito ao domínio da **aprendizagem**, a grande maioria dos alunos indicam a necessidade de agir para resolução dos problemas existentes, referindo, alguns deles, também a necessidade de fazer chegar a informação aos outros cidadãos, de modo a exercer influência sobre eles. Um grupo menor de alunos (três) refere ter adquirido competências ao nível da pesquisa e/ou recolha de informação. Quanto a dificuldades, são apontadas, por dois alunos, pouca entreaajuda/articulação entre os elementos do grupo. Os restantes alunos não apontam quaisquer dificuldades, mas referem o acompanhamento por parte da professora como um fator decisivo para o adequado desenvolvimento do trabalho.

Relativamente à **cidadania**, todos os alunos são da opinião que a realização do trabalho foi um contributo para os tornar cidadãos mais responsáveis. Tencionam também transmitir a informação aprendida a outras pessoas. Deste modo considera-se que o envolvimento dos alunos no projeto não só modificou alguns dos seus hábitos, como os levou a querer influenciar os comportamentos à sua volta.



## 5. Considerações finais

No presente capítulo apresentam-se as considerações finais da pesquisa efetuada, que tem por objetivo estudar qual a contribuição das atividades de ativismo coletivo desenvolvidas no âmbito da disciplina de ciências naturais de quinto ano de escolaridade, para a promoção de atitudes críticas e interventivas, sobre problemas ambientais, por parte dos alunos. De acordo com a problemática em estudo, surgiram três questões de investigação, às quais se procurou dar resposta.

Questão 1. “Como pode o envolvimento dos alunos em atividades de ação sócio ambiental modificar as concepções que os alunos têm acerca do ativismo?”

Relativamente a esta questão, e de acordo com os resultados apresentados no capítulo quatro, pode concluir-se que após o envolvimento dos alunos nas atividades, registaram-se diferenças estatisticamente significativas nas concepções dos alunos, tal como reflete a análise dos resultados obtidos no questionário sobre ativismo. Os alunos modificaram as suas concepções, considerando, nomeadamente que: em associação com os colegas poderão influenciar as decisões de outras pessoas; são capazes de tomar decisões sobre problemas sociais; têm o dever de participar em atividades/iniciativas que beneficiem a comunidade onde vivem e que contribuam para a resolução de problemas globais; têm os meios necessários para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Também a análise das respostas dadas na entrevista revelou que os alunos consideram que a realização do trabalho foi um contributo para os tornar cidadãos mais responsáveis. Manifestaram também a intenção de transmitir a informação aprendida a outras pessoas. Deste modo considera-se que o envolvimento dos alunos no projeto não só modificou alguns dos seus hábitos, como os levou a querer influenciar os comportamentos à sua volta. Estes resultados vão ao encontro da opinião de Reis (2009), quando refere que o envolvimento dos alunos em atividades de ação sócio ambiental assenta na ideia de que estas atividades contribuem para

modificar as concepções que os alunos têm acerca do ativismo, pois “os cidadãos devem ser ajudados a encarar a controvérsia convictos do seu direito de formular opiniões e de tomar decisões e não na expectativa de que qualquer autoridade possa decidir e resolver em seu lugar” (Reis, 2009, p.14).

Apesar destes resultados, os alunos continuam a apresentar a tendência para ditar regras socialmente corretas (por exemplo, não deitar lixo para o chão, não poluir os rios, não desperdiçar água), sendo necessária uma grande persistência por parte da professora para que indiquem ações concretas para modificar o problema.

Questão 2. “Qual a contribuição do envolvimento dos alunos em questões de ativismo sobre controvérsias sócio científicas na consciencialização de que todo o cidadão pode ser ativo e agente de mudança?”

Relativamente à natureza da ciência, a análise dos inquéritos revela que se registaram diferenças estatisticamente significativas na comparação das respostas ao pré e ao pós teste, considerando-se, assim, que houve modificação das concepções iniciais dos alunos quanto à natureza da ciência. Após a realização das atividades, os inquiridos reconhecem que os conhecimentos da ciência não só permitem explicar o mundo à nossa volta, como reconhecem a ciência como a invenção ou criação de estruturas. Mostram-se também mais informados e interventivos quando assumem que existem instituições ou grupos que se opõem a determinadas áreas de investigação e que as decisões sobre questões científicas e tecnológicas não devem ser tomadas apenas com base nas opiniões de cientistas e técnicos mas sim de todos os cidadãos. A análise das entrevistas também revela que os alunos reconhecem não só uma necessidade de mudança ao nível das ações pessoais, como também da implementação de ações que visem influenciar as outras pessoas.

Esta ideia reforça os resultados obtidos por Hilário e Reis (2009), quando referem que o envolvimento dos alunos em torno de controvérsias sócio científicas constitui uma estratégia pedagógica que facilita a apropriação de conhecimento das áreas científicas em análise, o contacto com uma visão distinta da natureza da ciência

e das suas interações com a sociedade e o desenvolvimento de capacidades de comunicação, de reflexão e de argumentação, conducentes a uma participação ativa enquanto cidadãos.

Questão 3. Quais as competências desenvolvidas pelos alunos através da realização de iniciativas de ativismo sobre questões sócio científicas?

De acordo com os resultados da avaliação dos trabalhos realizados pelos alunos, é evidente a aquisição de competências de raciocínio, de comunicação, de conhecimento processual e de conhecimento substantivo. É de salientar que nas entrevistas alguns alunos consideram ter adquirido competências no âmbito da pesquisa e/ou recolha de informação. A análise das entrevistas revela também que grande parte dos alunos referem ter aprendido a agir para resolução de problemas sociais, dos quais, seis referem também a necessidade de influenciar as outras pessoas.

Ao longo de todo o trabalho os alunos, de modo geral, mostraram grande empenho e motivação durante a realização das atividades. Estes resultados parecem reforçar a opinião de Hilário e Reis (2009), quando referem que a abordagem de controvérsias socio-científicas contribui para aumentar a motivação para a pesquisa e o aprofundamento de conhecimentos científicos.

A investigadora identificou algumas limitações, que influenciaram o envolvimento dos alunos nas atividades, podendo referir-se:

- existência de poucos espaços para utilização de computadores com acesso à internet e consequente dificuldade de requisição do espaço;
- alguns alunos não terem computador em casa e um grupo dos restantes não ter ligação à Internet;
- pouca autonomia por parte dos alunos;
- alguns conflitos de relacionamento e de organização nos grupos;
- dificuldades por parte dos alunos na distinção e seleção de compromissos de ativismo;

Apesar de reconhecer que os resultados foram positivos, considera-se que ainda não foram criadas nos alunos alterações significativas de modo a modificar vincadamente as suas conceções sobre a ciência nem sobre as aulas de ciências. Foi também sentida uma certa resistência e dificuldade em abandonar conceções enraizadas, sendo necessário um enquadramento constante por parte da professora. Hodson (1999), vai ao encontro desta ideia, referindo que, quando os professores tentam uma mudança radical, os alunos poderão resistir à mudança, agindo de forma a restaurar o que lhes é familiar. Espera-se, porém que os alunos possam continuar desenvolver atividades de pesquisa em assuntos sócio-científicos, de modo a que se fortaleçam como cidadãos ativos e agentes de mudança.

A professora investigadora reconhece que o seu envolvimento neste estudo permitiu-lhe não só conhecer novos estudos e estratégias educacionais, como desenvolver competências de pesquisa sobre a sua própria prática de ensino. Espera no futuro utilizar os conhecimentos adquiridos para enriquecer a escola e os seus alunos, pois considera que “Entrar num processo de mudança não implica deixar para trás aquilo que sempre se fez, antes pelo contrário, (...) é saber retirar do que existe o que nos permite ir mais longe, (...) é ter a vontade de aprender sempre, de questionar e de experimentar (...)” (Galvão, Reis, Freire e Oliveira, 2010, p.18). Abraça também a crença de que o professor de ciência é um aprendiz, que acredita que a sua aprendizagem nunca está concluída (Bybee, 2002).

## Referências Bibliográficas

- Alarcão, I. (2001). *Professor-investigador: Que sentido? Que formação?* In: CAMPOS, B. P. (Ed.). *Formação profissional de professores no ensino superior*. v.1. (pp. 21-31). Porto: Porto Editora.
- Bell, J. (2008). *Como Realizar um Projeto de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bencze, L., & Alsop, S. (2014). *Activist Science and technology Education*, Cultural Studies of Science Education – vol. 9. Canada: Springer.
- Bencze, L., & Carter, L. (2011). *Globalizing Students Acting for the Common Good*. *Journal of Research in Science Teaching*, V. 48(6), (pp. 648-669).
- Bencze, L., Sperling, E., & Carter, L. (2012). *Students' Research-Informed Socio-scientific Activism: Re/Visions for a Sustainable Future*: Springer; V.42, (pp. 129-148).
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brilha, J. B. R., Legoinha, P. A., Gomes, A., Rodrigues, L. (1999). *A integração das TIC no ensino – perspetiva atual no domínio das Ciências Naturais*. Atas da I Conferência Internacional Challenges'99. Braga: Centro de Competências Nónio Século XXI, pp. 117-125.
- Bybee, R. W. (2002). *Learning Science and the Science of Learning*. Arlington: NSTApress.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2005). *Research Methods in Education* (5th Ed.). London: RoutledgeFalmer.
- Coutinho, C. P. (2008). A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. *Revista Educação Unisinos*, 12(1), (pp. 5-15).
- Duarte, J. (2008). “*Estudos de caso em educação. Investigação em profundidade com recursos reduzidos e outro modo de generalização.*” *Revista Lusófona de Educação*, Nº 11.

- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes – Uma Estratégia de Formação de Professores* (4ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, S. & Faria, C. (2011). *Ensinar ciências, aprender ciências: o contributo do projeto internacional PARSEL para tornar a ciência mais relevante para os alunos*. Porto: Porto Editora.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A. & Oliveira, T. (2010). *Avaliação de Competências em Ciências – sugestões para professores dos ensinos básico e secundário*. Porto: Asa.
- Gaspar, M. I. & Roldão, M. C. (2007). *Elementos do desenvolvimento curricular*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Guerra, I. C. (2006). *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo – sentidos e formas de uso*. Cascais: Princípia.
- Hilário, T., & Reis, P. R. (2009). *Potencialidades e Limitações de Sessões de Discussão de Controvérsias Socio-científicas como contributos para a Literacia Científica*. *Revista de Estudos Universitários*, v.35 (nº2), pp.167-183.
- Hodson, D. (1998). *Teaching and learning science: Towards a personalized approach*. Buckingham: Open University Press.
- Hodson, D. (1999). *Going Beyond Cultural Pluralism: Science Education for Sociopolitical Action*. *Science Education* – v.83, pp.775–796.
- Hodson, D. (2014). *Activist Science and Technology Education*, *Cultural Studies of Science Education* – vol.9, pp.67–78. Canada: Springer.
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. (1985) *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Machado, L., Maia, G. & Labegalini, A. (2007). *Pesquisa em Educação: passo a passo*. Marília: M3t Tecnologia e Educação.
- Morgan, D., L. (1997). *Focus groups as qualitative research – Planing and research design for focus groups* (pp. 32-46). Newbury Park, CA: Sage.
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections, a Report to the Nuffield Foundation*.

- Osborne, J., & Hennessy, S. (2006). *Report 6: Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions*. Bristol: Futurelab.
- Pardal, L., & Lopes, E., S. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods (2ª ed.)*. Newbury Park, CA: Sage.
- Pinto, M. L. S. (2002). *Práticas Educativas numa Sociedade Global*. Porto: Edições Asa.
- Ponte, J. P. (1994). *O estudo de caso na investigação em educação matemática*. *Quadrante*, 3(1), pp. 3-18.
- Ponte, J. P. (2002). *Investigar a nossa própria prática*. In GTI (Org.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional*, (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Quivy, R. & van Campenhoudt, L. (2013). *Manual de investigação em ciências sociais – Projetos (6ªed.)*. Lisboa: Gradiva.
- Reis, P. (2014). *Activist Science and technology Education*, Cultural Studies of Science Education – vol. 9, pp. 547-574. Canada: Springer.
- Reis, P. (2003). *O “admirável mundo novo” em discussão*. Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional.
- Reis, P. (2006). *Ciência e Educação: Que relação?* *Interações*, 3, pp. 160-187.
- Reis, P. R. (2009). *Ciência e Controvérsia*. *Revista de Estudos Universitários*, v. 35 (nº2), pp. 9-15.
- Roldão, M. (2005). *Para um currículo do pensar e do agir: as competências enquanto referencial de ensino e aprendizagem*, (pp. 9-20). *En direct de l’APPF*.
- Serrazina, L., & Oliveira, I. (2001). *O professor como investigador: leitura crítica de investigações em educação matemática*. Vila Real: Atas da Conferência apresentada no XII Seminário de Investigação em Educação Matemática (pp. 29-55).
- Simonneaux, L. (2014). *Activist Science and Technology Education*, Cultural Studies of Science Education – vol.9, pp.99–112. Canada: Springer.

# Apêndices



## Apêndice 1. Questionário sobre Ativismo.

### Questionário

Este questionário insere-se num projeto de investigação que pretende construir conhecimento sobre o recurso ao ativismo coletivo (ação comunitária fundamentada) na resolução democrática de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. Todas as respostas são confidenciais. Muito obrigado pela vossa colaboração.

#### Dados pessoais:

1. Escola: \_\_\_\_\_ 2. Turma: \_\_\_\_\_ 3. Ano escolar: \_\_\_\_\_

4. Identificação (iniciais do nome): \_\_\_\_\_ 5. Idade: \_\_\_\_\_

6. Género: a) Feminino ; b) Masculino .

7. Consideras-te um bom aluno nas disciplinas de Ciências?

a) Sim ; b) Assim-assim ; c) Não .

8. Que profissão gostarias de vir a exercer? \_\_\_\_\_

#### PARTE 1. Ativismo:

Por favor, marca com um X a opção com a qual concordas mais.

|   | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| 1. Envolve-me em ações/iniciativas com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas sociais que me preocupam.   |                     |                       |                       |                     |
| 2. Os meus colegas envolvem-se em ações/iniciativas com o objetivo de contribuir para a resolução de problemas sociais que os preocupam.  |                     |                       |                       |                     |
| 3. Sou capaz de influenciar as decisões dos meus colegas sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.   |                     |                       |                       |                     |
| 4. Tenho poder para influenciar as decisões de outros cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.                                   |                     |                       |                       |                     |
| 5. Se me associar aos meus colegas, temos o poder para influenciar as decisões de outras pessoas sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. |                     |                       |                       |                     |
| 6. Sei pesquisar informação sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.  |                     |                       |                       |                     |
| 7. Sou capaz de tomar decisões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.   |                     |                       |                       |                     |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| 8. Considero que tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que beneficiem a comunidade onde vivo.   |  |  |  |  |
| 9. Considero que tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas globais/mundiais.   |  |  |  |  |
| 10. Tenho o dever de participar em atividades/iniciativas que contribuam para a resolução de problemas locais da comunidade em que vivo.  |  |  |  |  |
| 11. Considero que tenho os meios necessários para desencadear iniciativas que contribuam para a resolução de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. |  |  |  |  |
| 12. Conheço formas de influenciar as decisões dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.   |  |  |  |  |
| Em caso de resposta afirmativa à questão anterior, apresentar exemplos:   |  |  |  |  |

## PARTE 2. Aulas de Ciências Naturais

Por favor, marca com um X a opção com a qual concordas mais.

| <b>Nas aulas de Ciências Naturais:</b>  | <b>Discordo totalmente</b> | <b>Discordo parcialmente</b> | <b>Concordo parcialmente</b> | <b>Concordo totalmente</b> |
|---|----------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1. Aprendo sobre os aspetos sociais, económicos e políticos de problemas relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.       |                            |                              |                              |                            |
| 2. Discuto sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.   |                            |                              |                              |                            |
| 3. Aprendo como reagir perante problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.                               |                            |                              |                              |                            |
| 4. Aprendo a argumentar sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.                                |                            |                              |                              |                            |
| 5. Sou encorajado a desenvolver e a apresentar opiniões sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente |                            |                              |                              |                            |
| 6. Sou encorajado a desenvolver e a apresentar opiniões sobre questões que considero socialmente relevantes.                          |                            |                              |                              |                            |
| 7. Fundamento as minhas opiniões com argumentos.  |                            |                              |                              |                            |
| 8. Os meus professores pedem-me para fundamentar as minhas opiniões com argumentos.   |                            |                              |                              |                            |
| 9. Os meus colegas respeitam as minhas opiniões.  |                            |                              |                              |                            |
| 10. Investigo problemas que considero socialmente importantes.  |                            |                              |                              |                            |
| 11. Realizo projetos que considero importantes e socialmente relevantes.  |                            |                              |                              |                            |
| 12. Posso escolher os problemas que quero investigar.   |                            |                              |                              |                            |
| 13. Posso escolher os projetos que quero realizar.  |                            |                              |                              |                            |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| 14. Posso decidir a forma como quero investigar determinado problema.  |  |  |  |  |
| 15. Posso decidir a forma como quero realizar determinado projeto.   |  |  |  |  |
| 16. Posso decidir a forma como apresento os resultados das pesquisas e dos projetos que realizo.   |  |  |  |  |
| 17. Aprendo como proteger o ambiente.  |  |  |  |  |
| 18. Aprendo como contribuir para a resolução de problemas ambientais.  |  |  |  |  |
| 19. Sou incentivado a contribuir ativamente para a resolução de problemas ambientais.  |  |  |  |  |
| 20. Sou incentivado a contribuir ativamente para a resolução de problemas da comunidade onde vivo.   |  |  |  |  |
| 21. Aprendo a colaborar com os meus colegas.   |  |  |  |  |
| 22. Sinto-me livre para discordar das opiniões dos meus professores.   |  |  |  |  |
| 23. Os meus professores de ciências estimulam-me a desenvolver as minhas opiniões.   |  |  |  |  |
| 24. Os meus professores de ciências estimulam-me a apresentar as minhas opiniões.  |  |  |  |  |
| 25. Os meus professores de ciências respeitam as minhas opiniões.  |  |  |  |  |
| 26. Sinto-me livre para apresentar as minhas opiniões, mesmo quando são diferentes da maioria dos meus colegas.  |  |  |  |  |
| 27. Discuto problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente propostos por mim ou pelos meus colegas.                           |  |  |  |  |
| 28. Discuto sobre problemas atuais e como esses problemas afetam a minha vida.   |  |  |  |  |
| 29. Aprendo sobre problemas atuais e como esses problemas afetam a minha vida.   |  |  |  |  |
| 30. Aprendo a agir de forma socialmente responsável.   |  |  |  |  |
| 31. Aprendo a respeitar as opiniões dos meus colegas.  |  |  |  |  |
| 32. Discuto temas sociais relacionados com ciência.  |  |  |  |  |
| 33. Realizo atividades interessantes.  |  |  |  |  |
| 34. Realizo atividades que me fazem pensar bastante.   |  |  |  |  |
| 35. Quando tenho que pensar bastante, as aulas tornam-se mais interessantes.   |  |  |  |  |
| 36. Construo conhecimentos importantes para a minha vida.  |  |  |  |  |
| 37. Compreendo a importância da ciência para o dia-a-dia.  |  |  |  |  |
| 38. Desenvolvo o meu raciocínio.   |  |  |  |  |
| 39. Compreendo que a ciência é importante para tomar decisões sobre temas sociais relacionados com ciência.  |  |  |  |  |
| 40. Aprendo a ser mais crítico em relação às notícias sobre questões científicas e tecnológicas apresentadas na televisão, nos jornais e nas revistas. |  |  |  |  |
| 41. Sou encorajado a fazer perguntas.  |  |  |  |  |
| 42. Tenho oportunidade de trabalhar em grupo.  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| 43. Aprendo formas de influenciar as decisões dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente.                    |  |  |  |  |
| 44. Dinamizo iniciativas que me permitem influenciar as decisões dos cidadãos sobre problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. |  |  |  |  |
| 45. Utilizo ferramentas da Internet (por exemplo, blogues ou fóruns de discussão) que me permitem ter uma maior intervenção na sociedade.                    |  |  |  |  |

**PARTE 3. Natureza da ciência:**

Por favor, marca com um X a opção com a qual concordas mais.

|   | Discordo totalmente | Discordo parcialmente | Concordo parcialmente | Concordo totalmente |
|---|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| 1. A Ciência é um conjunto de conhecimentos que explicam o mundo à nossa volta.   |                     |                       |                       |                     |
| 2. A Ciência é a construção de conhecimentos para melhorar as condições de vida das pessoas (p. ex., cura de doenças, eliminação da poluição, desenvolvimento da agricultura).            |                     |                       |                       |                     |
| 3. A Ciência é a descoberta de como o mundo e o Universo funcionam.   |                     |                       |                       |                     |
| 4. A Ciência é a invenção ou a criação de, por exemplo, corações artificiais, computadores ou veículos espaciais.   |                     |                       |                       |                     |
| 5. A Tecnologia é a aplicação da Ciência.   |                     |                       |                       |                     |
| 6. A Tecnologia é um conjunto de novos processos, instrumentos, máquinas, utensílios, aparelhos, computadores, coisas práticas que utilizamos no dia-a-dia.                               |                     |                       |                       |                     |
| 7. A Tecnologia é inventar, conceber e testar, por exemplo, corações artificiais, computadores ou veículos espaciais.   |                     |                       |                       |                     |
| 8. A Tecnologia é uma técnica para a resolução de problemas práticos.   |                     |                       |                       |                     |
| 9. O investimento na investigação tecnológica leva a melhorias da produção e ao crescimento da economia e do emprego.   |                     |                       |                       |                     |
| 10. O investimento na investigação científica conduz à melhoria da qualidade de vida.   |                     |                       |                       |                     |
| 11. O investimento na investigação tecnológica conduz à melhoria da qualidade de vida.  |                     |                       |                       |                     |
| 12. Existem instituições ou grupos que se opõem a determinadas áreas de investigação.   |                     |                       |                       |                     |
| 13. Os cientistas e os técnicos devem ser os únicos a decidir sobre questões científicas e tecnológicas porque são os mais competentes para o efeito.                                     |                     |                       |                       |                     |
| 14. As decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas com base nas opiniões fundamentadas tanto dos cientistas e técnicos como dos restantes cidadãos, porque estas |                     |                       |                       |                     |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| decisões afetam toda a sociedade.  |  |  |  |  |
| 15. As decisões sobre questões científicas e tecnológicas devem ser tomadas pelo público em geral, como forma de controlar o trabalho dos cientistas e dos técnicos. |  |  |  |  |
| 16. A Ciência e a Tecnologia contribuem para resolver graves problemas, através de ideias provenientes da Ciência e de novas soluções tecnológicas.                  |  |  |  |  |
| 17. Mais Tecnologia significa melhor nível de vida.  |  |  |  |  |
| 18. Os cientistas são objeto de influências e pressões por parte do estado e de empresas.  |  |  |  |  |
| 19. A Ciência e a Tecnologia podem contribuir para a resolução de alguns problemas sociais, mas podem também estar na origem de outros.                              |  |  |  |  |
| 20. Acredito que os desenvolvimentos tecnológicos podem ser controlados pelos cidadãos.  |  |  |  |  |

## Apêndice 2. Guião de trabalho sobre a água.



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DA QUINTA DO CONDE  
Escola Básica Integrada/JI da Quinta do Conde



Departamento de Matemática e Ciências Experimentais

2012 / 2013

### “We Act - em Defesa do Planeta”

#### Guião de Trabalho de Grupo - A Água

##### Importância da água

A água é a fonte da vida. Nós dependemos dela para viver. No entanto, por maior que seja a importância da água, as pessoas continuam a poluir os rios e as suas nascentes, esquecendo o quanto ela é essencial para as nossas vidas.

Segundo estatísticas, 70% do planeta é constituído por água, sendo que somente 3% é água doce e, desse total, 98% são águas subterrâneas. Isto quer dizer que a maior parte da água disponível e própria para consumo é mínima. Nas sociedades modernas, a busca do conforto implica necessariamente um aumento considerável das necessidades diárias de água.

Os recursos hídricos têm profunda importância no desenvolvimento de diversas atividades económicas. Em relação à produção agrícola, a água pode representar até 90% da composição física das plantas. A falta de água em períodos de crescimento dos vegetais pode destruir lavouras e até ecossistemas devidamente implantados. Na indústria, para se obter diversos produtos, as quantidades de água necessárias são muitas vezes superiores ao volume produzido.

Observando os dados abaixo, percebemos que precisamos começar a utilizar a água de forma prudente e racional, evitando o desperdício e a poluição, pois:

- Um sexto da população mundial, mais de um bilhão de pessoas, não têm acesso a água potável;
- 40% dos habitantes do planeta (2.400 milhões) não têm acesso a serviços de saneamento básico;
- Cerca de 6 mil crianças morrem diariamente devido a doenças ligadas à água insalubre e a um saneamento e higiene deficientes;
- Segundo a ONU, até 2025, se os atuais padrões de consumo se mantiverem, duas em cada três pessoas no mundo vão sofrer escassez moderada ou grave de água.

In: <http://riosvoadores.com.br/educacional/agua/importancia-da-agua>

Como sabemos, a água é um bem natural precioso. Embora encontrada em grande quantidade no planeta Terra, o seu tratamento é caro e trabalhoso. Alguns especialistas afirmam que, se o consumo de água continuar nos níveis atuais (considerando o alto desperdício), futuramente poderemos enfrentar sérios problemas de falta de água. Além de colaborar com o meio ambiente, a prática de economia de água e o seu consumo consciente, podem reduzir bastante a conta da água no fim do mês.

### Como economizar água (consumo consciente de água)

- Manter a torneira fechada ao escovar os dentes e ao fazer a barba;
- Fechar a torneira enquanto coloca o detergente nas louças e talheres;
- Usar a máquina de lavar roupas na capacidade máxima;
- Reduzir a duração do banho e desligar a água para se ensaboar;
- Não deitar óleo de frituras no lava loiças. Além de correr o risco de entupimento, esta prática polui os rios e dificulta o tratamento da água;
- Não deixar que ocorram fugas de água na canalização residência;
- Entrar em contato com a companhia de água ao verificar fugas de água na rede externa;
- Usar a descarga do autoclismo apenas o necessário. Manter a válvula sempre regulada;
- Reutilizar a água sempre que possível;
- Utilizar regador em vez de mangueira, para regar as plantas;
- Usar vassoura para varrer o chão e não a água da mangueira;
- Lavar o carro com balde e não de mangueira;
- Captar a água da chuva com baldes. Esta água pode ser usada para lavar carros, quintais e regar plantas;
- Tratar a água de piscinas de modo a trocá-la com menos frequência. Outra dica é cobrir a piscina com lona, enquanto não é usada, para evitar a evaporação;
- Colocar sistemas de controlo de fluxo de água no bico das torneira.

Fonte: [http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/economia\\_agua.htm](http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/economia_agua.htm)

#### Tarefas do Grupo:

1. Das sugestões indicadas escolher as que considerem que deve ser corrigida nos seus gestos diários, encontrando estratégias para as corrigir.
2. Efetuar um registo (durante três dias) da quantidade de vezes que é puxado o autoclismo em sua casa. Deve haver o cuidado de fazer um registo em todas as casas de banho existentes, sugere-se a colocação de um papel e lápis em cada casa de banho e que seja feito o alerta a todos os familiares/frequentadores da casa de banho.
3. Cálculo da água que seria economizada e a poupança, e os euros poupados na fatura, com a colocação de uma garrafa de água dentro do autoclismo.
4. Elaboração de uma apresentação para a turma com os resultados do trabalho prático, compromisso assumido e as estratégias de implementação.
5. Criação de um placard ou folheto de sensibilização da população escolar ou da família.

## Apêndice 3. Guião de trabalho sobre energia.



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DA QUINTA DO CONDE  
Escola Básica Integrada/JI da Quinta do Conde



Departamento de Matemática e Ciências Experimentais

2012 / 2013

---

### **“We Act - em Defesa do Planeta”**

#### **Guião de Trabalho de Grupo – Energia**

##### **Impactes da energia no ambiente**

##### **As alterações climáticas**

Desde que a Terra se formou, há mais de 4600 milhões de anos, o clima tem conhecido ligeiras alterações. No entanto, ao longo do último século, essas variações multiplicaram-se, ultrapassando a fronteira do que é natural.

O mundo está a aquecer. Nos últimos 140 anos a temperatura da terra aumentou cerca de 0,6 - 0,2º C e prevê-se que continue a aumentar entre 1,4ºC a 5,8ºC até 2100.

À medida que as temperaturas aumentam, vão-se tornando evidentes algumas mudanças, tal como o aumento do nível do mar, que ameaça as comunidades e ecossistemas do litoral, a ocorrência de catástrofes naturais, a desertificação, entre outras.

Segundo um relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) de 1995, as alterações climáticas são, nada mais, nada menos, que a consequência da intervenção humana no meio natural. Com efeito, desde a revolução industrial, a atividade do homem aumentou em cerca de 25% a quantidade de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) presente na atmosfera, sendo a combustão de energias fósseis (carvão, petróleo, gás natural) e a destruição de florestas, os principais suspeitos por este aumento.

Se não forem tomadas as medidas necessárias para reduzir as emissões de gases que contribuem para o efeito de estufa, o clima pode tornar-se cada vez mais imprevisível, o que terá impactes diretos negativos sobre os ecossistemas terrestres, nos diversos setores socioeconómicos mundiais, na saúde pública e na qualidade de vida das pessoas em geral.

##### **Conselhos de eficiência**

Onde quer que estejamos, podemos e devemos adotar comportamentos eficientes. Seguem-se algumas dicas do que pode fazer para consumir energia de uma forma eficiente, contribuindo para a preservação do ambiente.



- Evite ter as luzes ou equipamentos ligados quando não for necessário.
- Substitua as lâmpadas incandescentes por lâmpadas economizadoras e obtenha a mesma luz por menos 80% de energia. As lâmpadas economizadoras têm também um período de vida útil 8 vezes superior, em média.
- Aproveite toda a energia natural que puder. Evite perdas de calor e infiltrações, através do isolamento eficaz de portas, janelas, paredes, teto e pavimento, reduzindo a utilização de sistemas de climatização (ar condicionado, aquecedores, etc.).
- No Inverno, aproveite a radiação solar para aquecer a casa. No Verão, evite a entrada de raios solares diretos.
- Reduzir a intensidade do ar condicionado em um grau Celsius representa até 10% de poupança energética.
- Compre equipamentos que apresentem a melhor eficiência energética (classe A, A+ ou A++).
- Não deixe os equipamentos em *stand-by*: desligue-os no botão para não gastar energia sem ter necessidade.
- Evite abrir desnecessariamente a porta do frigorífico e seja o mais rápido possível a fechá-la: não consuma eletricidade que não precisa.
- Utilize as máquinas de lavar roupa e loiça sempre com a carga completa: poupe água, energia e tempo.
- Utilize, sempre que possível, programas de baixa temperatura nas máquinas de lavar roupa e loiça.
- Dê preferência a recipientes de cerâmica ou vidro quando cozinhar no forno, porque permitem baixar a temperatura necessária ao cozinhado em cerca de 25°C.
- Utilize o micro-ondas para aquecer e cozinhar apenas pequenas quantidades de comida. Quanto maior for a quantidade de comida aquecida mais energia será gasta.
- Opte por computadores portáteis porque são energeticamente mais eficientes podendo reduzir o consumo de energia até 90%, em comparação com um computador tradicional de secretária.
- Utilize pilhas recarregáveis, têm um período de vida mais longo.
- Não mantenha o carregador na tomada depois do aparelho estar carregado.

Fonte: <http://www.eco.edp.pt/pt/particulares/eficiencia-energetica>

#### **Tarefas do Grupo:**

1. Das sugestões indicadas escolher as que considerem que deve ser corrigida nos seus gestos diários, encontrando estratégias para as corrigir.
2. Efetuar um registo (durante três a quatro dias) dos aparelhos elétricos que se encontram em *stand-by* em sua casa, bem como o número de horas de utilização e de *stand-by*.
3. A partir do simulador *on-line* existente no site da EDP, calcular o desperdício energético e monetário dos aparelhos deixados em *stand-by*.
4. Elaboração de uma apresentação para a turma com os resultados do trabalho prático, compromisso assumido e as estratégias de implementação.
5. Criação de um placard ou folheto de sensibilização da população escolar ou da família.

## Apêndice 4. Guião de trabalho sobre lixo.



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DA QUINTA DO CONDE  
Escola Básica Integrada/JI da Quinta do Conde



Departamento de Matemática e Ciências Experimentais

2012 / 2013

### “We Act - em Defesa do Planeta” Guião de Trabalho de Grupo – Lixo Doméstico

#### Separar o lixo

A reciclagem começa em casa com a separação das embalagens. Depois de colocados nos ecopontos, os pacotes são enviados para Estações de Triagens onde é efetuada uma seleção mais rigorosa. Uma vez feita a triagem, o lixo é compactado e enfardado por tipo de material, sendo posteriormente transportado para as Unidades de Reciclagem.

#### Ecoponto

Separar não só as embalagens mas também outros bens que já não são utilizáveis, como os eletrodomésticos ou as roupas, tem muitas vantagens a nível ambiental e económico.

**Contentor Verde:** no vidro cabem embalagens de vidro, garrafas, frascos e boiões, vazios, limpos e sem tampas ou rolhas (que devem, por sua vez, ser colocadas no contentor do lixo indiferenciado).

**Contentor Amarelo:** os pacotes de plástico e de metal limpos devem ser inseridos no embalão, com a cor amarela. Alguns exemplos são as garrafas, os frascos e os garrafões de plástico; os sacos de plástico; as latas de bebidas, de conserva ou outras; as embalagens em alumínio; todas as peças em esferovite; os invólucros de plásticos, etc.

**Contentor Azul:** no papelão azul é possível colocar papel ou pacotes de papel e cartão limpos. Por exemplo: jornais, revistas, cadernos, papel de escrita, embalagens de cartão liso ou canelado, sacos de papel de embrulho, etc.

**Contentor Vermelho:** no contentor vermelho, ou pilhão, devem ser inseridas as pilhas não recarregáveis.

**Contentor para Óleos:** nem todos os concelhos fazem a recolha seletiva e a reciclagem de óleos alimentares, que depois são reaproveitados para fabricar sabões e biodiesel. No caso de não haver este contentor no ecoponto, deve-se colocar os óleos usados em garrafas fechadas e depositá-los nos contentores de lixo indiferenciado. Não se aconselha despejar os líquidos nas sanitas ou lava-loiças porque podem provocar a corrosão das tubagens, obstruir os esgotos e criar graves problemas ao funcionamento das estações de tratamento das águas residuais.

## **Medicamentos e Radiografias**

Os medicamentos fora de validade, bem como as caixas vazias, devem ser entregues nas farmácias. É um erro colocar os remédios juntamente com o lixo indiferenciado.

As radiografias devem normalmente ser guardadas durante cinco anos, mas depois disso podem ser recicladas. As farmácias aceitam estes materiais de onde pode ser extraída prata. No momento da entrega dos radiogramas, é fundamental não esquecer de tirar os relatórios em papel.

## **Lixo indiferenciado**

Nos contentores “normais” deve-se depositar o lixo indiferenciado que não pode ser reciclado, bem como os artigos biodegradáveis.

Alguns exemplos do lixo que se pode depositar nos grandes contentores são os papéis vegetais, autocolantes, encerados, pratos, papéis sujos ou com plástico, cerâmicas, rolhas, artigos de pirex, cristais, espelhos, etc.

Fonte:

[https://www.portaldocidadao.pt/PORTAL/pt/Dossiers/DOS\\_o+que+fazer+ao+lixo+dom++233+stico.htm?](https://www.portaldocidadao.pt/PORTAL/pt/Dossiers/DOS_o+que+fazer+ao+lixo+dom++233+stico.htm?)

### **Tarefas do Grupo:**

1. Das sugestões indicadas escolher as que considerem que deve ser corrigida nos seus gestos diários, encontrando estratégias para as corrigir.
2. Efetuar um registo (durante três a quatro dias) de uma das seguintes situações:
  - da quantidade de sacos de plástico que entram em tua casa;
  - da quantidade de papel deitado no lixo;
  - da quantidade de vidro deitado no lixo.
3. Cálculo da quantidade média de plástico, papel ou vidro que se produz e é deitado para o ambiente.
4. Elaboração de uma apresentação para a turma com os resultados do trabalho prático, compromisso assumido e as estratégias de implementação.
5. Criação de um placard ou folheto de sensibilização da população escolar ou da família.

## Apêndice 5. Folheto de sensibilização realizado pelas turmas A e B.

ESCOLA BÁSICA INTEGRADA DA QUINTA DO CONDE

# "We Act - em Defesa do Planeta"



Os alunos do 5ºA, do 5ºB e do 5ºD já estão a agir, para proteger o Planeta!  
Siga os nossos conselhos e poupe também nas faturas!

### A água é um bem precioso

- Mantenha a torneira fechada enquanto escova os dentes;
- Use a máquina de lavar roupa na capacidade máxima;
- Reduza a duração do banho (coloque uma música com 5 - 6 minutos e logo que termine conclua também o seu banho);
- Coloque uma garrafa cheia de água dentro do autoclismo (sempre que usar está a poupar!);
- Reutilize a água sempre que possível.

### A energia não dura para sempre

- Evite ter as luzes ou equipamentos ligados quando não for necessário;
- Escolha equipamentos com melhor eficiência energética (classe A, A+ ou A++);
- Não deixe os equipamentos em *stand-by*, desligue-os no botão;
- Evite abrir desnecessariamente a porta do frigorífico;
- Utilize as máquinas de lavar roupa e loiça sempre com a carga completa;
- Utilize, sempre que possível, programas de baixa temperatura nas máquinas de lavar roupa e loiça;
- Use computadores portáteis, são energeticamente mais eficientes;
- Utilize pilhas recarregáveis, têm um período de vida mais longo;
- Retire o carregador da tomada depois do aparelho estar carregado.

### Separe o lixo doméstico

- Coloque o lixo doméstico nos respetivos contentores;
- Coloque o óleo no oleão;
- Quando for ao supermercado leve o seu próprio saco para as compras e evite trazer sacos de plástico para casa.

**O Planeta conta com o apoio de todos, os recursos naturais não duram para sempre!**

Apêndice 6. Parâmetros e descritores de observação do trabalho de grupo.

**Parâmetros e descritores - observação dos trabalhos de grupo**

|                                | <b>Muito fraco</b><br>(nível 1)                 | <b>Não satisfaz</b><br>(nível 2)   | <b>Satisfaz</b><br>(nível 3)  | <b>Satisfaz bem</b><br>(nível 4)                     | <b>Excelente</b><br>(nível 5)  |
|--------------------------------|---|--|---|--|--|
| <b>Cumprimento das tarefas</b> | Não cumpre nenhuma das tarefas atribuídas.      | Raramente cumpre as tarefas, sendo necessário solicitar a sua colaboração. | Cumpre satisfatoriamente as tarefas, mas por vezes é necessário solicitar que colabore. | Cumpre as tarefas com empenho.                       | Cumpre as tarefas com empenho e incentiva os colegas.                  |
| <b>Cooperação com o grupo</b>  | Não coopera com o grupo. Recusa-se a trabalhar. | Coopera pouco no trabalho. Por vezes recusa-se a trabalhar.                | Coopera de forma útil. Nunca se recusa a trabalhar.                                     | Coopera ativamente e apresenta ideias úteis.         | Coopera ativamente e tem um papel decisivo para o sucesso do trabalho. |
| <b>Pesquisa de informação</b>  | Não faz qualquer pesquisa.                      | Pesquisa informação, mas pouco adequada.                                   | Pesquisa a informação essencial.  | Pesquisa e seleciona a informação de forma adequada. | Pesquisa e seleciona a informação adequada de forma cuidada.           |
| <b>Autonomia</b>               | Não é autónomo – solicita sempre apoio.         | Solicita frequentemente ajuda.   | Solicita ajuda, uma/duas vezes por aula.  | Raramente solicita ajuda.                            | Realiza as tarefas com total autonomia.                                |
| <b>Atenção/concentração</b>    | Nunca está atento/concentrado.                  | Raramente está atento/concentrado.   | Atento e concentrado, mas com períodos de dispersão.                                    | Quase sempre atento/concentrado.                     | Sempre atento/concentrado.   |

Apêndice 7. Registo de observação dos trabalhos de grupo.

**Registo de observação – trabalhos de grupo**

**Turma:**

| Alunos | Cumprimento das tarefas | Cooperação com o grupo | Pesquisa de informação | Autonomia | Atenção/concentração | Avaliação final |
|--------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------|----------------------|-----------------|
| 1.     |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 2.     |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 3.     |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 4.     |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 5.     |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 6.     |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 7.     |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 8.     |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 9.     |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 10.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 11.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 12.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 13.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 14.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 15.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 16.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 17.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 18.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 19.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 20.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 21.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 22.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 23.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |
| 24.    |                         |                        |                        |           |                      |                 |

Apêndice 8. Parâmetros de avaliação dos PowerPoints produzidos pelos alunos e da respectiva apresentação.

### Parâmetros de avaliação e descritores – trabalhos realizados

|  |  | <b>Muito fraco</b><br>(nível 1)                     | <b>Não satisfaz</b><br>(nível 2)                                      | <b>Satisfaz</b><br>(nível 3)                              | <b>Satisfaz bem</b><br>(nível 4)                                | <b>Excelente</b><br>(nível 5)                                      |
|--|--|---|---|---|---|--|
| <b>P<br/>o<br/>w<br/>e<br/>r<br/>p<br/>o<br/>i<br/>n<br/>t</b>             | <b>Correção da informação</b>  | Apresenta informação incorreta.                     | Informação com várias incorreções.                                    | Informação com 1 ou 2 incorreções.                        | Informação adequada e sem incorreções.                          | Informação bem selecionada e sem incorreções                       |
|  | <b>Organização</b>   | Não organizado.                                     | Fraca organização;s em sequência.                                     | Alguma organização; sequência adequada.                   | Boa organização; sequência clara.                               | Muito boa organização; boa sequência.                              |
|  | <b>Utilização de elementos audiovisuais (imagens, esquemas, vídeos...)</b> | Não utiliza elementos audiovisuais.                 | Utiliza poucos elementos audiovisuais; elementos de fraca relevância. | Utiliza elementos audiovisuais mas nem sempre adequados.  | Utiliza elementos audiovisuais adequados.                       | Utiliza elementos audiovisuais adequados e de grande relevância.   |
| <b>A<br/>p<br/>r<br/>e<br/>s<br/>e<br/>n<br/>t<br/>a<br/>ç<br/>ã<br/>o</b> | <b>Participação</b>  | Não participa                                       | Participa, mas pouco confiante.                                       | Participa de forma razoável.                              | Participa com empenho.  | Participa ativamente.  |
|  | <b>Organização</b>   | Sem articulação entre os elementos do grupo.        | Fraca articulação, e evidente falta de preparação.                    | Razoável articulação, mas com alguma falta de preparação. | Boa articulação e preparação dos elementos do grupo.            | Articulação excelente e com boa preparação dos elementos do grupo. |
|  | <b>Oralidade</b>   | Discurso inadequado e com incorreções.              | Discurso pobre e pouco articulado.                                    | Discurso razoável e com pouca incorreções.                | Discurso bem articulado e cuidado.                              | Discurso muito bem articulado e sem incorreções.                   |
|  | <b>Gestão do tempo</b>   | Não respeitou o tempo e não concluiu a apresentação | Conclui a apresentação , mas muito tempo depois do previsto.          | Ultrapassa de forma ligeira o tempo previsto.             | Conclui dentro do tempo previsto, mas abreviando a apresentação | Boa gestão do tempo.   |

Apêndice 9. Parâmetros de avaliação – trabalho final coletivo

**Parâmetros de avaliação e descritores – trabalho coletivo**

|                                | <b>Muito fraco</b>                         | <b>Não satisfaz</b>  | <b>Satisfaz</b>   | <b>Satisfaz bem</b>                          | <b>Excelente</b>   |
|--------------------------------|--|--|---|--|--|
| <b>Cumprimento das tarefas</b> | Não cumpre nenhuma das tarefas atribuídas. | Raramente cumpre as tarefas, sendo necessário solicitar a sua colaboração. | Cumpre satisfatoriamente as tarefas, mas por vezes é necessário solicitar que colabore. | Cumpre as tarefas com empenho.               | Cumpre as tarefas com empenho e incentiva os colegas.                  |
| <b>Cooperação nas tarefas</b>  | Não coopera. Recusa-se a trabalhar.        | Coopera pouco no trabalho. Por vezes recusa-se a trabalhar.                | Coopera de forma útil. Nunca se recusa a trabalhar.                                     | Coopera ativamente e apresenta ideias úteis. | Coopera ativamente e tem um papel decisivo para o sucesso do trabalho. |
| <b>Autonomia</b>               | Não é autónomo – solicita sempre apoio.    | Solicita frequentemente ajuda.   | Solicita ajuda, uma/duas vezes por aula.  | Raramente solicita ajuda.                    | Realiza as tarefas com total autonomia.                                |
| <b>Atenção/concentração</b>    | Nunca está atento/concentrado.             | Raramente está atento/concentrado.   | Atento e concentrado, mas com períodos de dispersão.                                    | Quase sempre atento/concentrado.             | Sempre atento/concentrado.   |



## Apêndice 10. Guião de entrevista

### Guião de Entrevista

Esta entrevista insere-se num projeto de investigação que pretende construir conhecimento sobre o recurso ao ativismo coletivo dos alunos (à ação comunitária fundamentada) na resolução democrática de problemas sociais relacionados com a ciência, a tecnologia e o ambiente. Todas as respostas são confidenciais.

Participantes: 3 grupos de 6 alunos cada. Duração: 20 minutos por grupo.

Como sabem, foram realizadas atividades nas aulas de ciências naturais sobre iniciativas que contribuem para a resolução de problemas que afetam a comunidade. De acordo com o trabalho desenvolvido, gostaria que respondessem a algumas questões.

| <b>Questão de Investigação</b>  | <b>Domínios</b>                | <b>Questões</b>   |
|---|--------------------------------|---|
| Qual a contribuição do envolvimento dos alunos em questões de ativismo sobre controvérsia sócio - científicas na consciencialização de que todo o cidadão pode ser ativo e agente de mudança? | <b>Participação/ Interesse</b> | <b>1-</b> Qual a atividade que mais gostaste de realizar? Porquê?<br><b>2-</b> Qual a atividade que teve menos interesse? Porquê?   |
|   | <b>Aprendizagem</b>            | <b>3-</b> O que aprendeste de novo com as atividades realizadas?<br><b>4-</b> Sentiste dificuldades? Quais?   |
|   | <b>Cidadania</b>               | <b>5-</b> Consideras que as atividades realizadas contribuíram para te tornar um cidadão mais responsável?<br><b>6-</b> Pretendes transmitir a informação aprendida a outras pessoas?<br>- A quem? (Se o aluno responder “sim”.)<br>- Porquê? (Se o aluno responder “não”.) |

**Obrigada pela colaboração!**