



**INÊS CANHA DOS  
SANTOS PEREIRA**

**POTENCIAÇÃO DO TRABALHO DE CASA COMO  
CONTEXTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA  
ARGUMENTAÇÃO NO 2.º CICLO DO ENSINO  
BÁSICO**



**INÊS CANHA DOS  
SANTOS PEREIRA**

**POTENCIAÇÃO DO TRABALHO DE CASA COMO  
CONTEXTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA  
ARGUMENTAÇÃO NO 2.º CICLO DO ENSINO  
BÁSICO**

Relatório Final apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, realizado sob a orientação científica da Doutora Maria Celina Tenreiro Vieira, professora auxiliar convidada do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho aos meus pais pelo incansável apoio.

## **o júri**

presidente

**Doutora Ana Raquel Gomes São Marcos Simões**  
Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Aveiro

**Doutora Betina da Silva Lopes**  
Bolsista de Pós-Doutoramento da Universidade de Aveiro

**Doutora Maria Celina Cardoso Tenreiro Vieira**  
Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

A importante colaboração de diversas pessoas na realização deste trabalho não poderia deixar de ficar aqui perenizada.

Agradeço à minha orientadora pelo acompanhamento e orientação facultados ao longo da realização de todo o trabalho.

Aos meus pais, às minhas irmãs e ao Pedro pelo constante e incansável apoio, por me terem permitido ambicionar percorrer este caminho e ainda, por me motivarem a não desistir da busca pelo conhecimento.

Agradeço aos meus amigos e em especial à minha colega de estágio pelas mensagens de reforço positivo.

A todos os alunos envolvidos no projeto e àqueles que privaram comigo ao longo do percurso meu académico.

Deixo aqui uma palavra de agradecimento a todos aqueles que contribuíram para a materialização deste estudo. Todos saberão qual a sua contribuição e todos poderão crer que se aqui não estivessem nada teria sido igual.

Obrigada.

**palavras-chave**

Ensino das Ciências, Educação para o Desenvolvimento Sustentável, Trabalhos de casa, Argumentação.

**resumo**

Os enormes avanços que se têm vindo a sentir na Ciência e na Tecnologia potenciaram transformações que se repercutem nas sociedades atuais. Essas transformações geraram alguns problemas de carácter sócio ambiental que têm vindo a ser debatidos não só entre a comunidade científica, mas também pela população em geral.

Face à importância crescente de promover uma educação em Ciências que permita a participação de todos os membros da sociedade em questões científico-tecnológicas, este estudo teve como finalidade desenvolver um conjunto de atividades de aprendizagem, genericamente designadas de desafios, propostas como trabalho de casa, promotoras da capacidade de argumentação e da construção/mobilização de conhecimentos científicos, num quadro de Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Com uma metodologia assente num plano de investigação de estudo de caso, foi realizado o estudo com uma turma de 30 alunos, do 5.º ano de escolaridade, do 2.º Ciclo do Ensino Básico, sendo que, os alunos realizaram três atividades de aprendizagem: “Lince Ibérico em vias de extinção”, “Desflorestação da Amazónica” e “Utilização de pesticidas na agricultura”, com o foco no desenvolvimento da capacidade de argumentação e na construção/mobilização de conhecimento científico. Foram recolhidos dados através da análise das produções escritas dos alunos, utilizando, para tal, instrumentos de análise baseados num referencial relativo à capacidade de argumentação e aos conhecimentos científicos subjacentes.

Os resultados obtidos sugerem que as atividades desenvolvidas contribuíram para a promoção da capacidade de argumentação bem como para a construção/mobilização de conhecimento científico.

**keywords**

Science education, Education for Sustainable Development, Homework, Argumentation.

**abstract**

The tremendous advances that have been made in Science and Technology potentiated changes that are reflected in the modern societies. These changes have generated some social-environmental issues that have been discussed not only among the scientific community but also by the general population.

Due to the growing importance of a science education that allows the participation of all members of society in scientific and technological issues of society, this study's purpose was to develop a set of learning activities, generically called challenges, proposed as homework, promoters of argumentation skills and the construction/mobilization of scientific knowledge according to the Education for Sustainable Development.

With a methodology based on a case study investigation plan, the study was conducted with a class with 30 students of 5th grade, of basic education's second cycle. The students performed three activities of learning: "Iberian Lynx on the verge of extinction", "Deforestation in the Amazon" and "Use of pesticides in agriculture", design focusing on development of argumentation skills and the construction/mobilization of scientific knowledge. Data was collected by analyzing the written work of students, using analysis instruments based on a referential, related to argumentation skills and to underlying scientific knowledge.

The results suggest that the activities developed had contributed to the promotion of argumentation skills and for construction/mobilization of scientific knowledge.

## ÍNDICE

LISTA DE QUADROS.....	3
APRESENTAÇÃO DO ESTUDO .....	5
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO.....	7
1.1. Contexto de estudo.....	8
1.2. Finalidade, questões de investigação e objetivos do estudo.....	9
1.3. Importância do estudo .....	10
CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA .....	13
2.1. Ensino das Ciências .....	14
2.1.1. Importância do ensino das Ciências .....	14
2.1.2. Perspetivas atuais e futuras.....	16
2.1.3. Educação para o Desenvolvimento Sustentável .....	19
2.2. Trabalhos de casa .....	22
2.2.1. Definição do conceito .....	22
2.2.2. Visões a favor e contra .....	24
2.3. Argumentação .....	30
2.3.1. Importância da argumentação .....	30
2.3.2. Definição de termos.....	31
2.3.3. Capacidades relacionadas com a argumentação .....	33
CAPÍTULO III - METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO .....	37
3.1. Opções metodológicas .....	38
3.2. Caracterização do contexto de investigação e dos participantes do estudo.....	40
3.3. Descrição do estudo .....	43
3.3.1. Conceção e produção das atividades de aprendizagem.....	43
3.3.2. Implementação das atividades de aprendizagem .....	50
3.4. Recolha de dados.....	54
3.5. Tratamento e análise dos dados: Análise de Conteúdo .....	56
CAPÍTULO IV - RESULTADOS .....	59
4.1. Contributo dos desafios para a promoção da capacidade de argumentação .....	60
4.2. Contributo dos desafios para a construção/mobilização de conhecimento científico .....	76
CAPÍTULO V - CONCLUSÕES.....	83
5.1. Síntese conclusiva dos resultados.....	84
5.2. Limitações do estudo.....	86
5.3. Sugestões para trabalhos futuros .....	87



APÊNDICES .....	89
A - Desafio 1 - Lince Ibérico em vias de extinção .....	90
B - Desafio 2 - Desflorestação da Amazónica.....	93
C - Desafio 3 - Utilização de pesticidas na agricultura .....	96
D - Instrumento de análise das produções dos alunos.....	100
E - Instrumento de análise das produções escritas dos alunos por desafio .....	103
F - Instrumento de análise das produções escritas dos alunos por aluno .....	106
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109

## LISTA DE QUADROS

Designação	Página
<b>Quadro 1</b> - Identificação das capacidades relacionadas com a argumentação	34
<b>Quadro 2</b> - Caracterização dos participantes quanto à idade e ao género	41
<b>Quadro 3</b> - Níveis obtidos pelos alunos na avaliação final do 2.º período, na disciplina de Ciências Naturais	42
<b>Quadro 4</b> - Cronograma do desenvolvimento das atividades de aprendizagem	43
<b>Quadro 5</b> - Referencial sobre a argumentação usado na conceção e produção das atividades de aprendizagem	44
<b>Quadro 6</b> - Capacidades de argumentação invocadas por questão	46
<b>Quadro 7</b> - Tema, metas e conhecimentos científicos selecionados por desafio	48
<b>Quadro 8</b> - Datas de entrega e de receção de cada desafio	50
<b>Quadro 9</b> - Técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados e momento de aplicação	55
<b>Quadro 10</b> - Número de alunos que evidenciou capacidades de argumentação em cada questão de cada desafio	61
<b>Quadro 11</b> - Número de alunos que utilizou fontes de informação (por tipo de fonte)	63
<b>Quadro 12</b> - Razões mais apontadas pelos alunos no segundo desafio	68
<b>Quadro 13</b> - Razões mais apontadas pelos alunos no terceiro desafio	71
<b>Quadro 14</b> - Número de alunos que evidenciou a capacidade de tomar uma posição quando confrontados com uma questão de um desafio	75
<b>Quadro 15</b> - Número de alunos que mobilizou/construiu conhecimentos científicos em cada desafio	77



## APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

O presente trabalho de investigação enquadra-se no percurso de formação realizado no âmbito da Unidade Curricular Seminário de Investigação Educacional B2 que se desenvolveu em articulação com a Unidade Curricular Prática Pedagógica Supervisionada B2 e pretende averiguar qual o contributo do desenvolvimento de atividades de aprendizagem, propostas como trabalho de casa, para a promoção da capacidade de argumentação e para a construção/mobilização de conhecimentos científicos num quadro de Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Relativamente à estrutura do presente relatório, o mesmo foi organizado em cinco capítulos que se encontram encadeados de forma a que os precedentes sirvam de base aos seguintes. Os dois primeiros capítulos (introdução e revisão de literatura) explicam o estudo e explicitam os temas enquadradores da investigação. Os restantes (metodologia e resultados) dizem respeito à componente empírica do estudo seguindo-se por fim o capítulo referente às conclusões.

O primeiro capítulo, introdutório do estudo, encontra-se segmentado em três pontos: contexto do estudo; finalidade, questões de investigação e objetivos do estudo e, por fim, importância do estudo.

O segundo capítulo inclui uma revisão de literatura, elemento essencial para suporte da parte empírica do estudo. Este capítulo encontra-se subdividido em três segmentos. O primeiro, referente ao ensino das Ciências foca aspetos como: a importância do ensino das Ciências, perspetivas atuais e futuras e Educação para o Desenvolvimento Sustentável. O segundo segmento diz respeito aos trabalhos de casa e alude à sua definição e à exposição de algumas visões a favor e contra a sua realização. O terceiro refere-se à argumentação e nele explicita-se qual a sua importância, definem-se os termos inerentes e mencionam-se capacidades envolvidas na argumentação.

No terceiro capítulo descreve-se a metodologia do estudo, focando aspetos relacionados como a natureza do estudo e o plano de investigação em que o mesmo se insere; a caracterização do contexto de intervenção, mais especificamente a escola e os participantes; os processos de conceção, produção e implementação das atividades de aprendizagem; as técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados; e, por último, o processo de análise dos dados recolhidos.

No quarto capítulo relatam-se os resultados relativos ao contributo das atividades de aprendizagem para a promoção da capacidade de argumentação e para a construção/mobilização de conhecimentos científicos.

No quinto capítulo apresenta-se uma síntese conclusiva dos resultados relacionando-os com as questões de investigação. Referem-se as limitações, apresentam-se sugestões para investigações futuras e considerações finais.

O trabalho de investigação engloba os apêndices, dos quais constam as atividades de aprendizagem desenvolvidas com os alunos e os instrumentos utilizados na recolha e análise dos dados. A encerrar este trabalho encontram-se as referências bibliográficas.

## **CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO**

---

Neste capítulo apresenta-se, num primeiro momento, o contexto do estudo referindo algumas perspectivas sobre o quadro geral atual no que se refere ao desenvolvimento científico e tecnológico e as suas implicações na sociedade. De seguida, referem-se a finalidade, as questões de investigação e os objetivos que orientaram este estudo. Por último, ressalta-se a importância do estudo desenvolvido.

## 1.1. Contexto de estudo

Atualmente vive-se numa sociedade que se encontra fortemente marcada por avanços na Ciência e na Tecnologia, potenciadores de transformações que se fazem sentir e repercutir no quotidiano e na cultura dos indivíduos. O desenvolvimento científico e tecnológico traz benefícios a diversos níveis e, conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida, porém reconhece-se que também traz efeitos negativos. Grande parte desses efeitos encontra-se relacionada com a degradação do ambiente, causada pela atividade humana, o que tem levado o planeta a enfrentar uma situação de emergência planetária (Martins *et al.*, 2010).

Pressupõe-se que os avanços científicos e tecnológicos contribuam para a harmonia entre diferentes esferas: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Nesta ótica é crucial que se proceda a uma mudança global de atitudes e comportamentos que será conseguida através da preparação de cidadãos capazes de compreender assuntos relacionados com a Ciência e a Tecnologia (Silva, 2013).

Portanto, torna-se necessária uma educação que prepare, desde cedo, os cidadãos para que estes sejam capazes de compreender os problemas vigentes na sociedade em que estão inseridos e saber intervir de forma racional. Reis e Hilário (2011) declaram que em sociedades democráticas o principal objetivo do ensino das Ciências deverá relacionar-se com a preparação de cidadãos informados, detentores de capacidades de reflexão e decisão que lhes permitam agir relativamente a assuntos relacionados com a Ciência ou a Tecnologia e que tenham impacto social.

Assim, será através da educação que, desde os primeiros anos de escolaridade, se deve proporcionar o desenvolvimento da literacia científica, já que, a escola é o meio que objetiva formar cidadãos que saibam interpretar e adaptar-se à sociedade envolvente e ter uma intervenção social e ambiental adequada (Parreira, 2012). Esta visão permite criar condições para que a Ciência e a Tecnologia sejam úteis no quotidiano dos alunos numa perspetiva de ação (Vieira e Vieira, 2005).

Nas capacidades de pensamento anteriormente referidas, insere-se a capacidade de argumentação. A argumentação é, atualmente, um objetivo fundamental do ensino das Ciências que, além de promover a escolha de entre distintas opções ou explicações (tomada de decisão), possibilita a compreensão de diferentes pontos de vista sobre determinada questão, dado que, as conclusões tomadas se devem basear em provas, sendo assim necessário que o indivíduo recolha evidências o que leva à

construção/mobilização de conhecimentos científicos (Costa, 2008; Leitão, 2007; e Jiménez-Aleixandre, 2007). Portanto, a argumentação é uma das capacidades que deve ser promovida, nomeadamente através da abordagem de questões com as quais os indivíduos se deparem no quotidiano, simulando o que poderá ocorrer na sua vida futura.

Por outro lado, quando o tempo letivo não basta para desenvolver os conhecimentos e as capacidades necessários/as pode-se recorrer a uma estratégia que se considera intemporal no ensino, a prescrição de trabalhos de casa (Rosário, Soares, Grácio, Simões e Gonzalez-Pienda, 2005). Estes podem ser utilizados como estratégia para a construção/mobilização de conhecimentos mas também como meio ao desenvolvimento de competências (Silva, 2004; Henriques, 2006).

Uma vez que esta investigação decorreu em contexto da Unidade Curricular de Prática Pedagógica Supervisionada B2, do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico, numa escola na qual o investigador desempenhou também o papel de professor estagiário em turmas do 2.º ciclo do Ensino Básico, abordaram-se questões relacionadas com o quotidiano, no âmbito de conteúdos curriculares deste ciclo de ensino, mais especificamente no 5.º ano.

Assim a proposta do desenvolvimento da capacidade de argumentação justifica-se pelo potencial contributo para promover uma aprendizagem potenciadora de tomar decisões tendo em conta as consequências das mesmas na sociedade vigente e utilizando estratégias há muito conhecidas e integradoras do ensino em Portugal, mais especificamente os trabalhos de casa.

## **1.2. Finalidade, questões de investigação e objetivos do estudo**

Em consonância com o exposto no ponto anterior, e reconhecendo a importância de promover a argumentação, realizou-se a presente investigação com a finalidade de desenvolver (conceber, produzir, implementar e avaliar) um conjunto de atividades de aprendizagem propostas como trabalho de casa, orientadas para a promoção da capacidade de argumentação (CA) e a construção/mobilização de conhecimentos científicos (CC), num quadro de Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

De acordo com a finalidade formularam-se as seguintes questões de investigação:

- Qual o contributo da realização das atividades de aprendizagem desenvolvidas e propostas como trabalho de casa na promoção de capacidades de argumentação?



- Qual o contributo da realização das atividades de aprendizagem desenvolvidas e propostas como trabalho de casa na construção/mobilização de conhecimentos científicos?

Os objetivos que se pretende atingir com a realização deste estudo foram:

- Conceber e produzir atividades de aprendizagem, num quadro de Educação para o Desenvolvimento Sustentável, ligadas à realidade e relacionadas com os temas abordados na disciplina de Ciências Naturais, orientadas para a promoção da argumentação e a construção/mobilização de conhecimentos científicos;
- Implementar as atividades de aprendizagem construídas como trabalho de casa, num quadro de Educação para o Desenvolvimento Sustentável, ligadas à realidade e relacionadas com os temas abordados na disciplina de Ciências Naturais, orientadas para o desenvolvimento da argumentação e a construção/mobilização de conhecimentos científicos com alunos do 5.º ano de escolaridade;
- Avaliar os contributos da realização das atividades de aprendizagem, propostas como trabalho de casa, na promoção da capacidade de argumentação e na construção/mobilização de conhecimentos científicos.

### **1.3. Importância do estudo**

A rápida evolução científica e tecnológica tem vindo a levantar questões com as quais os cidadãos, cada vez mais, se veem confrontados. Estas questões constituem atualmente um elemento integrante do quotidiano dos indivíduos, levando-os à necessidade de tomar decisões acerca do mundo que os rodeia.

A importância deste estudo resulta da necessidade de formar cidadãos com literacia científica. O ensino das Ciências pode dar um contributo nesse sentido, preparando os indivíduos a compreender o mundo em que vivem através do conhecimento científico e, por outro lado, permitindo a sua participação em decisões que, por sua vez, não se encontram desligadas dos valores aceites pela sociedade (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011).

Por outro lado, considera-se a escassez de recursos didáticos e atividades que advoguem à promoção de capacidades de pensamento como a argumentação que se considera fundamental nos processos de tomada de decisão de forma fundamentada. Os

manuais escolares, que centram as atividades que contêm na dimensão dos conhecimentos, são os recursos mais utilizados pelos professores, tanto em sala de aula, como na prescrição de trabalhos de casa. Assim, para que seja possível apresentar novos materiais é importante conduzir projetos de investigação onde esses recursos sejam concebidos, produzidos e validados (Martins, 2002).

De outro modo, ainda sobre a pertinência deste estudo, ressalta-se também a necessidade de criar soluções para a falta de tempo letivo que os professores detêm para desenvolver e consolidar conhecimentos e capacidades da extensa planificação que devem cumprir. Apesar de já ser utilizado o trabalho de casa como uma das soluções para este problema, este trabalho pretende dar a conhecer recursos e estratégias, que relacionam conhecimentos e capacidades, com um *design* diferente daquele ao qual os alunos estão habituados quando lhes são enviados trabalhos de casa (Wong, 2004).

Se se verificar que é possível promover a capacidade de argumentação numa componente não letiva, este estudo poderá constituir um fator de inovação da prática docente, nomeadamente no que diz respeito à prescrição de trabalhos de casa e à promoção da capacidade de argumentação, já que os docentes poderão ter em conta as atividades de aprendizagem desenvolvidas neste estudo e adaptá-las para a abordagem de diversos temas.

Neste quadro, e tendo em conta a finalidade da investigação, referida no ponto anterior, espera-se que os resultados desta investigação contribuam para validar a pertinência da promoção da argumentação através dos trabalhos de casa, num quadro de Educação para o Desenvolvimento Sustentável e relativamente a temas abordados na disciplina de Ciências Naturais, mais especificamente no que se refere ao 2.º Ciclo do Ensino Básico, no 5.º ano de escolaridade.



## **CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA**

---

Na revisão de literatura são apresentadas, em três pontos, as temáticas que norteiam o estudo. No primeiro ponto, ensino das Ciências, procura-se evidenciar a sua importância, destacar as perspectivas atuais e futuras e explicitar em que consiste uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável. No segundo ponto, trabalhos de casa, pretende-se clarificar o conceito e destacar as diferentes visões que existem sobre a realização de trabalhos de casa. No terceiro e último ponto, argumentação, procura-se evidenciar a importância da argumentação para o ensino e para a vida dos indivíduos, definir os conceitos de argumentar e argumentação e mencionar as capacidades que se encontram relacionadas com a argumentação.

## 2.1. Ensino das Ciências

### 2.1.1. Importância do ensino das Ciências

Os enormes avanços na Ciência e na Tecnologia têm vindo a potenciar transformações que se fazem sentir e repercutir na vida e na cultura das sociedades atuais. Por essa razão, torna-se necessário acompanhá-los e o meio privilegiado para o fazer é a escola, que desenvolve aprendizagens ao nível da Ciência e da Tecnologia, através do ensino das Ciências. Nesta área de estudos pretende-se, desde os primeiros anos de escolaridade, promover o desenvolvimento da literacia científica para que esta possa ser utilizada pelos indivíduos no quotidiano, tendo em conta o contexto atual. Dado o caráter instrumental do termo e a sua importância no ensino das Ciências (por ser um dos seus objetivos), torna-se importante explicitá-lo. Assim sendo, apresentam-se, de seguida, algumas definições do mesmo.

Ramalho (2003, citado por Parreira, 2012, p. 20 e 21) entende que a literacia científica é uma capacidade que permite a um indivíduo saber quando está na presença de questões de índole científica, podendo tirar conclusões sobre as mesmas, utilizando o conhecimento científico com o objetivo de nele se basear para tomar decisões sobre o mundo atual, ou seja, "uma capacidade em usar conhecimentos científicos, reconhecer questões científicas e retirar conclusões, com vista a fundamentar a tomada de decisões acerca do mundo envolvente e das transformações naturais e humanas ocorridas".

Harlen (2006, citado por Martins *et al.*, 2007, p. 19) interpreta a literacia científica como "uma ampla compreensão das ideias-chave da Ciência, evidenciada pela capacidade de aplicar essas ideias aos acontecimentos e fenómenos do dia-a-dia e a compreensão das vantagens e limitações da actividade científica e da natureza do conhecimento científico".

Harlen (2006, citado por Martins *et al.*, 2007, p. 19) além de referir aspetos que também foram focados por Ramalho, acrescenta o caráter vantajoso inerente à compreensão dos benefícios do conhecimento científico, mas também menciona que é importante conhecer os limites da Ciência, remetendo para o facto de que nenhuma verdade é totalmente absoluta, o que significa que, com a evolução da Ciência e da Tecnologia, se podem verificar alterações no conhecimento que atualmente se possui.

No documento *National Science Education Standards* (NRC, 1996, citado por Martins, 2007), a literacia científica é referida como uma necessidade para todos, uma vez que todo o ser humano precisa de: utilizar informação científica para fazer escolhas; ser

capaz de se envolver em discussões públicas sobre questões que se relacionam com a Ciência e a Tecnologia; e partilhar da realização pessoal e profissional que pode advir da compreensão do mundo natural que o envolve.

O ensino das Ciências deve-se focar no desenvolvimento da literacia científica desde os primeiros anos de escolaridade, uma vez que esta não serve apenas para que os alunos saibam os conceitos científicos, mas também para que os saibam aplicar nas situações da vida em sociedade com que se deparem. Através do ensino das Ciências e da promoção da literacia científica "contribui-se para uma melhor interpretação e adaptação ao mundo envolvente e uma intervenção social e ambiental [...] adequada" (Parreira, 2012, p. 24), mas também se formam indivíduos autónomos e livres, capazes de se enquadrar na sociedade em que estão envolvidos, através da utilização do conhecimento científico.

Após o que ficou anteriormente dito, pode-se concluir que o principal enfoque do ensino das Ciências é o desenvolvimento da literacia científica, porém há que considerar outras perspetivas que, além da literacia científica, focam valores, capacidades e a formação pessoal do indivíduo como finalidades do ensino das Ciências.

Um exemplo do que foi referido anteriormente é Irina Bokova, Presidente da Organização Mundial das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (em Centro de Notícias da ONU, 2014), que considera que a educação tem um papel crucial a desempenhar no apoio à aplicação de valores, capacidades e desenvolvimento do conhecimento científico, para que seja possível tomar decisões de carácter local, nacional e internacional de forma a resolver problemas complexos que atualmente se enfrentam. É crucial promover a reflexão sobre os valores e atitudes pessoais, sociais e culturais que condicionam tomadas de decisão e a forma como se utiliza o conhecimento científico.

Martins (2007, p. 19) menciona a importância de que sejam desenvolvidas capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas ou à tomada de decisão ou de posição, baseada em argumentos racionais que sejam elaborados, tendo em conta conhecimento científico.

Pode-se ainda ressaltar a importância de formar os indivíduos ao nível pessoal e social onde a componente científico-tecnológica se deve incluir e sem a qual aquela não será conseguida. Por esta razão, se defende que "cada indivíduo deve dispor de um conjunto de saberes do domínio científico-tecnológico que lhe permita compreender alguns fenómenos importantes do mundo em que vive e tomar decisões democráticas de

modo informado, numa perspectiva de responsabilidade social partilhada" (Martins, 2007, p. 16).

Para além das finalidades supracitadas, podem também destacar-se algumas razões que provam a importância que o ensino das Ciências tem na vida dos indivíduos e são algumas dessas razões que serão apresentadas de seguida.

Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) e Martins *et al.* (2007) consideram que é importante aprender Ciências tendo em conta dois níveis de justificação: o intrínseco e o instrumental. A justificação intrínseca prende-se com o facto de que o conhecimento científico se gera em torno da compreensão do mundo natural, ou seja, ao aprender ciências um indivíduo estrutura o seu conhecimento sobre os fenómenos do mundo que o envolve podendo assim compreendê-lo. Ao nível instrumental justifica-se a importância de aprender ciências com o facto de um indivíduo necessitar de utilizar o conhecimento científico para ter a uma participação ativa na sociedade em que está inserido, tomando decisões acerca do mundo em que vive de um modo informado.

Para demonstrar a importância do ensino das Ciências também se pode referir o facto de este preparar os indivíduos para encarar as mudanças ou transformações inerentes à Ciência e Tecnologia e, por outro lado, participar em decisões que não se encontram desligadas dos valores aceites pela sociedade vigente, ou seja, "o ensino das ciências [...], fomenta, nos alunos, o desenvolvimento de competências que lhes permitam enfrentar as mudanças e participar numa sociedade democrática onde as decisões pessoais e políticas ligadas à Ciência e à Tecnologia não são isentas de valores por envolverem, muitas vezes, interesses económicos e sociais" (Galvão *et al.*, 2000, citado por Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011, p. 11).

De acordo com Rutherford, Ahlgren (1995) e Hodson (1998) "só a Ciência fornece bases que permitem avaliar os efeitos da Tecnologia no ambiente e só a Ciência pode ajudar a encontrar soluções para a segurança do planeta. Enfim, só os processos próprios do conhecimento científico permitem elaborar juízos válidos sobre questões transnacionais, nacionais e do quotidiano das pessoas" (citados por Martins *et al.*, 2007, p. 16).

### **2.1.2. Perspetivas atuais e futuras**

Outrora, o ensino das Ciências organizava-se à margem de situações do quotidiano, sem que os alunos compreendessem qual a utilização dos conceitos científicos na sua

própria vida. Com o objetivo de atingir as finalidades do ensino das Ciências, referidas no ponto anterior, nomeadamente a de promover a literacia científica, que foca o conhecimento científico e tecnológico em utilização ativa na sociedade, pensou-se em orientar o ensino das Ciências seguindo uma perspetiva pedagógica que relaciona três conceitos chave: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Parreira (2012, p. 48) considera que a perspetiva CTS é "um movimento para o ensino das ciências processado em contextos da vida real, onde emergem ligações à tecnologia com implicações da e para a sociedade em que os contextos ensinados surgem e são melhor percebidos pelos alunos, por aparecerem como via para dar sentido ao que é questionado".

Acevedo-Diaz (2001, citado por Parreira, 2012) refere que um ensino que tenha por base a perspetiva CTS deve estimular os alunos cognitivamente para a promoção da comunicação e interação entre si sobre assuntos que resultem em discussões ou debates onde se apresentem fundamentos e provas que os sustentem, tendo por objetivo a simulação do que ocorre na vida em sociedade.

Com esta perspetiva, pretende-se atingir três objetivos gerais: proporcionar a inter-relação de conceitos científicos; desenvolver capacidades de pensamento e atitudes e valores a propósito de problemas de contexto real, o que resulta na aproximação dos alunos à sua vida em sociedade; e tornar a Ciência e a Tecnologia relevantes para a vida dos alunos, criando condições para que estas sejam úteis no seu quotidiano numa perspetiva de ação, tendo em conta preocupações atuais, ou seja, formar alunos com literacia científica (Vieira e Vieira, 2005).

E se por um lado se pretende contextualizar o ensino com situações da vida real com o objetivo de preparar os indivíduos para a vida em sociedade, por outro lado também se pensa que o ser humano está constantemente a inovar e, portanto, existe a necessidade de prolongar a aprendizagem ao longo da vida. Desta feita, na escola, o indivíduo deve desenvolver também, a capacidade de construir o próprio conhecimento, por forma a acompanhar os avanços da Ciência e da Tecnologia. Assim, foi perspetivado um modelo de ensino que coloca o aluno como agente promotor das suas aprendizagens - o construtivismo.

Para melhor compreender o modelo construtivista, torna-se necessário entender os tipos de conhecimento existentes. Se ao longo da sua vida, um indivíduo adquire



conhecimento sobre o mundo que o envolve, então o conhecimento pode ter diferentes designações conforme o modo ou o contexto em que foi adquirido ou desenvolvido.

Assim, um indivíduo possui: conhecimento privado (também designado de conhecimento de senso comum), um tipo de conhecimento que sugere a origem do que o aluno já sabe dos saberes que construiu sobre o mundo; conhecimento prévio - um conhecimento que sugere uma certa autoridade em termos de tempo e precisão relativamente aos conceitos ensinados na escola; e concepções alternativas - um tipo de conhecimento que sugere diferenças qualitativas entre os conhecimentos que o indivíduo possui e os conceitos científicos (Santos, 1991, citado por Martins *et al.*, 2007).

Retomando ao construtivismo, destaca-se como característica principal o papel das concepções pré-existentes para a compreensão da informação apresentada pelos professores, por oposição a um tipo de ensino tradicional, que perspetiva que o paradigma científico possui a capacidade de eliminar o paradigma pessoal do aluno.

Nos modelos construtivistas atuais entende-se que o ideal será a existência simultânea dos paradigmas científico e pessoal do aluno. Ou seja, ao invés de eliminar o paradigma pessoal ou as concepções pré-existentes, deve-se fomentar uma mudança concetual que não signifique uma extinção da ideia inicial do aluno, mas sim uma adequação da ideia às situações presentes (Martins *et al.*, 2007).

Segundo Martins (2007), a mudança concetual significará a identificação da não conveniência do uso de determinadas ideias para explicar as situações presentes. O tipo de modelo construtivista implica ensinar a pensar, a conhecer os modos de pensar próprios, a conviver com dúvidas e a procurar a viabilidade dos próprios modelos interpretativos.

Em suma, para que haja ensino das Ciências com base num modelo construtivista é necessária uma mudança ao nível do processo de aprendizagem, sendo importante dar aos alunos a oportunidade de se envolverem ativa e emocionalmente na (re)construção dos conhecimentos que já possuem, o que implica que o aluno seja o agente das suas próprias aprendizagens, utilizando de base os conhecimentos anteriormente adquiridos.

Após apresentar e explicitar as perspetivas atuais, no que diz respeito ao ensino das Ciências, torna-se importante expor também perspetivas futuras. Neste trabalho, optou-se por, dada a relevância da EDS para a investigação, apresentar uma perspetiva que relaciona quatro conceitos chave: Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Esta

perspetiva consiste no agregar à perspetiva CTS, referida anteriormente, o termo "ambiente", o que faz todo o sentido já que, o indivíduo interage com e sobre o meio ambiente o que provoca consequências tanto para o indivíduo como para o próprio ambiente interferindo com o desenvolvimento sustentável do planeta Terra.

Segundo Parreira (2012), a perspetiva CTSA promove a compreensão da ciência, relacionando-a com a tecnologia e a sociedade, tendo sempre presentes todas as questões relacionadas com o ambiente.

Relativamente à componente letiva, a perspetiva CTSA deve ser considerada como uma

"forte orientação para a educação, para que se verifique um aumento da literacia científica e para a construção de atitudes e regras de conduta que possibilitem a tomada de decisões para enfrentar a sociedade individual e coletivamente. Uma abordagem CTSA permite a aquisição de competências que exigem o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e valores indispensáveis para os alunos resolverem problemas, intervirem criticamente, discutirem e formularem novas questões sobre o ambiente. Esta abordagem fundamenta-se no pressuposto que a aprendizagem deve proporcionar a interligação entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente de forma a desenvolver competências que possam ser aplicadas no quotidiano (em contexto real)" (Parreira, 2012, p. 50).

### **2.1.3. Educação para o Desenvolvimento Sustentável**

Os avanços da Ciência e da Tecnologia trouxeram benefícios a muitos níveis como, por exemplo, a melhoria da qualidade de vida, mas também trouxeram alguns efeitos negativos. Grande parte deles é de carácter sócio ambiental, como o crescimento demográfico acentuado e os níveis de consumo praticados pela sociedade, que têm impactos ambientais que levam o planeta a enfrentar uma situação de emergência planetária. Por essa razão, vale a pena focar o assunto num contexto formal.

Para melhor se compreender o estado atual da situação anteriormente descrita, torna-se necessário ter em conta a sua evolução.

No século XVIII, houve grandes melhorias a vários níveis, como: a agricultura, a nutrição, a medicina e o saneamento básico. Estes avanços, conjugados com a Revolução Industrial, trouxeram à população melhores condições de vida, o que permitiu um aumento considerável da população mundial. Iniciou-se, nesta altura, uma fase de

transição demográfica (principalmente nos países industrializados) que levou o planeta Terra a entrar num período de sobrelotação (Martins *et al.*, 2010).

O crescimento populacional implicou, de acordo com Martins *et al.* (2010), um aumento no nível dos padrões de consumo e das necessidades em termos de espaço e de recursos. A vida do ser humano e dos restantes seres vivos é sustentada pelo consumo. Em termos de sustentabilidade do planeta, o problema não é o consumo em si, mas os padrões praticados. Se os padrões de consumo da população ocidental fossem generalizados a toda a população, o planeta esgotaria os seus recursos rapidamente e poderia deixar de existir. Assim, as potencialidades do planeta não são infinitas e devem ser preservadas.

A solução para o problema anteriormente referido passa por encontrar um equilíbrio entre os níveis de consumo de toda a população. É fundamental que não se pratiquem padrões de consumo exagerados e que os indivíduos sejam seres conscientes da generalização dos seus impactos no tempo e no espaço (Martins *et al.*, 2010).

Com o intuito de consciencializar os indivíduos, no início deste novo século, as Nações Unidas (no âmbito da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável – 2005 a 2014) lançam o desafio de praticar uma educação voltada para a perceção realista e consciente da situação do planeta e promotora de atitudes e compromissos responsáveis, socialmente justos e ecologicamente sustentáveis (Martins *et al.*, 2010).

Para tal, perspetivou-se, ao nível do ensino das Ciências, a prática de uma Educação virada para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), que vise a promoção de valores que tenham em conta o ambiente, a sociedade e a economia. Pretende-se que este tipo de educação seja implementada desde os primeiros anos de escolaridade e continuada ao longo da vida dos indivíduos (por forma acompanhar as transformações ambientais, sociais e económicas), considerando conteúdos, contextos, estratégias, capacidades e competências (Arima, Konaré, Lindberg e Rockefeller, 2004 e Hopkins e Mckeown, 2005, citados por Martins *et al.*, 2010).

Num quadro de EDS é fundamental fomentar nos alunos uma atitude consciente de que é importante atuar no planeta Terra, tendo em conta a gestão regrada dos recursos existentes, por forma a não os esgotar e, deste modo, manter a sustentabilidade dos ecossistemas, para que estes não colapsem, já que os seres vivos não sobrevivem sem eles.

Pretende-se que os alunos compreendam que as suas intervenções têm significado e consequências no contexto real em que vivem. Para tal, Martins (*et al.*, 2010, p. 9) afirma que "é no confronto com os problemas concretos da sua comunidade e com a pluralidade das opiniões nela existentes que os alunos vão adquirindo a noção de responsabilidade perante o ambiente, a sociedade e a cultura em que se inserem, compreendendo, gradualmente, o seu papel de agentes dinâmicos nas transformações da realidade que os cerca".

Da EDS faz parte um conjunto de ações orientadas para o confronto com problemas ambientais, utilizando o conhecimento científico e tecnológico, ou o conhecimento proveniente das comunidades em que se atua. Autores como Carvalho (2006) e González-Gaudio (2006), (citados por Santos, Bozelli, Espinet e Martins, 2012) consideram que a EDS é um campo em construção constante que resulta da aglutinação entre o campo ambiental e o campo educacional, sendo que deste processo resultam orientações específicas para a EDS.

Por estas e outras razões, a EDS é vista pela UNESCO como uma educação de elevada qualidade, que se rege por princípios e processos democráticos e que considera as complexas interações entre o ambiente, a sociedade e a economia. É ainda uma educação que não termina com o passar do tempo e que visa o desenvolvimento de conteúdos e temas existentes na sociedade atual, capacidades que promovam a tomada de decisão e valores que, como já foi referido anteriormente, incrementem a consciencialização dos indivíduos. Apesar de focarem conteúdos mais voltados para o ensino das Ciências, as temáticas abrangidas são transdisciplinares (Martins *et al.*, 2010).

Nas Metas Curriculares para o Ensino Básico encontram-se temáticas associadas ao desenvolvimento sustentável, como se poderá verificar de seguida. Pretende-se com isto que os alunos sejam capazes de aplicar conceitos relacionados com essas temáticas "em situações que contemplem a intervenção humana na Terra e a resolução de problemas daí resultantes, visando a sustentabilidade na Terra" (Martins *et al.*, 2010, p. 9).

Em análise às Metas Curriculares atuais (tendo em conta o 5.º ano de escolaridade, ano em se implementou o projeto), foi possível verificar que para cada subdomínio (à exceção dos dois últimos) existe pelo menos um descritor que visa desenvolver conhecimento científico, bem como valores, relativo(s) à sustentabilidade e preservação do Planeta.

Nos subdomínios: "importância das rochas e do solo na manutenção da vida", "importância da água para os seres vivos" e "importância do ar para os seres vivos", podem encontrar-se descritores que pretendem que os alunos: sugiram medidas que contribuam para a promoção da conservação da Natureza, indiquem fontes de poluição e contaminação e expliquem as consequências da poluição e contaminação e relacionem a conservação com a sustentabilidade (MEC - DEB, 2013).

Nos subdomínios "diversidade nos animais" e "diversidade nas plantas" podem-se encontrar descritores que pretendem que os alunos: apresentem uma definição de biodiversidade, indiquem exemplos da biodiversidade animal e vegetal existentes na Terra, descrevam *habitats* que evidenciem biodiversidade animal e vegetal existente na sua região, exemplifiquem ações antrópicas que podem afetar a biodiversidade animal e vegetal, discutam algumas medidas que visem promover a biodiversidade animal e vegetal e concluam acerca da importância da proteção da biodiversidade animal e vegetal (MEC - DEB, 2013).

Em suma, a EDS tem um papel fundamental para o desenvolvimento da consciencialização dos indivíduos e capacidades que permitam a resolução dos problemas anteriormente referidos, através da adoção de atitudes e comportamentos que sejam ecologicamente sustentáveis.

## **2.2. Trabalhos de casa**

Desde há várias décadas, que os trabalhos de casa (TPC) constituem elemento integrante do ensino. São utilizados como estratégia de consolidação ou desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes e valores e têm vindo a fazer parte das temáticas debatidas entre diversos agentes que integram, ou não, o ensino. Nos dois pontos que se seguem pretende-se clarificar o conceito de TPC e expor perspetivas distintas que se têm vindo a enunciar acerca deste tema.

### **2.2.1. Definição do conceito**

De acordo com Rosário, Soares, Grácio, Simões e Gonzalez-Pienda (2005, p. 3) “os trabalhos de casa são, possivelmente, a estratégia de ensino mais intemporal utilizada em todo o mundo”, portanto, a rotina dos TPC como estratégia pedagógica não é novidade.

Henriques (2006, p. 221) também refere que "já lá vão uns anos que, ao sair da escola para casa" se ia fazer mais do mesmo, ou seja, continuar a escola em casa. A escola invadia o espaço familiar diariamente, fosse a que dia fosse.

De acordo com Antunes (2012), trabalhos de casa, deveres, trabalhos da escola, trabalhos para casa, TPC e outras designações são as mais utilizadas para a referência às tarefas escolares que os alunos executam, mais frequentemente fora da escola, em casa, ou ATL. Contudo estes, também podem ser realizados na escola, por exemplo, em espaços como a biblioteca ou numa sala em que o aluno integre o apoio ao estudo.

Os TPC são definidos como "as tarefas que os professores prescrevem aos alunos para completar fora do horário letivo", daí a designação trabalhos de casa, a evidenciar o facto de terem de ser resolvidos num horário que não esteja inserido no da componente letiva, ou seja, num horário que não coincida com o das aulas. Esta definição remete também para o facto de os TPC serem utilizados como meio para atingir determinado propósito, veja-se a primeira parte da citação, "as tarefas que os professores prescrevem", que se pode relacionar analogamente com a prescrição de receitas que pretendem surtir um efeito específico (Cooper, 1989; 2001, citado por Pestana, 2013, p. 3).

Para Silva (2009) os trabalhos de casa são decisão do professor e servem o propósito de proporcionar ao aluno um novo contacto com os assuntos abordados em sala de aula, providenciando a possibilidade de se criarem oportunidades adicionais de aprendizagem.

Segundo Marujo, Neto e Perloiro (2002, citados por Henriques, 2006 p. 226) "os TPC existem diariamente com o propósito de levar os alunos a praticar, fortalecer e reforçar conteúdos e competências escolares e auxiliar os professores a avaliarem quão bem está o aluno a compreender uma determinada temática".

Citados por Silva, (2009 p. 13), North e Pillay (2002), explicam os procedimentos que se seguem à resolução dos TPC: "controlo e correção nas aulas, dando eventualmente algum tipo de *feedback* aos alunos, por vezes mesmo recolhendo os trabalhos realizados e atribuindo-lhes uma nota". Assim, pode dizer-se que embora a realização, propriamente dita, dos TPC deva ter lugar num horário de componente não letiva, estes podem ser focados nas aulas num momento em que se pretenda realizar a sua correção ou recolha para posterior apreciação.

Em suma, neste trabalho, recorrer-se-á ao conceito de TPC como sendo este uma estratégia de aprendizagem através da qual o professor prescreve tarefas para os alunos realizarem com um determinado objetivo que se pode prender com a mobilização/construção de conhecimentos ou o desenvolvimento de competências. Ainda assim, os TPC não terminam na sua resolução, mas sim, na sua correção e/ou, de forma facultativa, na sua avaliação.

### **2.2.2. Visões a favor e contra**

Os TPC constituem uma estratégia que envolve diferentes intervenientes e que tem lugar no quotidiano dos mesmos. Portanto, seria de prever que entre esses intervenientes fossem encontradas opiniões divergentes acerca desta prática tão recorrente no dia-a-dia dos alunos. Henriques corrobora tal declaração ao afirmar que “naturalmente, os TPC têm uma presença incontornável no nosso quotidiano e, no ambiente turbulento em que vivemos, atravessado por múltiplas descontinuidades, muitos se interrogam sobre a sua relevância” (2006, p. 240).

Neste ponto, são apresentadas, as diferentes visões dos distintos agentes que intervêm tanto na prescrição como na resolução dos TPC, iniciando com a exposição das razões que defendem a não prescrição de TPC e, terminando com, a apresentação dos pontos de vista de quem considera que os TPC devem ser prescritos.

Silva (2004), questiona o porquê de os professores prescreverem TPC sem propósitos bem definidos, propondo que se reflita acerca do assunto previamente. E continua a expressar a sua opinião, referindo que existem dois tipos de professores: aqueles que tomam os TPC como "tábua de salvação para colmatar dificuldades de tempo para lecionar as suas matérias, [...] ou porque os entendem como ferramenta útil e indispensável para o desenvolvimento de competências de trabalho independente e autónomo" (p. 22 e 23); e aqueles que os negam, desdizendo a sua utilidade, dada a desmotivação de muitos alunos para a sua realização com um mínimo de qualidade.

Isto é, tendo em conta apenas um dos intervenientes, o professor, encontram-se já duas opiniões distintas acerca da utilidade dos TPC. Uns veem-nos como forma de complementar o trabalho que não é possível realizar em tempo de aula e ainda como prática útil para promover o trabalho individual e desenvolver a autonomia; outros negam a sua utilidade, já que contribuem para a desmotivação dos alunos.

No que concerne os alunos, Silva (2004 p. 23), refere que também se podem encontrar diferentes perspetivas, “de um lado, os mais alheios e adversos às tarefas escolares, que facilmente adotam uma atitude de alguma aversão ou mesmo repulsa aos TPC, considerando-os uma intrusão no seu tempo de lazer ou uma tarefa destituída de valor e, por um outro, aqueles que, metodicamente, se dedicam ao diário compromisso do cumprimento das tarefas marcadas pelos professores, assumindo-as, sem grandes questionamentos, como integrantes lógicos do seu papel de aluno, primeiro responsável pela sua própria aprendizagem”.

Se alguns alunos encaram os TPC com um sentimento de rejeição, porque depois de um dia de trabalho na escola, se veem obrigados a ter de “perder tempo” na resolução de exercícios em vez de realizarem outras atividades do seu agrado; outros veem os TPC como parte integrante do processo de aprendizagem e não colocam em dúvida a sua relevância para a consolidação de conhecimentos.

Veja-se também o que Silva (2004) refere acerca da participação dos encarregados de educação nos TPC. Este envolvimento pode ter benefícios, mas também

"consequências nefastas no processo escolar. Por vezes, os pais pressionam demasiado os seus filhos no sentido de quererem que eles façam o TPC sempre, e de uma forma perfeccionista. Quando não corretamente familiarizados com as matérias, ou abordando-as em casa de uma forma diferente daquela que os professores usaram na escola, os pais podem gerar nas crianças alguma confusão” (p. 61).

Por estas palavras de Silva (2004), percebe-se que, em alguns casos, os encarregados de educação não sabem como agir corretamente perante os alunos durante a resolução dos TPC, causando-lhes stress com a pressão que exercem para que o seu educando seja perfeccionista e, além disto, poderão cair no erro de explicar os assuntos de forma diferente daquela que o professor explicou na sala de aula, causando, deste modo, alguma confusão no aluno.

Silva (2004), menciona que algumas das debilidades apontadas aos TPC são também a condução à fadiga física e emocional e a redução do acesso a atividades de lazer e sociais. Assim, argumentos contra os TPC focam o cansaço geral que a sua realização provoca nos alunos e a ideia de que só os TPC funcionam como instrumento de aprendizagem, ocultando-se das atividades de tempos livres este papel que tão bem desempenham. Daqui resulta que, na maioria das vezes, o TPC é reflexo não da



capacidade do aluno, mas sim da exigência do indivíduo que o auxilia na execução do mesmo, tal como aponta Silva (2004, p. 62),

“todos temos conhecimento de trabalhos realizados por alunos que não correspondem de forma alguma às capacidades e competências dos seus supostos autores, seja pelo seu nível de complexidade, seja pelo cuidado da apresentação. Embora a ausência de supervisão possa favorecer o autocontrolo e a autodisciplina, a inadequada existência de supervisão pode, paradoxalmente, levar os alunos a apresentar trabalhos [que demonstrem a] ajuda excessiva de terceiros”.

Defendendo ainda a não prescrição de TPC, Silva (2004), acrescenta que o contexto económico é um fator que altamente interfere na qualidade do apoio prestado pelos pais, criando-se assim um fosso entre os alunos que vivem em ambientes económicos favorecidos e os que não beneficiam dessa vantagem. Citando o autor supracitado,

"alguns dos oponentes ao TPC têm argumentado que o estudo em casa pode aprofundar o fosso entre os “bons” e os “maus” alunos, especialmente quando a diferença está associada a diferenças de cariz económico. [...] os alunos com bom aproveitamento, provenientes de lares favorecidos, terão maior apoio parental no estudo em casa, [...] e eventualmente, usufruirão de melhores recursos materiais e ambientais" (p. 62).

Na continuação desta investigação acerca dos argumentos contra os TPC, Cooper (1989, citado por Pestana, 2013), apresenta os efeitos negativos associados à resolução dos TPC divididos em cinco áreas: “saciedade; negação de acesso ao lazer e atividades comunitárias; interferência parental; batota e o aumento das diferenças entre os melhores e os piores alunos”. E explica “a “saciedade” diz respeito à perda de interesse nos materiais académicos e à fadiga física e psicológica, enquanto a “interferência parental” reporta à pressão para completar tarefas e obter um melhor desempenho e à confusão nas instruções técnicas. A “batota” consiste em recorrer a outros alunos para copiar os deveres e à ajuda além da tutoria” (p.8).

Concluindo, Cooper (1989) e Silva (2004), autores tão distantes no tempo, mostram estar de acordo acerca das desvantagens dos TPC. É de salientar um novo aspeto introduzido por Cooper – a “batota”, ou seja, a possibilidade de, fora do contexto de o aluno poder copiar a realização das tarefas de outro aluno.

Citado por Henriques (2006, p. 233), Rebelo (1999), é da opinião que esta prática pedagógica de prescrever trabalhos de casa não consegue fazer “com que o aluno veja

nos TPC uma ocasião para se valorizar". Assim, pode acontecer que o aluno se insurja contra a sua resolução, já que, na sua maneira de sentir, esta é apenas mais uma obrigação que lhe é imposta, realizando-a sem interesse e roubando tempo para fazer outras atividades de seu interesse.

Araújo (2006, citado por Antunes 2012) concorda que os TPC são cada vez mais excessivos e as crianças ficam com pouco tempo livre para o lazer e para outras atividades que lhes permitam realizar atividades físicas, socializar com outras crianças e descansar.

Depois de apresentadas as razões que defendem a não prescrição de TPC pode ficar-se com a ideia que não se deve, de facto, sugerir aos alunos a realização de TPC, no entanto, na continuidade desta pesquisa, foi possível encontrar igualmente, várias visões a favor dos mesmos.

Para muitos professores os TPC são considerados uma das ferramentas mais viáveis para a promoção da qualidade da aprendizagem dos seus alunos e subsequente melhoria da qualidade do seu processo educativo, ou seja, a realização de TPC sobre conteúdos desenvolvidos na aula, resulta num reforço da aprendizagem e consequentemente, na consolidação dos assuntos aprendidos. Contudo, para que esta ferramenta surta efeito é necessário que os professores sejam conscientes dos TPC mais adequados e que promovam uma melhoria significativa na aprendizagem (Silva, 2004).

Cooper (1989, citado por Pestana, 2013), apresenta os efeitos positivos dos TPC divididos em quatro áreas: "realização e aprendizagem imediatas; efeitos académicos a longo prazo; efeitos não académicos e, por fim, o aumento da apreciação e do envolvimento parental na escola". E explica que a realização e aprendizagem imediata são caracterizadas pelo aumento da compreensão, pelo desenvolvimento de capacidades de pensamento, pela construção/mobilização de conhecimentos e processamento de informação e ainda pelo enriquecimento curricular. Os efeitos académicos a longo prazo são caracterizados por "uma maior vontade de aprender durante o tempo de lazer, por uma atitude melhorada relativamente à escola e por um melhoramento dos métodos e hábitos de estudo". Os efeitos não académicos são caracterizados por "um aumento da autossuficiência, por uma maior auto disciplina, por uma melhor gestão e organização do tempo e por uma maior curiosidade e maior capacidade de resolução de problemas de forma independente" (p. 8).

Villas-Boas (1998, citado por Antunes, 2012), afirma que com os TPC os alunos têm a possibilidade de adquirir o tempo e a experiência necessárias à maturação das matérias e dos assuntos que aprendem na escola, cada um ao seu ritmo e sem os constrangimentos que as aulas impõem.

Isto é, os trabalhos de casa comportam não só a componente científica, mas também desenvolvem valores fundamentais para a vida futura dos alunos. Pressupõe-se que o TPC promova a autodisciplina e autocontrolo, uma melhor organização do tempo, um maior grau de questionamento e uma resolução de problemas mais independente. "Tais atributos e competências aplicam-se, simultaneamente, às esferas académicas e não académicas da vida" (Silva, 2004, p. 60).

Também Epstein e Van Voorhis "afirmam que a realização de TPC poderá ser uma boa forma do aluno aprender a gerir o seu tempo, de fortalecer ou construir o seu sentido de responsabilidade ou até mesmo descobrir o sentido da valorização do esforço e da perseverança no alcançar dos objetivos". A realização dos TPC poderá ainda dotar os alunos de competências de autonomia, de serem capazes de controlar o tempo, de utilizar os manuais escolares ou de pedir ajuda quando sentem alguma dificuldade" (2001, citados por Antunes, 2012, p. 6).

Walker, Hoover-Dempsey, Whetsel, e Green referem-se aos TPC como uma atividade com importância, do ponto de vista relacional, entre a escola, família e alunos, já que muitas vezes este é o único elemento que possibilita aos encarregados de educação a sua envolvimento no processo de aprendizagem que inicia na escola. Desta forma também é possível que os encarregados de educação fiquem ao corrente do que o seu educando está a aprender em meio escolar. "Servem também como um pretexto para que as crianças tenham abertura para com os seus pais para falar sobre o que ocorre diariamente na escola, ou mesmo para dar aos professores a oportunidade de ter conhecimento da opinião dos pais sobre a aprendizagem das suas crianças" (2004, citados por Pestana, 2013 p. 3).

A resolução de trabalhos de casa não contribui apenas para a consolidação de conhecimentos ou para o professor aferir os resultados do seu trabalho. Há que compreender que os encarregados de educação devem fazer parte do percurso escolar do aluno e acompanhá-lo, no sentido de o apoiar e motivar a empenhar-se cada vez mais na aquisição de conhecimentos que poderá aplicar ao longo da sua vida em diversos momentos.

Também Henriques (2006, p. 228), reforça que “os TPC envolvem uma teia de atores sociais, pelas mais diversas razões e circunstâncias. Não podem ser entendidos como uma relação a dois: professor-aluno”.

Já Cooper defende o seguinte: “*The whole game of homework is extremely complex*”, ou seja, todo o jogo do trabalho de casa é extremamente complexo dado o vasto “leque de participantes desde os agentes educativos do sistema escolar até aos próprios alunos” (citado por Silva, 2004 p. 25).

Henriques (2006, p. 225), acrescenta que se os professores abolissem os TPC depois de tantos anos instituídos no sistema de ensino, a sua imagem ficaria colocada em causa, “um professor que nunca mande TPC chama infalivelmente sobre si a atenção dos pais, dos colegas e das instituições sociais”. Zabalza (2001, citado por Henriques, 2006 p. 225) corrobora a opinião de Henriques, declarando que “não raramente quando o professor não pede, a família encarrega-se de passar TPC”.

De referir ainda que, Cooper *et al.* (2006) e Marzano e Pickering (2007), (citados por Silva, 2009) consideram que descartar a estratégia dos TPC reverteria num grande erro. E utilizam para corroborar a sua tese o facto de terem sido realizados estudos de referência nos quais se compararam turmas de alunos às quais não eram prescritos TPC com outras turmas às quais eram regularmente prescritos TPC e se ter verificado que estas últimas apresentavam melhores resultados nas fichas de avaliação realizadas.

De acordo com o anteriormente referido pode afirmar-se que os TPC constituem um elemento relevante para os vários agentes que o integram. Por um lado, porque permitem o reforço das aprendizagens, a consolidação de conhecimentos. Por outro lado, porque promovem o desenvolvimento de atributos e competências, tais como: a autorregulação ou a resolução de problemas. Os TPC são ainda um elo de ligação entre os encarregados de educação, os professores e os alunos, já que, muitas vezes, servem para que os encarregados de educação se envolvam no processo de aprendizagem que tem início na escola ou servem para que os encarregados de educação se inteirem do percurso escolar dos alunos.

Por fim, de acordo com tudo o que ficou dito neste ponto, conclui-se que o debate acerca dos TPC invoca razões pertinentes para ambas as posições apresentadas e que, por isso, este é um tema bastante sensível do qual é difícil tomar um partido. O que se pode almejar é o equilíbrio entre as diferentes posições, ou seja, encontrar um meio termo como, por exemplo, não abolir os TPC mas prescrever TPC com menos

regularidade, para que possa haver espaço para realizar outras atividades relevantes na vida dos alunos e que esses TPC envolvam tarefas diversificadas, de modo a desenvolver propósitos bem definidos e adequados aos alunos.

## **2.3. Argumentação**

### **2.3.1. Importância da argumentação**

A aprendizagem pode ser vista com um processo de construção de conhecimento e desenvolvimento de capacidades. Assim, um indivíduo pode basear-se em conhecimentos anteriores para construir conhecimentos novos, que acompanham e se adaptam à sociedade atual, tendo em vista a sua utilização na participação futura e ativa no contexto que o envolve através da tomada de decisão.

Por esta razão, a argumentação é, nos dias de hoje, um objetivo pedagógico fundamental, uma vez que, que tem em vista a tomada de decisão. Costa (2008) e Leitão (2007) referem que já que se admite que a aprendizagem é um processo de construção de conhecimento, argumentar torna-se, então, um recurso privilegiado, uma vez que implica a formulação de teorias explicativas dos diversos fenómenos. Contudo, as teorias formuladas não devem ser entendidas como certas e incontestáveis, mas como provisórias e abertas ao desafio, à validação e refutação.

O mesmo refere Jiménez-Aleixandre (2007, p. 2 e 4) ao afirmar que "estudar os processos de argumentação é relevante para a aprendizagem [...], porque a construção do conhecimento científico abrange práticas de justificação, de basear as conclusões em provas", além de que para construir modelos ou explicações do mundo físico e natural, é necessário aprender significativamente, antes, os conceitos implicados, para que seja possível efetuar uma escolha de entre distintas opções ou explicações e "pesar" os critérios que os levam a avaliá-las.

Brito e Sá (2010) referem, também, que quando se dá a um aluno a oportunidade de se posicionar quanto a um tema, ocorre o enriquecimento do seu processo de aprendizagem e do domínio cognitivo relativo ao tema em questão, uma vez que, para se posicionar, o aluno deve fundamentar-se acerca do tema.

Em suma, o conhecimento científico pode construir-se, tendo por base o discurso argumentativo assente na discussão, conflito e argumentação (Costa. 2008).

Ajudar o aluno a melhorar a sua argumentação possibilita, por outro lado, o desenvolvimento do espírito de análise na escolha entre diferentes alternativas (anteriormente referido) a partir de várias fontes de informação e dos modelos que explicam os processos ou fenómenos (Brito e Sá, 2010, p. 506).

A capacidade de argumentação é uma mais-valia no ensino, mas também na vida do indivíduo em sociedade. Para Costa (2008), um indivíduo deve possuir capacidades de utilização de raciocínios críticos e argumentativos, por forma a desempenhar um papel ativo e construtivo na sociedade, sabendo avaliar a informação recebida e estando consciente do impacto dos seus (e dos outros) procedimentos, para que no momento de tomar uma decisão, esta possa ser ponderada e fundamentada.

Assim sendo, a argumentação é uma capacidade que se deve desenvolver, com o intuito de construir conhecimento e ao mesmo tempo com vista à participação do indivíduo na sociedade.

### **2.3.2. Definição de termos**

De entre as capacidades de pensamento que devem ser promovidas, uma das referidas nas Metas Curriculares de Ciências Naturais para o Ensino Básico é a de argumentação. A esta capacidade, associa-se o conceito de argumento. Os dois termos (argumentação e argumento) têm vindo a sofrer alterações, relativamente à sua definição, ao longo do tempo. Assim sendo, podem encontrar-se concetualizações e definições distintas que são apresentadas de seguida.

#### **Argumento**

Remontando ao ano de 1995, Krummheuer (citado por Costa, 2008, p. 2) refere que o "argumento é o esclarecimento intencional de um raciocínio durante ou após a sua elaboração", ou seja, um argumento serve para validar um raciocínio e pode ocorrer durante ou após a elaboração do mesmo.

Já Driver (2000, citado por Costa, 2008) analisa o termo numa perspetiva mais ampla e considera que os argumentos podem ser de quatro tipos: retóricos - são razões para convencer o auditório e utilizam-se no ensino; dialógicos - são os que examinam distintas alternativas e são os de maior interesse na análise do discurso; racionais - são os que procuram uma solução racional para um problema determinado; e persuasivos - através dos quais se pretende convencer o público a chegar a um consenso.

Em 2006, o termo "argumento" é definido por Erduran (citado por Costa, 2008, p. 2) como "a essência das teorias, dados, justificações e *backing* (conhecimento básico) que contribuem para o conteúdo do argumento". Erduran refere, assim, que o argumento é o que sustenta a argumentação.

No presente trabalho, o termo "argumento" é usado querendo significar uma exposição onde são apresentados dados e justificações (que podem conter conhecimento científico inerente aos temas em análise) com vista à validação de pontos de vista.

## **Argumentação**

Em 1984, Koch afirma que as interações sociais por intermédio da língua se caracterizam fundamentalmente pela argumentatividade que, por sua vez, se foca na exposição de um posicionamento pessoal relativamente a determinada problemática. Por ter este carácter social, Koch considera que o ser humano está dotado de forma inata, para avaliar, julgar e criticar. E por isso, "a neutralidade é apenas um mito: o discurso que se prende como "neutro", ingénuo, contém também uma ideologia - a da sua própria objetividade (p. 19).

Eemerem (1987, citado por Costa, 2008, p. 2) vê a argumentação como uma "atividade social, intelectual, verbal e não verbal, utilizada para justificar ou refutar uma opinião [e que] engloba um conjunto específico de declarações dirigido para obter a aprovação de um ponto de vista particular por um ou mais interlocutores", ou seja, a argumentação pode ser definida como uma atividade a partir da qual se formulam argumentos (de justificação ou refutação) dirigidos a alguém com o objetivo de validar ou invalidar pontos de vista e considerar objeções ou perspetivas alternativas.

Kuhn (1993), Kelly, Regev e Prothero (2005) (citados por Jiménez-Aleixandre, 2007) referem-se ao termo "argumentação" como uma capacidade de relacionar dados e conclusões, de avaliar enunciados à luz de dados científicos de outras fontes.

Em 2003, Jiménez (citado por Costa, 2008) refere-se à argumentação como uma capacidade que envolve o relacionamento de dados e conclusões, bem como a avaliação de dados teóricos provenientes de fontes de informação credíveis.

Em 2008, Costa considera que a argumentação pode ser desenvolvida, utilizando conhecimento científico para aplicar em situações do contexto social, levantando considerações sociais, morais e éticas.

Bricker e Bell (2009, citados por Kuhn, 2010) identificam a argumentação como uma prática inerente às ciências que se prende com a utilização de conceitos científicos para o saber envolver-se num discurso científico.

Segundo Brito e Sá (2010), a argumentação pode ser entendida como uma forma de interação entre indivíduos que confrontam pontos de vista e saberes sobre um determinado tema com o propósito de persuadir o outro da validade dos seus argumentos. A argumentação pode ser ainda, verbal ou não verbal e é utilizada para justificar ou refutar uma opinião.

No presente trabalho recorrer-se-á ao termo argumentação como uma capacidade que, apesar de estar presente no ser humano de forma inata, carece de desenvolvimento (sendo meio privilegiado a escola) e que inclui a formulação de argumentos (justificativos ou refutativos) baseados em conceitos científicos ou não científicos com o objetivo de validar um posicionamento relativamente a uma questão abordada de forma verbal ou não verbal.

### **2.3.3. Capacidades relacionadas com a argumentação**

Alguns autores como Koch (1984) referem-se ao ser humano como um ser apto a participar no discurso argumentativo de forma inata, porém, a capacidade de argumentar pode e deve ser desenvolvida e melhorada (Costa, 2008, Leitão, 2007, Jimenez-Aleixandre, 2007 e Brito e Sá, 2010). Para tal, existe uma série de capacidades relacionadas com a argumentação a considerar.

Kuhn, Hogan, Maglieti, Zohar e Nemet (citados por Costa, 2008) entendem que para utilizar a argumentação de forma válida, não basta utilizar os pressupostos argumentativos que estão presentes de forma inata no ser humano, pelo que se aponta para a necessidade de desenvolver a capacidade através da prática consciente, tanto em contextos curriculares como extracurriculares, sendo objeto de estudo e recurso em utilização na construção de conhecimento científico.

Um aspeto que deve ser tido em consideração no desenvolvimento da capacidade de argumentação é o dos conhecimentos prévios que os alunos possuem. A carência de conhecimento prévio de um dado tema condiciona a capacidade que o estudante possui de se explicar e justificar com fundamentação sobre esse tema. Quando o aluno tem conhecimento sobre o tema, apresenta mais facilidade em construir argumentos para validar as suas hipóteses (Costa, 2008, p. 6).



De acordo com Toulmin (citado por Costa, 2008), para argumentar é necessário: identificar os elementos que constituem uma dada situação problema; identificar os argumentos cuja conclusão explícita ou implícita responda ao problema proposto e por fim, analisar os argumentos (sendo que os justificados têm maior qualidade).

Já para Leitão (2007), existem três elementos essenciais à argumentação: o argumento - que é constituído por um ponto de vista e por uma justificação a esse ponto de vista; o contra argumento - que inclui qualquer enunciado que levante dúvidas, objeções ou críticas a um argumento e pretende a redução das possibilidades de aceitação de um determinado ponto de vista (o contra argumento pode também apresentar possibilidades alternativas); e por último, a resposta - que é a reação a um contra argumento (a resposta apresenta um carácter avaliativo do contra argumento, invalidando-o ou formulando o argumento de forma a que a conceção inicial seja transformada de acordo com o contra argumento).

O quadro que, de seguida, se apresenta tem como propósito identificar as principais capacidades, relacionadas com a argumentação, bem como os descritores que descrevem essas capacidades. Este quadro, elaborado por Ribeiro (2012), foi produzido através da análise de diferentes autores por si consultados, de entre esses alguns encontram-se citados neste trabalho.

**Quadro 1 - Identificação das capacidades relacionadas com a argumentação**

<b>Capacidade de Argumentação</b>	
<b>Capacidades relacionadas com a argumentação</b>	<b>Descritores</b>
Tomar e justificar uma posição	Escolha entre pontos de vista (distintos) (Driver <i>et al.</i> , 2000);
	Tentativa de estabelecer ou provar uma conclusão com base em razões (Norris <i>et al.</i> , 2007, citado por Ribeiro, 2012);
	Convencer o Outro da aceitabilidade de um ponto de vista, apresentando uma ou mais proposições para aceitar esse ponto de vista (Osborne, 2007, citado por Ribeiro, 2012);
	Justificar uma posição segundo diferentes pontos de vista (Leitão, 2007 e Brito e Sá, 2010).

Refutar pontos de vista	Reação a elementos contrários, consideração de objeções (Leitão, 2007);
	Apresentar possibilidades alternativas à considerada (Leitão, 2007);
	Refutar uma opinião (Brito e Sá, 2010), reduzindo as possibilidades de aceitação de pontos de vista (Leitão, 2007).
Analisar fontes de informação e conhecer o tema	Utilizar conhecimentos prévios para contextualizar o tema (Costa, 2008);
	Analisar diferentes fontes de informação (comparando as razões que conferem confiabilidade a cada uma das alternativas), com vista a uma escolha dentre diversas alternativas (Driver <i>et al.</i> , 2000);
	Relacionar dados e conclusões, avaliar enunciados oriundos de diversas fontes (Jiménez, 2003, citado por Costa, 2008).



### **CAPÍTULO III - METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO**

---

A metodologia refere-se às técnicas a que um investigador recorre para sustentar o seu trabalho (Pardal e Correia, 1995). No presente capítulo apresentam-se: as opções metodológicas, a caracterização do contexto e dos participantes do estudo, uma descrição do estudo desde os momentos de conceção e produção à implementação dos desafios, a recolha de dados e, por último, a forma como foi realizado o tratamento dos dados.

### 3.1. Opções metodológicas

A investigação que se segue desenvolveu-se com uma turma a frequentar o 5.º ano de escolaridade numa escola sediada no concelho de Aveiro. Nessa turma foi realizada também, a prática de ensino supervisionado, decorrente da Unidade Curricular de Prática Pedagógica Supervisionada B2, do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico.

Num projeto de investigação, segundo Almeida e Freire (2007, p. 10), "importa definir, delimitar e clarificar o problema a investigar, precisando-o de uma forma clara". Coutinho e Chaves (2002) caracterizam, como primordial, a tarefa de definir as fronteiras do estudo de forma clara e precisa. Assim sendo, no presente estudo definiram-se, como já foi referido anteriormente, essas ditas fronteiras: uma finalidade, questões de investigação e objetivos de estudo que clarificaram o caso a investigar e que serão recordados de seguida.

Este estudo teve a finalidade de desenvolver um conjunto de atividades de aprendizagem, designados de desafios, propostas como TPC, orientadas para a promoção da capacidade de argumentação e para a construção/mobilização de conhecimentos científicos, num quadro de Educação para o Desenvolvimento Sustentável, ligados a domínios e subdomínios abordados na disciplina de Ciências Naturais, no 5.º ano de escolaridade.

Para ir ao encontro desta finalidade, pretendeu-se dar resposta a duas questões de investigação centradas no averiguar qual o contributo da realização destas atividades de aprendizagem na promoção da capacidade de argumentação, bem como na construção/mobilização de conhecimentos científicos.

No que concerne à natureza do estudo, considera-se que o mesmo é qualitativo.

Segundo Meirinhos e Osório (2010), a metodologia qualitativa orienta-se por uma perspetiva interpretativa e construtivista. Quer-se com isto dizer que uma investigação qualitativa implica uma ênfase em processos e significados que não são examinados nem medidos rigorosamente em termos de quantidade, volume, intensidade ou frequência. Almeida e Freire (2007) referem que uma metodologia de natureza qualitativa procura a compreensão dos resultados obtidos, ou seja, a análise dos mesmos pretende que se encontrem explicações de cariz indutivo, holístico e ideográfico. Entende-se, aqui, estudar a realidade sem a fragmentar, sem a descontextualizar, partindo dos dados

obtidos e não de teorias prévias para os compreender ou explicar. Amado (2010) refere que numa investigação de natureza qualitativa, o investigador pode relacionar variáveis quando o objeto de atenção é constituído por contextos, comportamentos, ações ou significações, tendo assim acesso a uma visão subjetiva.

Este é o caso do presente estudo, já que existe uma preocupação em explicar processos e aferir significados não, contendo unicamente dados mensuráveis, mas também a análise compreensiva dos fenómenos, ou seja, uma análise indutiva que foca a importância do significado dos dados (subjetivos) obtidos.

Quanto ao plano de investigação, este estudo insere-se num estudo de caso. De acordo com Coutinho e Chaves (2002, p. 223), o estudo de caso é "um plano de investigação que envolve o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida: o caso". Um caso pode assumir várias formas: pode ser um indivíduo, uma comunidade, um processo ou acontecimentos, uma infinidade de situações ou participantes. Coutinho e Chaves (2002) citam Brewer e Hunter (1989), que propõem seis categorias às quais um "caso" pode pertencer: indivíduos; atributos dos indivíduos; ações e interações; atos de comportamento; ambientes, incidentes e acontecimentos; e ainda coletividades.

A investigação que aqui se apresenta pretendeu que, através da realização de desafios como TPC, fosse desenvolvida a capacidade de argumentação dos alunos e que estes construíssem/mobilizassem conhecimentos científicos. É por essa razão que se pode concluir que, neste estudo, o caso apresentado pertence à categoria designada, por Brewer e Hunter (1989, citados por Coutinho e Chaves, 2002), de "atributos dos indivíduos" já que se analisa a capacidade de argumentação dos alunos de uma turma e os conhecimentos científicos que os mesmos possam construir/mobilizar, o que constituem atributos específicos dos indivíduos.

Neste, como em outros estudos de caso, pretendeu-se examinar o caso acima explicitado em detalhe em profundidade, reconhecendo a sua complexidade (Yin, 1994; Punch, 1998; Gomez, Flores e Jimenez, 1996, citados por Coutinho e Chaves, 2002).

Um estudo que explora o caso relativo aos atributos de alunos (capacidade de argumentação e conhecimentos científicos) na sua forma natural, deve para apreender a totalidade dos mesmos, utilizar fontes que permitam interpretar, compreender, descrever, explicar e conferir significado aos fenómenos (Yin, 1994, citado por Coutinho e Chaves).

A grande vantagem dos estudos de caso é o facto de estes poderem ser aplicados a situações humanas da vida real. Doodley (2002, citado por Meirinhos e Osório, 2010) considera que o estudo de caso é utilizado com o propósito de desenvolver, produzir, contestar uma teoria ou ainda, explicar uma situação para estabelecer uma base na aplicação de soluções para um problema, bem como a exploração ou descrição de um dado fenómeno.

### **3.2. Caraterização do contexto de investigação e dos participantes do estudo**

A presente investigação decorreu no contexto onde se interveio no âmbito da Unidade Curricular de Prática Pedagógica Supervisionada B2 do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico. Esta foi realizada numa escola particular e cooperativa que integra os níveis de ensino: pré-escolar, 1.º CEB, 2.º CEB, 3.º CEB, cursos de educação e formação de jovens e cursos profissionais. A escola encontra-se sediada numa zona considerada semiurbana pertencente ao concelho de Aveiro.

É de ressaltar que, de acordo com o referido no Projeto Educativo da Escola em questão, este é um contexto que vê a educação com a principal meta de promover nos indivíduos capacidades de pensamento que lhes permitam integrar as comunidades em que eventualmente se possam inserir como seres ativos e participativos. A corroborar o que foi dito anteriormente, apresenta-se de seguida, a citação de Jean Piaget com que a organização suprarreferida inicia o seu Projeto Educativo:

"A principal meta da educação é criar Homens [...] que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo o que a elas se propõe" (PE, 2014-2017, p. 4).

Através da análise do documento anteriormente referido, é possível verificar a pertinência do presente estudo para o contexto em questão, uma vez que com o mesmo, se procura contribuir para uma das principais metas que a instituição se propôs a atingir.

Para conhecer e caracterizar o contexto, foi importante analisar metas e missões estipuladas pela escola, mas foram também observados aspetos relacionados com os recursos físicos e humanos da instituição, referidos de seguida.

O espaço é composto por uma área exterior e por uma área coberta. A primeira integra uma zona de lazer e uma zona para desenvolver a prática de atividades desportivas. A segunda encontra-se ocupada por dois edifícios ligados por uma zona

polivalente. Um dos edifícios é composto por: salas de aula destinadas predominantemente a um nível de ensino específico; biblioteca; sala destinada a aulas nas quais seja necessário o uso de computador; e serviços diretivos e executivos. O outro edifício é composto por: salas destinadas a aulas especializadas, por exemplo, laboratório ou sala de música; salas de aula destinadas predominantemente a um nível de ensino específico e, ainda, a cantina.

Como referido, o estudo foi implementado numa turma do 5.º ano de escolaridade. Além do papel de investigador, nessa turma, o mesmo teve também um papel de professor estagiário, lecionando a disciplina de Ciências Naturais. A turma era constituída por 30 alunos dos quais 16 do sexo feminino e 14 do sexo masculino com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos, como se pode verificar no quadro seguinte.

**Quadro 2 - Caracterização dos participantes quanto à idade e ao género**

Idade	Género		Total
	Feminino	Masculino	
11 anos	11	11	22
12 anos	1	4	5
13 anos	2	1	3
<b>Total</b>	14	16	30

De acordo com os dados recolhidos, através das observações da turma e testemunhos do professor titular, obtidos ao longo da Unidade Curricular de Prática Pedagógica Supervisionada B2, foi possível concluir vários aspetos relativos às características da turma e dos alunos que a constituíam: os alunos eram bastante interessados nas temáticas ligadas às Ciências Naturais, sendo que, muitos deles assistiam a documentários na televisão em canais que as exploravam; quando colocadas questões (na forma escrita ou oral) as respostas dos alunos eram curtas e por vezes as frases que as constituíam eram desconectas, de tal modo, que perdiam onexo - alguns alunos não eram capazes de articular as ideias contidas nos seus pontos de vista, acabando por perder o foco das questões; a turma apresentava um ritmo de trabalho mais lento que as restantes turmas, do mesmo ano de escolaridade, às quais o professor titular lecionava Ciências Naturais, de maneira que, para desenvolver um conjunto de atividades de aprendizagem e implementá-las na turma não seria possível utilizar mais do



que dez minutos de tempo letivo, uma vez que, desta forma poderiam existir falhas no cumprimento da planificação.

Num momento prévio à implementação das situações de aprendizagem, os alunos foram questionados oralmente sobre as atividades que realizavam após o tempo letivo. A maior parte dos alunos (17 alunos) referiu que frequentava Atividades de Tempos Livres ou Centros de Explicações, os restantes alunos dirigiam-se a casa ou praticavam desporto (6 alunos e 7 alunos respetivamente).

Quanto aos Encarregados de Educação dos alunos desta turma, através de dados facultados pelo professor titular, pode concluir-se que aqueles têm habilitações desde o 4.º ano de escolaridade a licenciatura, sendo que, em média, a maior parte dos pais tem o 12.º ano de escolaridade.

De acordo com informações transmitidas pelo professor titular obteve-se o seguinte quadro relativo aos níveis obtidos pelos alunos na avaliação final do 2.º período, na disciplina de Ciências Naturais.

**Quadro 3 - Níveis obtidos pelos alunos na avaliação final do 2.º período, na disciplina de Ciências Naturais**

<b>Nível</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa (%)</b>
<b>1</b>	0	0%
<b>2</b>	3	10%
<b>3</b>	13	43%
<b>4</b>	12	40%
<b>5</b>	2	7%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Tendo em conta a missão da escola e as características da turma anteriormente mencionadas, pode justificar-se a pertinência da realização do presente estudo no seu contexto e com o público-alvo estipulado.

### 3.3. Descrição do estudo

Apresenta-se no ponto 3.3.1. a conceção e produção das atividades de aprendizagem e, posteriormente, no ponto, 3.3.2. a implementação das mesmas.

É de salientar que as três atividades foram implementadas durante o período de intervenção pedagógica no âmbito da Unidade Curricular de Prática Pedagógica Supervisionada B2, o que significa que, primeiramente, existiu um espaço temporal (incluído na conceção) em que foi necessário aferir de que forma seria possível implementar o projeto, ou seja, as condições disponíveis à realização do estudo. Neste momento foi possível perceber que as atividades deveriam ser implementadas como TPC, dado que, se assim não o fosse, o professor não dispunha de tempo letivo suficiente para cumprir a planificação.

Seguidamente à conceção iniciou-se a produção das ditas atividades de aprendizagem, tendo por base a informação recolhida no momento de conceção, para que, posteriormente, fosse possível implementar as atividades de aprendizagem. O quadro seguinte situa no tempo, o processo anteriormente referido.

**Quadro 4 - Cronograma do desenvolvimento das atividades de aprendizagem**

	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho
Conceção						
Produção						
Implementação						
Avaliação						

#### 3.3.1. Conceção e produção das atividades de aprendizagem

Tendo presentes a finalidade, as questões de investigação e os objetivos do estudo, na fase de conceção, pretendeu-se: aferir as condições disponíveis para a concretização dos mesmos; caracterizar os participantes do estudo para que fosse possível conceber atividades de aprendizagem consideradas adequadas naquele contexto e que promovessem a capacidade de argumentação e a construção de conhecimentos científicos; e planear as atividades de aprendizagem, tendo por base domínios e subdomínios abordados nas aulas de Ciências Naturais ligados a temáticas relacionadas com o desenvolvimento sustentável.

Assim sendo, para o momento de conceção, utilizaram-se como base as Metas Curriculares para o Ensino Básico, que permitiram fazer o cruzamento entre os domínios e os subdomínios abordados nas aulas de Ciências Naturais e as temáticas relacionadas

com o desenvolvimento sustentável, facultando a informação de quais as temáticas relacionadas com o desenvolvimento sustentável que fazem parte, também, dos domínios e subdomínios abordados nas aulas de Ciências Naturais.

Um outro aspeto a ter em conta foi o facto de as atividades de aprendizagem terem sido propostas como TPC, pelo que, houve uma preocupação em reforçar e consolidar conhecimentos abordados nas aulas e auxiliar o professor na avaliação do aluno, percebendo se este está a compreender ou não determinada temática (Marujo, Neto e Perloiro, 2002).

E porque o projeto foi implementado numa turma, na qual o investigador realizou a prática pedagógica, houve também a preocupação de seguir algumas linhas das perspetivas atuais para o ensino das Ciências, concebendo e produzindo, portanto, atividades de aprendizagem, designados de desafios, com foco em questões de relevância social em articulação com domínios e subdomínios de Ciências Naturais, no quinto ano de escolaridade.

Nesta ótica, na conceção e produção das atividades de aprendizagem atribuiu-se às mesmas o nome de desafios, já que, foram utilizadas situações concretas baseadas em factos do quotidiano que poderiam ser reais ou não e que serviam de suporte à formulação de questões nas quais era possível adotar e defender pontos de vista distintos, com o intuito de potenciar o desenvolvimento da capacidade de argumentação dos alunos e a construção/mobilização de conhecimentos científicos.

Para garantir o apelo à argumentação, os desafios foram elaborados tendo por base um quadro de referência que evidencia e explicita as capacidades relacionadas com a argumentação e as capacidades transversais à argumentação. Foi adotado o referencial elaborado por Ribeiro (2012). No quadro seguinte apresenta-se este referencial.

**Quadro 5 - Referencial sobre a argumentação usado na conceção e produção das atividades de aprendizagem (adaptado de Ribeiro, 2012)**

<b>Capacidades relacionadas com a argumentação</b>	<b>Capacidades transversais à argumentação</b>
--	--

<b>A</b> - Analisar fontes de informação credíveis e relevantes em função de uma dada questão do desafio	<b>A1</b> - Identifica razões <b>A1.1</b> - A favor de um determinado ponto de vista <b>A1.2</b> - Contra um determinado ponto de vista	<b>D1</b> - Persuadir/convencer "outros" a defender a sua posição sobre uma determinada questão do desafio
	<b>A2</b> - Compara e pesa razões a favor e contra um determinado ponto de vista	
<b>B</b> - Tomar uma posição quando confrontado com uma questão do desafio	<b>B1</b> - Apresenta a tese que defende	<b>D2</b> - Usar linguagem adequada, incluindo linguagem científica  <b>D3</b> - Usar linguagem com correção científica
	<b>B2</b> - Apresenta razões para justificar a tese <b>B2.1</b> - baseadas em evidência científica <b>B2.2</b> - consistentes com factos conhecidos <b>B2.3</b> - consistentes com a tese defendida	
	<b>C1</b> - Identifica razões: contra a tese que defende/a favor da tese oposta à que defende.	
	<b>C2</b> - Avalia razões apresentadas por outros (em defesa do ponto de vista oposto ao seu, relativamente a uma dada questão/desafio)	
<b>C</b> - Refutar um ponto de vista oposto ao seu relativamente a uma questão do desafio	<b>C3</b> - Expressa limitações de razões expostas por outros (que defendem um ponto de vista oposto ao seu), apresentando justificações <b>C3.1</b> - baseadas em evidência científica <b>C.3.2</b> - consistentes com factos conhecidos	

Tendo em conta o referencial acima exposto, elaboraram-se desafios com questões com foco na argumentação apelando a capacidades relacionadas com a argumentação e transversais à de argumentação. Cada desafio foi organizado em quatro partes: um texto a contextualizar a temática ou assunto abrangido, a solicitação da apresentação de

razões para dois pontos de vista distintos, a solicitação da redação de um texto com argumentos onde se apresente o ponto de vista com que se identifica e, por fim, a solicitação do preenchimento de uma tabela onde se indicavam as fontes de informação utilizadas na realização do desafio pelos alunos.

O quadro seguinte baseia-se no quadro anterior, utilizando, portanto, os códigos atribuídos a cada capacidade, e expõe as capacidades relacionadas com a argumentação e transversais à argumentação a que cada questão de cada desafio procura apelar.

**Quadro 6 - Capacidades de argumentação invocadas por questão**

<b>Desafio 1 - Lince Ibérico em vias de extinção</b>			
<b>Questões (Q)</b>	<b>Capacidades relacionadas com a argumentação e transversais à de argumentação</b>		
<b>Q1</b>	<b>B</b>	<b>B1</b>	
		<b>B2</b>	<b>B2.1</b>
			<b>B2.2</b>
			<b>B2.3</b>
	<b>D1</b>		
	<b>D2</b>		
	<b>D3</b>		
<b>Desafio 2 - Desflorestação da Amazónica</b>			
<b>Questões (Q)</b>	<b>Capacidades relacionadas com a argumentação e transversais à de argumentação</b>		
<b>Q1</b>	<b>A</b>	<b>A1</b>	<b>A1.1</b>
			<b>A1.2</b>
		<b>A2</b>	
	<b>D2</b>		
	<b>D3</b>		
<b>Q2</b>	<b>B</b>	<b>B1</b>	
<b>B2</b>		<b>B2.1</b>	

				<b>B2.2</b>	
				<b>B2.3</b>	
		<b>D1</b>			
		<b>D2</b>			
		<b>D3</b>			
<b>Desafio 3 - Utilização de pesticidas na agricultura (adaptado de Ribeiro, 2012)</b>					
<b>Questões (Q)</b>		<b>Capacidades relacionadas com a argumentação e transversais à de argumentação</b>			
<b>Q1</b>	<b>Q1.1 e Q1.2</b>	<b>A</b>	<b>A1</b>	<b>A1.1</b>	
				<b>A1.2</b>	
			<b>A2</b>		
		<b>D2</b>			
		<b>D3</b>			
<b>Q2</b>	<b>Q2.1 e Q2.2</b>	<b>B</b>	<b>B1</b>		
			<b>B2</b>	<b>B2.1</b>	
				<b>B2.2</b>	
				<b>B2.3</b>	
		<b>C</b>	<b>C1</b>		
			<b>C2</b>		
			<b>C3</b>	<b>C3.1</b>	
				<b>C3.2</b>	
		<b>D1</b>			
		<b>D2</b>			
<b>D3</b>					

Para além do enquadramento dos desafios nas capacidades de argumentação, estes foram produzidos tendo em conta conhecimentos científicos que foram selecionados com o alicerce dos domínios, subdomínios e descritores das Metas Curriculares para o Ensino Básico e tendo em conta quais os temas relacionados com o desenvolvimento sustentável. Escolheu-se o domínio "diversidade de seres vivos e suas interações com o

meio", uma vez que, seria o domínio a ser explorado na componente letiva no momento de implementação do projeto, o que faria, portanto, todo o sentido, visto que os desafios foram realizados como trabalho de casa e este deve-se relacionar com o que é desenvolvido nas aulas. Optou-se por recorrer às Metas Curriculares para o Ensino Básico, dado que, foi o documento utilizado na elaboração da planificação da turma em questão.

Por outro lado, as situações específicas, como por exemplo "Lince Ibérico em vias de extinção", foram selecionadas tendo em conta que deveriam ser abordados assuntos que pudessem ocorrer na vida dos indivíduos, ou seja, situações reais ou situações baseadas na realidade, de forma a que a realização deste TPC se torne desafiante.

**Quadro 7 - Tema, metas e conhecimentos científicos selecionados por desafio**

<b>Desafio 1 - Lince Ibérico em vias de extinção</b>	
<b>Subdomínios</b>	Diversidade nos animais
<b>Descritores</b>	Exemplificar ações do ser humano que podem afetar a biodiversidade animal;
	Discutir algumas medidas que visem promover a biodiversidade animal;
	Concluir acerca da importância da proteção da biodiversidade animal.
<b>Conhecimentos Científicos (CC)</b>	<b>CC1</b> - Identifica ações, praticadas pelo ser humano, que põem em risco a sobrevivência do Lince Ibérico;
	<b>CC2</b> - Menciona a conservação do <i>habitat</i> e a reprodução em cativeiro como medidas para conservar o Lince Ibérico;
	<b>CC3</b> - Enuncia razões explicativas da importância de proteger o Lince Ibérico.
<b>Desafio 2 - Desflorestação da Amazónica</b>	
<b>Subdomínios</b>	Diversidade nos animais
	Diversidade nas plantas
<b>Descritores</b>	Exemplificar ações do ser humano que podem afetar a biodiversidade animal;

	Exemplificar ações antrópicas que podem afetar a biodiversidade vegetal;
	Concluir acerca da importância da proteção da biodiversidade animal;
	Concluir acerca da importância da proteção da biodiversidade vegetal.
<b>Conhecimentos Científicos (CC)</b>	<b>CC4</b> - Identifica consequências (negativas positivas) da destruição da floresta Amazônica;
	<b>CC5</b> - Enumera efeitos da destruição da floresta Amazônica para os animais, as plantas e o ser humano;
	<b>CC6</b> - Enuncia razões explicativas acerca da importância de proteger os diversos ecossistemas.
<b>Desafio 3 - Utilização de pesticidas na agricultura (adaptado de Ribeiro, 2012)</b>	
<b>Subdomínios</b>	Diversidade nos animais
	Diversidade nas plantas
<b>Descritores</b>	Exemplificar ações do ser humano que podem afetar a biodiversidade animal;
	Exemplificar ações antrópicas que podem afetar a biodiversidade vegetal;
	Propor medidas que visem promover a biodiversidade vegetal;
	Concluir acerca da importância da proteção da biodiversidade animal;
	Concluir acerca da importância da proteção da biodiversidade vegetal.
<b>Conhecimentos Científicos (CC)</b>	<b>CC7</b> - Identifica efeitos (positivos e negativos) causados pela utilização de pesticidas;
	<b>CC8</b> - Enumera fatores que afetam a biodiversidade e contaminam os solos;
	<b>CC9</b> - Refere que existem formas alternativas ao uso dos pesticidas para o controle de pragas;
	<b>CC10</b> - Enuncia razões explicativas acerca da importância da biodiversidade animal e vegetal.



### 3.3.2. Implementação das atividades de aprendizagem

Neste ponto descreve-se o processo de implementação das atividades de aprendizagem dando conta de aspetos transversais a todos os desafios e, posteriormente, aspetos singulares de cada desafio.

A implementação das atividades foi da responsabilidade do investigador e decorreu entre os meses de maio e junho. O espaço temporal para a realização dos desafios foi delimitado pelo professor, existindo datas para entrega e recolha dos mesmos, porém, cada aluno definiu o horário e o local específicos para a sua realização já que estes foram realizados como trabalho de casa. Na realização dos desafios pode ter havido a influencia externa de outros agentes, como por exemplo, os pais dos alunos.

O quadro seguinte apresenta as datas de receção e entrega dos desafios, delimitadas pelo professor.

**Quadro 8 - Datas de entrega e de receção de cada desafio**

<b>Desafio - Tema</b>	<b>Data de entrega</b>	<b>Data de receção</b>
<b>1 - Extinção do Lince Ibérico</b>	8 de maio	20 de maio
<b>2 - Desflorestação da Amazónica</b>	20 de maio	29 de maio
<b>3 - Utilização de pesticidas na agricultura</b>	29 de maio	8 de junho

Na implementação dos desafios incluíram-se dois momentos: a apresentação dos desafios aos alunos e a realização dos desafios. Quanto a este último será apresentado no presente ponto o que se pretendia que ocorresse nesse momento, uma vez que, o investigador não esteve presente no mesmo, visto que, a realização dos desafios se deu como trabalho de casa. De seguida apresenta-se uma descrição dos momentos anteriormente referidos.

#### **Apresentação dos desafios aos alunos**

Dado que o investigador teve também um papel de professor estagiário na turma em que o estudo foi implementado, o momento de apresentação dos desafios aos alunos

ocorreu nos dez minutos finais de uma aula na qual o investigador se encontrava presente.

Assim, nesse momento, o investigador procedeu à explicitação do projeto e do seu propósito, referindo que iria entregar aos alunos um conjunto de desafios, cada um de uma vez, que deveriam ser realizados como trabalho de casa. Esses desafios seriam entregues pelo investigador aos alunos e recolhidos em datas previamente definidas, presentes no canto superior direito de cada desafio. Os desafios baseavam-se todos em conhecimentos abordados nas aulas de Ciências Naturais e estavam relacionados com temáticas sobre o desenvolvimento sustentável.

Aquando da entrega de cada desafio, o investigador utilizaria dez minutos finais de uma aula de Ciência Naturais para ler em voz alta cada questão de cada desafio permitindo que os alunos colocassem eventuais dúvidas que surgissem.

O investigador explicou, também, qual seria a estrutura que se poderia encontrar em cada desafio, utilizando como exemplo o 1.º desafio (a entregar naquele dia). Assim sendo, referiu-se que cada desafio teria um texto a contextualizar o seu tema. De seguida, apresentar-se-iam questões que poderiam pedir aos alunos que explicassem os seus pontos de vista e que referissem as razões que os levaram a escolher esses pontos de vista. No final de cada desafio estaria presente uma tabela a preencher com as fontes de informação utilizadas pelos alunos na realização dos desafios. O investigador referiu que os alunos deveriam pesquisar sobre os temas presentes nos desafios a fim de estarem mais preparados para tomar posições.

Após a explicitação do estudo a implementar os alunos formularam algumas questões como: 1. *Podemos ir ao computador procurar a informação?*; 2. *Posso perguntar informações aos meus pais?*; 3. *Em que tipo de materiais posso apresentar o meu trabalho?*; e 4. *E se eu encontrar várias respostas para o mesmo desafio?*.

A resposta a tais questões foi a seguinte (respetivamente): 1. *A informação pode ser pesquisada no computador.*; 2. *Podem recolher informações dos vossos pais ou de outras fontes de informação como as que se encontram na tabela final de cada desafio.*; 3. *A apresentação dos trabalhos pode ser entregue no formato que pretendam, ou seja, é de livre escolha.* e 4. *Se forem encontradas várias opções de resposta devem apresentá-las e explicá-las.*

Finda a resposta a tais questões e compreendido o projeto por parte dos alunos, seguiu-se a entrega do 1.º desafio.

### **Desafio 1 - Lince Ibérico em vias de extinção**

O primeiro desafio (Apêndice A - Desafio 1 - Lince Ibérico em vias de extinção) foi entregue aos alunos no dia 8 de maio na finalização de uma aula de Ciências Naturais. Nessa aula foi terminada a abordagem ao subdomínio, presente nas Metas Curriculares de Ciências Naturais para o Ensino Básico, "Diversidade nos animais". Este foi o ponto de partida para a seleção do tema deste desafio que se intitula de "Lince Ibérico em vias de extinção". A escolha deste tema partiu do facto de recentemente terem sido publicadas várias notícias sobre a morte de um dos últimos seis exemplares de Lince Ibérico.

Num primeiro contacto com o desafio, os alunos depararam-se com um texto do qual se deveria fazer a leitura e que se encontrava estruturado em duas partes: uma delas uma adaptação a uma notícia de um jornal (criado pelo investigador - o Cienciosustentável) relativa à morte de Kayakwero, exemplar de Lince Ibérico; a outra contém informações adicionais que ajudam a que os alunos compreendam os métodos de conservação de espécies pelos quais terão de optar de seguida.

Na segunda parte do desafio aos alunos deveriam tomar uma posição relativamente ao método de conservação (dos anteriormente referidos no texto) que considerassem mais adequado.

Esta parte do desafio suscitou algumas dúvidas nos alunos ao nível da compreensão do que lhes era solicitado, sendo que um dos alunos formulou a seguinte questão: o *que é para fazer aqui?*. O professor analisou passo a passo a questão referindo que primeiro os alunos iriam ter de pesquisar informações sobre as duas medidas de conservação presentes no texto e depois deveriam exprimir a sua opinião referindo qual o método que consideravam ser o mais adequado para garantir a continuidade do Lince Ibérico. Depois era necessário escrever as razões pelas quais escolheram aquela medida de conservação.

### **Desafio 2 - Desflorestação da Amazónica**

No dia 20 de maio deu-se a recolha do primeiro desafio e a entrega do segundo desafio (Apêndice B - Desafio 2 - Desflorestação da Amazónica) na finalização de uma aula de Ciências Naturais. Nessa aula foi terminada a abordagem aos descritores do

subdomínio "Diversidade nas plantas" relacionados com o desenvolvimento sustentável. Nessa aula, o professor a lecionar os conteúdos referentes à biodiversidade vegetal foi o próprio investigador. Para fazer proveito desta situação, foi apresentado aos alunos, no horário de componente letiva, um vídeo que forneceu algumas informações acerca da importância da biodiversidade na floresta Amazónica. O tema foi selecionado pela sua importância e notoriedade na sociedade atual.

Num primeiro contacto com o desafio, os alunos depararam-se com um texto que deveriam ler onde se apresentava uma situação na qual um grupo de membros do governo convidava representantes do World Wide Fund for Nature (WWF) a participar numa reunião para discutir um projeto de construção de uma autoestrada entre o Brasil e a Colômbia. A construção desta autoestrada envolveria a destruição de uma vasta área da floresta Amazónica. Ao longo do texto são apresentadas algumas das razões expostas por membros do governo e por representantes da WWF a favor e contra, respetivamente, da construção da autoestrada. Após a leitura deste texto os alunos deveriam retirar algumas informações do mesmo, podendo sublinhá-las no próprio texto.

Como no primeiro desafio surgiram algumas dúvidas quanto ao que era solicitado na questão, neste desafio optou-se por solicitar os mesmos elementos, mas em questões distintas e mais estruturadas. Assim os alunos deveriam consultar fontes de informação com o objetivo de se fundamentarem acerca do tema e, de seguida, preencher a tabela (dividida de acordo com as fontes de informação a utilizar: texto fornecido, familiares e outros) com vista à identificação de razões a favor e contra a construção da autoestrada.

Na seguinte questão pretendia-se que os alunos se colocassem no papel de um dos intervenientes da reunião e que utilizassem as informações anteriormente selecionadas com vista à tomada de posição e à justificação da mesma.

### **Desafio 3 - Utilização de pesticidas na agricultura**

O terceiro desafio (Apêndice C - Desafio 3 - Utilização de pesticidas na agricultura) foi entregue aos alunos no dia 29 de maio, dia em que foi recolhido o segundo desafio. Este, ao contrário dos outros desafios foi entregue aos alunos sem fazer uma exploração do mesmo por duas razões: uma delas prendeu-se com o facto de os alunos terem já o conhecimento da estrutura e do que é solicitado no desafio (tendo em conta a realização dos desafios anteriores) e, por outro lado, pretendeu-se também dar mais autonomia aos mesmos, que era um dos propósitos de enviar os desafios para trabalho de casa.

Neste desafio, constituído numa primeira parte por uma carta, redigida, de forma fictícia, por uma aluna (Mariana da Silva) a frequentar o 5.º ano de escolaridade numa escola de Aveiro, pretende-se que os alunos leiam a carta e enviem ao seu emissor as suas próprias opiniões. O assunto a ter em conta é a utilização de pesticidas na agricultura. A emissora da carta refere que recentemente uma plantação foi afetada por uma praga de larvas e que os donos da mesma pretendem utilizar pesticidas para resolver o problema, porém, alguns ambientalistas tiveram conhecimento da situação e remeteram o caso para o Ministério Público que agora tem em mãos a decisão.

Para além da carta os alunos deveriam ler também algumas informações, enviadas pela Mariana da Silva, a favor e contra o uso de pesticidas na agricultura. Após a contextualização dos alunos relativamente à situação do desafio e das informações fornecidas no texto, os alunos, tal como no desafio anterior, deveriam consultar fontes de informação variadas tendo por objetivo o registo das mesmas numa tabela onde se podem escrever as razões a favor e contra a utilização de pesticidas. Para preencher a tabela os alunos deveriam selecionar duas das razões que considerassem mais fortes das informações dadas pela Mariana bem como razões diferentes das que estão já presentes na carta encontradas pelos alunos aquando da pesquisa realizada.

Na questão seguinte foi necessário que os alunos tomassem uma posição e recorressem ao quadro anteriormente preenchido por eles para utilizar as ideias lá contidas com o objetivo de justificar a tomada de posição. Ainda nesta questão os alunos foram convidados a imaginar o que lhes seria dito para tentar mudar a sua opinião e qual a resposta dada perante esse argumento.

### **3.4. Recolha de dados**

No decorrer de um estudo o investigador deve proceder à recolha de informação sobre o que foi implementado por forma a que se torne possível averiguar os resultados do mesmo. No âmbito do presente estudo pretendeu-se recolher informação por forma a compreender quais os contributos dos desafios implementados na promoção da argumentação e na construção/mobilização de conhecimentos científicos.

Meirinhos e Osório (2010) mencionam a importância da recolha de dados para um projeto de investigação de cariz qualitativo referindo que uma das suas características é a possibilidade de obter informação a partir de fontes de dados que devem ser definidas em termos de formato e estrutura.

Tendo por base o referencial de Tenbrink (1984), o quadro que se segue apresenta os elementos utilizados para definir as informações recolhidas: técnica, instrumento e momento de aplicação.

**Quadro 9 - Técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados e momento de aplicação**

Recolha de dados			
Técnica	Instrumento	Momento de aplicação	
Análise documental	Instrumento de análise das respostas dos alunos às questões dos desafios - produções escritas	Em todas as situações implementadas	Entre junho e setembro de 2015 (posteriormente à implementação das atividades)

Entre as várias técnicas existentes para recolha de dados encontra-se a análise documental. Esta foi a técnica privilegiada para recolher dados no decorrer do presente projeto de investigação.

Oliveira (2007, citado por Souza, Kantorski e Luis, 2011) define os documentos como registos escritos que facultam informações em prol da compreensão de factos e relações entre variáveis e que possibilitam a reconstrução dos factos, pois constituem manifestações registadas de aspetos da vida social de um determinado grupo.

A análise documental consiste, para Souza, Kantorski e Luis (2011), na identificação, verificação e apreciação de documentos com uma finalidade específica. Esta técnica também pode ser definida como "um conjunto de operações intelectuais, visando a descrição e representação dos documentos de uma forma unificada e sistemática [...]. Isto é, o tratamento documental tem por objetivo descrever e representar o conteúdo dos documentos" (Iglésias e Gómez, 2004, citados por Souza, Kantorski e Luis, 2011, p. 223).

Tenbrink (1984) refere que a análise documental é uma técnica que possibilita a retirada de uma grande quantidade de informação e que dá ao investigador a oportunidade de analisar o trabalho do aluno à medida que ele aprende.

Realizar uma análise documental tem algumas vantagens, entre elas: a estabilidade das informações que por serem fontes registadas permanecem conservadas não tendo tendência a ser modificadas (Tenbrink, 1984); e o facto de ser uma técnica de recolha de dados onde não é necessária a intervenção do investigador não alterando o ambiente ou os sujeitos (Souza, Kantorski e Luis, 2011).

Para além das vantagens também se podem apontar algumas limitações à técnica de análise documental, entre as quais: a falta de vivência do fenómeno, que pode ser considerada uma vantagem, mas também uma desvantagem pelo facto de que o investigador, não se encontrando presente, não é capaz de descrever a realidade de uma forma tão completa; e a falta de objetividade inerente ao carater indutivo deste tipo de análise (Souza, Kantorski e Luis, 2011).

No presente trabalho a análise documental incidiu sobre as produções escritas dos alunos. Essas produções correspondem às respostas dadas pelos alunos às questões que integram cada desafio.

Para que fosse possível analisar as produções escritas dos alunos, foi elaborado um instrumento de análise (Apêndice D). Este instrumento foi construído com base em dois elementos principais: os quadros 5 e 6 presentes no ponto 3.3.1. Conceção e produção das atividades de aprendizagem, que contextualizaram cada questão dos desafios em termos do apelo a capacidades de argumentação, por questão; e o quadro 7, presente no mesmo ponto, que identifica os conhecimentos a construir/mobilizar em cada desafio. Assim sendo, ao desenvolver este instrumento de análise foram tidas em consideração duas categorias a analisar: capacidades de argumentação e conhecimentos construídos/mobilizados.

### **3.5. Tratamento e análise dos dados: Análise de Conteúdo**

Neste ponto pretende-se dar conta da forma como foi realizado o tratamento dos dados obtidos. Visto que os dados obtidos provieram de fontes documentais, optou-se por realizar uma análise ao conteúdo presente nesses documentos, mais especificamente, às respostas dos alunos aos desafios implementados pelo investigador.

Para Olabuenaga e Ispizúa (1989, citados por Moraes, 1999) a análise de conteúdo é uma técnica que pode ser utilizada pelo investigador com o objetivo de ler e interpretar o conteúdo de um conjunto de documentos que analisados adequadamente permitem

conhecer aspetos e fenómenos da vida social. Moraes (1999) acrescenta que a análise de conteúdo conduz a descrições sistemáticas e que ajuda a reinterpretar as mensagens atingindo uma compreensão dos seus significados a um nível que vai além da leitura comum.

Já Chaumier (1974, citado por Bardin, 2009) considera que a análise de conteúdo se pode definir como uma operação que visa a representação do conteúdo de um documento sob uma forma diferente do original, de modo a que, numa fase posterior do estudo seja possível consultar e referenciar esse conteúdo.

Assim sendo, esta técnica de tratamento de dados permite "passar de um documento primário (em bruto), para um documento secundário (representação do primeiro)" (Bardin, 2009, p. 46), ou seja, os dados advindos das respostas dos alunos nos desafios, foram processados, para desta forma, facilitar a compreensão, interpretação e inferência a que aspira a análise de conteúdo (Moraes, 1999).

Relativamente aos procedimentos de análise, Bardin (2009) e Campos (2004) referem três fases fundamentais: pré-análise; exploração da documentação; e tratamento de dados.

Na fase de pré-análise do material procedeu-se à leitura flutuante de todas as atividades de aprendizagem, com o objetivo de apreender e organizar de forma não estruturada aspetos importantes para as próximas fases da análise. Nesta fase, a leitura permitiu uma assimilação geral dos materiais (Campos, 2004).

Em relação à segunda etapa, de exploração da documentação, com o intuito de analisar os dados, foi utilizado o instrumento de análise das produções escritas dos alunos (Apêndice D). Posteriormente categorizou-se o material de análise, transformando os dados brutos (documentos) em unidades de análise mais simples (frases). Nesta fase pretendeu-se verificar em cada unidade a presença ou ausência de dois indicadores: capacidades de argumentação e conhecimentos científicos.

Relativamente ao tratamento de dados foram construídos dois quadros de registo: um deles referente a cada desafio (Apêndice E) e o outro referente a cada aluno (Apêndice F). O primeiro foi utilizado para registar os dados obtidos na sequência da análise das produções escritas dos alunos com o objetivo de perceber, por cada desafio, quantos alunos continham nas suas respostas os indicadores acima descritos, originando uma visão geral de cada desafio e da totalidade dos desafios permitindo a comparação entre



os mesmos. O segundo foi utilizado para registrar os dados obtidos na sequência da análise da produção escrita de cada aluno, com o intuito de ter a noção da evolução de cada um dos alunos.

## **CAPÍTULO IV - RESULTADOS**

---

Este capítulo encontra-se organizado em dois pontos de acordo com as questões de investigação. No primeiro ponto apresentam-se os resultados obtidos relativamente ao contributo da realização dos desafios para a promoção da capacidade de argumentação. No segundo ponto apresentam-se os resultados obtidos relativamente ao contributo da realização dos desafios para a construção/mobilização de conhecimento científico.

#### **4.1. Contributo dos desafios para a promoção da capacidade de argumentação**

Neste ponto relatam-se os resultados obtidos relativamente ao contributo das atividades de aprendizagem na promoção da capacidade de argumentação. Os resultados apresentados referem-se à análise das produções escritas dos alunos na resposta a questões de três desafios: Lince Ibérico em extinção, desflorestação da Amazónica e utilização de pesticidas na agricultura.

Os indicadores analisados (Apêndice D) referem-se a capacidades de argumentação e capacidades transversais à argumentação e são apresentados com letras e números de forma a facilitar a identificação desses indicadores nas respostas dos alunos. Para estas capacidades foram utilizadas as letras de *A* a *D* seguidas de números que conferem múltiplos níveis (1, 2, 3, ...). Para analisar os dados recolhidos, além do quadro anteriormente referido, foram utilizados dois quadros (Apêndices E e F).

Com o objetivo de resumir os resultados obtidos, relativamente à capacidade de argumentação, apresenta-se o quadro dez no qual são evidenciadas as capacidades de argumentação presentes nas produções escritas dos alunos. Neste quadro são referidos o número de alunos que mobilizou as capacidades de argumentação apeladas em cada questão e a respetiva percentagem (valores arredondados à unidade). Menciona-se também, através da letra *n*, o número de alunos que realizou cada desafio e através da letra *Q* o número de cada questão de cada desafio.

No quadro onze apresenta-se o número de alunos, e a respetiva percentagem (valores arredondados à unidade), que recorreu a fontes de informação, discriminando o tipo de fonte utilizada.

Quadro 10 - Número de alunos que evidenciou capacidades de argumentação em cada questão de cada desafio

CA			Desafios					CT	Desafios				
			1		2		3		1		2		3
			Q1	Q2	Q1	Q2	Q1		Q1	Q2	Q1	Q2	
			<i>n</i> = 28		<i>n</i> = 26		<i>n</i> = 25	<i>n</i> = 28		<i>n</i> = 26		<i>n</i> = 25	
A	A1	A1.1		19 (73%)		25 (100%)	D1	8 (29%)	11 (42%)	13 (52%)			
		A1.2		19 (73%)		25 (100%)							
	A2			19 (73%)		22 (88%)							
B	B1		20 (71%)		24 (92%)		23 (92%)	D2	12 (43%)	14 (54%)	19 (76%)	23 (92%)	
	B2	B2.1	3 (11%)		14 (54%)		16 (64%)						
		B2.2	12 (43%)		18 (69%)		23 (92%)						
		B2.3	8 (29%)		18 (69%)		23 (92%)						
C	C1					13 (52%)	D3	6 (21%)	13 (50%)	11 (44%)	11 (44%)		
	C2					6 (24%)							
	C3	C3.1				13 (52%)							

		<b>C3.2</b>				<b>13</b> (52%)				
--	--	-------------	--	--	--	--------------------	--	--	--	--

<b>Legenda do quadro 10 (Número de alunos que evidenciou capacidades de argumentação em cada questão de cada desafio)</b>		
<b>A</b> – Analisar fontes de informação credíveis e relevantes em função de uma dada questão	<b>A1</b> – Identifica razões	<b>A1.1</b> – A favor de um determinado ponto de vista
		<b>A1.2</b> – Contra um determinado ponto de vista
	<b>A2</b> – Compara e pesa razões a favor e contra um determinado ponto de vista	
<b>B</b> – Tomar uma posição quando confrontado com uma questão	<b>B1</b> – Apresenta a tese que defende	
	<b>B2</b> – Apresenta razões para justificar a tese	<b>B2.1</b> – baseadas em evidência científica
		<b>B2.2</b> – consistentes com factos conhecidos
		<b>B2.3</b> – consistentes com a tese defendida
<b>C</b> – Refutar um ponto de vista oposto ao seu relativamente a uma questão	<b>C1</b> – Identifica razões: contra a tese que defende/a favor da tese oposta à que defende	
	<b>C2</b> – Avalia razões apresentadas por outros (em defesa do ponto de vista oposto ao seu, relativamente a uma dada questão)	
	<b>C3</b> – Expressa limitações de razões expostas por outros (que defendem um ponto de vista oposto ao seu), apresentando justificações	<b>C3.1</b> – baseadas em evidência científica
		<b>C3.2</b> – consistentes com factos conhecidos
<b>D1</b> – Persuadir/convencer “outros” a defender a sua posição sobre uma determinada questão		
<b>D2</b> – Usar linguagem adequada, incluindo linguagem científica		
<b>D3</b> – Usar linguagem com correção científica		

**Quadro 11 - Número de alunos que utilizou fontes de informação (por tipo de fonte)**

<b>Fontes de informação</b>	<b>Desafio 1</b>	<b>Desafio 2</b>	<b>Desafio 3</b>
<b>Internet</b>	<b>20</b> (71%)	<b>10</b> (38%)	<b>16</b> (64%)
<b>Familiares</b>	<b>8</b> (29%)	<b>18</b> (69%)	<b>19</b> (76%)
<b>Revistas</b>	<b>0</b> (0%)	<b>0</b> (0%)	<b>0</b> (0%)
<b>Jornais</b>	<b>1</b> (4%)	<b>0</b> (0%)	<b>0</b> (0%)
<b>Televisão</b>	<b>1</b> (4%)	<b>3</b> (12%)	<b>0</b> (0%)
<b>Livros</b>	<b>4</b> (14%)	<b>8</b> (31%)	<b>10</b> (40%)
<b>Outros</b>	<b>4 (amigos)</b> (14%)	<b>6 (amigos)</b> (23%)	<b>0</b> (0%)

No primeiro desafio, relativo à temática "Lince Ibérico em extinção", foi possível analisar as produções escritas de 28 alunos em resposta à questão: *Tendo em conta o caso e as informações que te foram apresentadas, refere qual é a tua posição relativamente ao método mais adequado para a conservação desta espécie. Indica as razões que sustentam a tua opinião. Para tal, consulta fontes de informação.*

Neste desafio constatou-se, através da observação do quadro dez, que o número de alunos que mobilizou capacidades de argumentação foi inferior quando comparado com o número de alunos que mobilizou as mesmas capacidades nos restantes desafios.

No que diz respeito a tomar uma posição, quando confrontados com uma dada questão de um desafio, 71% dos alunos foram capazes de apresentar a tese que defendiam. Alguns desses alunos iniciaram o seu texto com *eu acho que*, o que demonstra que compreenderam que o que se pretendia naquela questão era a expressão dos seus pontos de vista. Outros alunos, que não foram capazes de apresentar uma tese, realizaram pesquisas relacionadas com o Lince Ibérico mencionando as suas características, como por exemplo, *o Lince Ibérico é uma espécie de mamífero da família felidae.*

Entre os 71% dos alunos, que apresentaram teses, as opiniões dividiram-se de forma homogénea entre os dois métodos de conservação referidos no texto. As razões apresentadas para a defesa das teses em raros casos (11% dos alunos) se basearam em evidência científica (B2.1) sendo que a maior parte dos alunos que foi capaz de identificar razões para justificar o seu ponto de vista, apresentou razões consistentes com factos conhecidos (B2.2) (43% dos alunos), como o seguinte exemplo, *viver em cativeiro para conseguir fugir das presas e ter mais vigilância*, em que se pode verificar que o aluno utilizou dois factos por ele conhecidos que conferem ao cativeiro o carácter conservativo das espécies.

Verificou-se também que apenas 29% dos alunos foram capazes de referir razões consistentes com a tese defendida (B2.3). Veja-se o seguinte exemplo de um aluno que defendeu a tese de reproduzir os Linces Ibéricos em cativeiro e referiu uma razão inconsistente com a tese defendida apresentando como justificação para a escolha do método de reprodução em cativeiro o facto de com este método haver a possibilidade de aumentar o número de animais desta espécie, um facto que não é específico deste método, mas sim dos dois métodos de conservação mencionados, *eu acho bem de pôr*

*os lincos em cativeiro porque vai cada vez mais aumentar o número destes tão bonitos e simpáticos Lincos Ibéricos.*

Observou-se também que muitos dos alunos que realizaram este desafio identificaram e apresentaram razões mas não construíram um texto argumentativo, esquematizando as suas respostas através da elaboração de listas com marcas, como por exemplo:

- *A minha opinião é conservar o espaço natural e proibir a caça dos coelhos bravos.*
- *Os Lincos vivem melhor no seu espaço natural. Por isso se chama o espaço natural, é como a sua casa.*

Outro dos aspetos observados, através da leitura das produções escritas dos alunos, prendeu-se com o facto de alguns alunos já serem capazes de escrever um pequeno texto com argumentos estruturando-o da seguinte forma: colocando em primeiro lugar a sua opinião, referindo as razões que a sustentam (neste desafio foram apresentadas entre uma a duas razões) e, por fim, concluir que a sua opinião deverá ser a melhor opção. Notem-se os dois exemplos:

*Na minha opinião os Lincos devem ser reproduzidos em cativeiro porque lá estão mais protegidos e são tratados por veterinários que sabem o que fazer com eles para eles estarem bem. Na minha opinião esta deve ser a melhor solução.*

*Eu acho que deviam conservar o habitat natural, tanto assim é, que não vale de nada realizar a produção em cativeiro se depois as espécies não encontram no seu habitat natural as condições necessárias para a sua sobrevivência, por isso eu acho mesmo que esta é a melhor maneira.*

Relativamente às capacidades transversais à argumentação constata-se, através da observação do quadro dez, que o número de alunos que foi capaz de persuadir/convencer "outros" a defender a sua posição sobre uma determinada questão (D1), usar linguagem adequada (D2) ou usar linguagem com correção científica (D3) foi inferior ao observado nos restantes desafios. Relativamente ao presente desafio alguns alunos foram capazes de utilizar linguagem científica e linguagem adequada à situação através do recurso a termos associados ao tema, como por exemplo: biodiversidade, conservação, *habitat*, entre outros, como mostra o exemplo da seguinte resposta dada por um aluno, *para mim o método mais adequado para a conservação do Lince Ibérico é*



*a conservação dos habitats naturais. Ao manter protegidos os habitats estamos a permitir que esta espécie esteja em contacto com a realidade, estando mais preparada para as dificuldades que possam vir a surgir. Eu acho importante que esta espécie seja protegida porque assim contribuímos para a manutenção da biodiversidade.*

Quanto às fontes de informação utilizadas pelos alunos pode-se verificar, através da observação do quadro onze, que a fonte a que os alunos mais recorreram foi a página da *internet* perfazendo 71% dos alunos. A maior parte desses alunos consultou a *Wikipédia* o que leva a concluir que a fonte de informação poderia conter informações não credíveis, já que qualquer indivíduo pode editar a informação contida na página em questão o que, por sua vez, leva a desconfiar da veracidade do que lá se encontra.

Após a análise de todos os dados foi possível constatar uma inter-relação entre a quantidade e diversidade das fontes consultadas e a quantidade e qualidade dos argumentos apresentados pelos alunos, visto que, quanto maior a quantidade e diversidade de fontes utilizadas, maior era a quantidade e a qualidade dos argumentos apresentados, uma situação que ocorreu porque os alunos tiveram a oportunidade de se deparar com diferentes pontos de vista sobre o mesmo tema.

Na fonte identificada como "outros", 14% dos alunos referiram ter recorrido aos amigos como fonte de informação, no entanto, o que se verificou nos argumentos desses alunos foi que as respostas eram exatamente iguais, ou seja, elaboraram as suas respostas em conjunto não optando por colocar o seu cunho pessoal na realização do desafio. Por outro lado, tendo em conta que a única fonte de informação utilizada por estes alunos foi "os amigos", os argumentos basearam-se apenas em factos conhecidos pelos próprios, o que tornou os mesmos pouco ricos. Deste modo, considerou-se que nas produções escritas destes alunos não se verificou a mobilização de capacidades de argumentação.

No segundo desafio, relativo à temática "Desflorestação da Amazónica", foi possível analisar as produções escritas de 26 alunos em resposta a duas questões: 1 - *Para preencher o quadro que se segue consulta fontes de informação que te possam ajudar a compreender quais as razões que se podem apontar a favor e contra a destruição de áreas florestais. Depois, tendo em conta as informações que recolheres, preenche o quadro.*; 2 - *Imagina que estás presente na reunião e és convidado a dizer qual a tua posição se a favor ou contra a destruição da área florestal. Apresenta a tua posição e escreve as razões que te levam a defendê-la. Para tal podes recorrer ao quadro que preenchestes na parte I.* Na primeira questão solicitou-se aos alunos a recolha de razões

que sustentassem os diferentes posicionamentos em relação ao tema e na segunda questão solicitou-se aos alunos que se colocassem na posição de um dos intervenientes da reunião, defendendo o seu ponto de vista.

Neste desafio constata-se, através da observação do quadro dez, que o número de alunos que mobilizou capacidades de argumentação foi superior ao observado no primeiro desafio e ligeiramente inferior ao verificado no último desafio tendo em conta os números relativos a capacidades que foram desenvolvidas em todos os desafios.

Esta situação de aprendizagem apresentou aos alunos uma questão (Q1) direcionada para o desenvolvimento de uma capacidade de argumentação que o desafio anterior não focou. No que diz respeito a essa capacidade, analisar fontes de informação credíveis e relevantes em função de uma dada questão (A), foram analisados dados respeitantes a duas capacidades que se encontram inseridas na anterior (A1.1 e A1.2). Quanto a essas capacidades de identificar razões (A1) a favor (A1.1) ou contra (A1.2) determinado ponto de vista verificou-se que 73% dos alunos foram capazes de referir razões que se encontravam em coerência com a temática. Desses alunos, todos conseguiram referir as razões que se encontravam presentes no texto fornecido, sendo que alguns deles, para se organizar, sublinharam as razões no próprio texto e transcreveram-nas de seguida para o quadro.

Quanto às razões apontadas por familiar(es), todos os alunos foram capazes de as apresentar, sendo que se verificou, na seguinte questão, que as razões apontadas por familiar(es) e as recolhidas no texto foram as mais utilizadas para a construção dos argumentos na segunda questão.

Relativamente às razões construídas/mobilizadas por vias de outras fontes de informação verificou-se que alguns alunos não foram capazes de as indicar, preenchendo apenas as razões referidas no texto e as apontadas por familiar(es).

Para preencher o quadro da primeira questão os alunos poderiam apontar apenas duas razões (por cada tipo de fonte utilizada) que considerassem ser as mais fortes para a justificação de cada ponto de vista. Assim foram apontadas pela maioria dos alunos as seguintes razões (que podem ter sido redigidas de forma diferente, contudo a tratar-se do mesmo):

**Quadro 12 - Razões mais apontadas pelos alunos no segundo desafio**

<b>Fontes de informação</b>	<b>Razões a favor da destruição da área florestal</b>	<b>Razões contra a destruição da área florestal</b>
Texto (fornecido)	<i>A autoestrada facilita o acesso e as trocas comerciais.</i>	<i>As plantas dão ao ser humano alimentos e permitem o fabrico de medicamentos.</i>
	<i>A autoestrada ajuda ao aumento do turismo.</i>	<i>As plantas contribuem para a melhoria da qualidade do ar, pois libertam oxigénio e absorvem dióxido de carbono.</i>
Familiar(es)	<i>A autoestrada facilita a circulação das pessoas entre os países, encurta a distância.</i>	<i>Desequilíbrio dos ecossistemas.</i>
	<i>Por vezes, aquando do abate de árvores e subsequente exploração do solo, descobrem-se recursos subterrâneos.</i>	<i>Destruição do habitat de animais. Extinção de animais.</i>
Outros	<i>Mais matéria prima para as indústrias que usam a madeira.</i>	<i>Aumento da poluição atmosférica e do efeito de estufa.</i>
	<i>Possibilidade de existência de novas zonas populacionais.</i>	<i>Modifica a crosta terrestre.</i>

Na segunda questão, no que diz respeito a tomar uma posição, 92% dos alunos foram capazes de apresentar a tese que defendiam (B1), sendo que todos esses alunos se posicionaram contra a destruição da área florestal. A maior parte inicia o discurso com *eu sou contra a destruição da área florestal*. Contudo alguns alunos iniciam com, *na minha opinião não deviam destruir a floresta Amazónica*.

As razões apresentadas para a defesa das teses em alguns casos focaram aspetos baseados em evidência científica (B2.1) (54% dos alunos), como por exemplo, *Eu sou contra a destruição da floresta Amazónica, porque desequilibram-se os ecossistemas. As espécies perdem o seu habitat o que causa uma perda de biodiversidade animal e vegetal*. A maior parte dos alunos que foi capaz de identificar razões para justificar o seu ponto de vista, apresentou razões consistentes com factos conhecidos (B2.2) (69% dos alunos), como por exemplo, *Estou contra, porque estamos a destruir a beleza natural e o habitat de muitos seres vivos*. Verificou-se também que 69% dos alunos foram capazes

de referir razões consistentes com a tese defendida (B2.3). Veja-se o seguinte exemplo de um aluno que estava contra a destruição da área florestal e referiu uma razão inconsistente com a tese que defendeu, *Eu sou contra a desflorestação porque emprega muitos trabalhadores e ocupa grande parte do território.*

Observou-se também que, apesar de alguns alunos ainda identificarem e apresentarem razões esquematizadas através de listas com marcas, a maior parte dos alunos recorreu à elaboração de um texto estruturado da seguinte forma: referir se está contra ou a favor da destruição da área florestal e apontar as razões que sustentaram tal posicionamento. Ainda quanto às razões apresentadas pelos alunos, verificou-se que os alunos foram capazes de incluir nos seus textos entre duas a cinco razões, enquanto que no primeiro desafio os alunos referiram entre uma a duas razões para defender o seu posicionamento. É possível inferir que a melhoria na apresentação de razões para justificar a tese se deve ao facto de se ter incluído neste desafio uma questão em que se pretendeu a recolha (prévia à exposição dos argumentos) de razões a favor e contra, o que permitiu também que os alunos refletissem sobre essas razões e as pesassem de forma a compreender aquelas que tinham mais validade para si.

Relativamente às capacidades transversais à argumentação constatou-se, através da observação do quadro dez, que o número de alunos que foi capaz de persuadir/convencer "outros" a defender a sua posição sobre uma determinada questão (D1), usar linguagem adequada, incluindo linguagem científica (D2) ou usar linguagem com correção científica (D3) foi superior ao observado no primeiro desafio e inferior ao observado no último desafio. No presente desafio grande parte dos alunos foi capaz de utilizar linguagem adequada à situação e tema presentes e linguagem científica recorrendo a termos como: biodiversidade, qualidade do ar, *habitat*, ecossistemas, entre outros. Outros alunos que não foram capazes de utilizar linguagem com correção científica mencionaram aspetos como, *as árvores dão-nos oxigénio.*

Quanto às fontes de informação utilizadas pelos alunos pode-se verificar, através da observação do quadro onze, que as fontes mais utilizadas foram os familiares e o sítio da *internet*. Relativamente à utilização de familiares como fonte de informação pode-se concluir que esta foi uma fonte com relevância para os alunos, visto que, muitos deles, utilizaram, nos seus argumentos, na questão dois, as razões apontadas pelos seus familiares na questão um. A utilização de familiares como fonte de informação permite também inferir que no momento de realização do desafio os alunos tiveram a

necessidade de explicar aos familiares de que se tratava o desafio, o que resultou num maior envolvimento dos familiares na resolução desta atividade.

Na fonte identificada como "outros", 23% dos alunos referiram ter recorrido aos amigos como fontes de informação. O que se verificou foi que os alunos utilizaram o conhecimento dos amigos sobre o tema, de modo a inserir na parte "outros" das razões da questão um as razões indicadas por essa fonte.

Para além das fontes utilizadas, na realização propriamente dita desta atividade, houve também uma fonte, utilizada pelo investigador, a que se recorreu num momento prévio à realização do desafio que foi usada no horário de componente letiva com o propósito de situar os alunos na temática. Essa fonte consistiu num vídeo com informações relativas às características da floresta Amazónica (desde a sua constituição ao nível vegetal como animal) e aos problemas que lá se enfrentam do ponto de vista ambiental. Este vídeo terminou com uma imagem figurativa da floresta Amazónica retratada como o pulmão do mundo. Uma frase referida por vários alunos neste desafio foi precisamente *a floresta amazónica é o pulmão do mundo*, o que remete para o facto de que este vídeo também ajudou os alunos a fundamentar-se acerca da temática e na tomada de decisão.

No terceiro desafio, relativo à temática "Utilização de pesticidas na agricultura", foi possível analisar as produções escritas de 25 alunos em resposta a duas questões: 1 - 1.1. *Depois de leres as informações que te são dadas, faz uma pequena pesquisa, onde procures as vantagens e as desvantagens para a utilização de pesticidas na agricultura.*; 1.2. *No quadro que se segue regista as informações que recolheste bem como as duas razões que consideras mais fortes das informações retiradas dos textos fornecidos.*; 2 - 2.1. *Escolhe um dos papéis com o qual melhor te identifies: agricultor (a favor da utilização de pesticidas) ou ambientalista (contra a utilização de pesticidas).*; 2.2. *Redige um texto que sirva de base ao discurso para apresentar ao Ministério Público na reunião entre os agricultores e os ambientalistas, tendo em conta o seguinte:*

- *Deves apresentar a tua posição referindo o papel que escolheste em 2.1.*
- *Deves apresentar as razões que te levaram a colocar no papel que escolheste, podendo utilizar as razões escritas no quadro da parte 1.*
- *Deves escrever o que poderiam dizer-te para mudares de opinião, utilizando uma das razões que escreveste na posição contrária à que escolheste.*

- *Deves referir como explicavas que essa razão (do ponto anterior) para ti não tem validade.*

Neste desafio constata-se, através da observação do quadro dez, que o número de alunos que mobilizou capacidades de argumentação foi superior ao observado nas mesmas capacidades de argumentação dos restantes desafios.

Tendo em conta que na situação de aprendizagem anterior a questão um se revelou útil para a estruturação do pensamento dos alunos, o que se pode verificar nos textos redigidos que incluíram as razões presentes nessa questão, neste desafio optou-se por manter uma primeira questão direcionada para a recolha de razões a favor e contra determinado ponto de vista. Neste desafio foi também fornecido aos alunos um quadro (que não foi facultado em desafios anteriores) onde se encontravam algumas razões que sustentavam as duas posições. Os alunos deveriam utilizar duas razões desse quadro que considerassem mais fortes para preencher o quadro da pergunta um. Contudo as razões retiradas das informações fornecidas não bastavam para preencher esse quadro. Era necessário realizar também uma pesquisa recorrendo a fontes de informação diversificadas.

Assim esta atividade de aprendizagem apresentou aos alunos uma primeira questão direcionada para o desenvolvimento da capacidade de analisar fontes de informação credíveis e relevantes em função de uma dada questão. Quanto às capacidades de identificar razões a favor (A1.1.) ou contra (A1.2.) contidas na capacidade anteriormente referida, verificou-se que todos os alunos foram capazes de referir razões, tanto as retiradas dos textos fornecidos como as pesquisadas pelos próprios. Assim foram apontadas pela maioria dos alunos as seguintes razões (que podem ter sido redigidas de forma diferente, contudo a tratar-se do mesmo):

**Quadro 13 - Razões mais apontadas pelos alunos no terceiro desafio**

	<b>Razões a favor do uso de pesticidas</b>	<b>Razões contra o uso de pesticidas</b>
<b>Informações retiradas de textos fornecidos</b> (pela professora)	<i>Produção de alimento em maior quantidade.</i>	<i>Contamina o solo, as águas subterrâneas e a atmosfera, o que pode levar à desertificação.</i>

	<i>Repelem as pragas que destroem as culturas.</i>	<i>Os pesticidas constituem um risco à biodiversidade por serem nocivos à saúde.</i>
<b>Informações recolhidas</b> (pesquisa realizada)	<i>Pode salvar vidas humanas que morreriam devido a doenças transmitidas por insetos, ratos, ...</i>	<i>As pragas são cada vez mais fortes.</i>
	<i>Alimentos mais baratos. Assegura a alimentação da população.</i>	<i>Provoca doenças como cancro ou irritações cutâneas.</i>
	<i>Melhora as propriedades nutritivas dos alimentos.</i>	<i>Destrói o habitat dos animais.</i>
	<i>Minimização das perdas agrícolas.</i>	<i>Provoca a infertilidade.</i>

Relativamente à capacidade de comparar e pesar razões a favor e contra um determinado ponto de vista (A2) verificou-se que, apesar de todos os alunos se terem mostrado capazes de identificar as razões, apenas 88% dos alunos foram capazes de as comparar e pesar, transportando as razões identificadas para a segunda questão que requeria a redação de um texto com argumentos. Dos alunos que não foram capazes de comparar e pesar as razões, um deles mencionou razões que não se encontravam em concordância com o solicitado (*Não concordo com a utilização de pesticidas, porque deviam explicar às pessoas que eles fazem mal*) e dois deles não redigiram o texto argumentativo.

Na segunda questão, no que diz respeito a tomar uma posição, quando confrontados com uma dada questão de um desafio, 92% dos alunos foram capazes de apresentar a tese que defendiam (B1), sendo que todos os alunos se posicionaram contra a utilização de pesticidas na agricultura, ou seja, no papel de ambientalista. A maior parte dos alunos inicia o discurso com *Eu como ambientalista defendo que não devem ser utilizados os pesticidas na agricultura*, ou, *Eu sou contra o uso de pesticidas na agricultura*.

As razões apresentadas para a defesa das teses continham, num número (64% dos casos) bastante superior ao do primeiro desafio, aspetos baseados em evidência científica (B2.1), como por exemplo, *o uso de pesticidas contamina o solo, as águas subterrâneas e a atmosfera, também constitui um risco à biodiversidade por serem nocivos à saúde*. Ainda assim, e como foi observado também nos restantes desafios, a maior parte dos alunos (92% dos alunos) recorre a razões consistentes com factos conhecidos (B2.2), como por exemplo, *Eu sou contra o uso de pesticidas porque podiam destruir a natureza*. Verificou-se também que 92% dos alunos foram capazes de referir razões consistentes com a tese defendida (B2.3) existindo apenas dois alunos que não o conseguiram. Veja-se um exemplo relativo a um aluno que não foi capaz de referir razões consistentes com a tese defendida, *Eu seria ambientalista porque os pesticidas podem ser muito mais perigosos do que não os usar*.

Neste desafio, ao contrário dos restantes, não se observou nenhuma resposta em que os alunos recorressem a listas com marcas para exprimir e sustentar a sua opinião. A maior parte dos alunos elaborou um texto estruturado da seguinte forma: exposição da posição a favor ou contra a utilização de pesticidas na agricultura ou exposição da posição tomada (ambientalista ou agricultor); apresentação das razões que sustentaram tal posicionamento; apresentação de uma razão que "outros" pudessem apontar para dissuadir o aluno de tomar a posição anteriormente referida; e por fim, exposição da resposta dada a "outros". Ainda quanto às razões apresentadas pelos alunos, verificou-se que estes foram capazes de incluir nos seus discursos entre duas a cinco razões, tal como foi verificado no segundo desafio. Com base no número de razões apresentadas pelos alunos, anteriormente referido, é possível inferir que o facto deste número de razões se manter se prendeu com a recolha prévia de razões a favor e contra o argumento, que permitiu que os alunos tivessem a oportunidade de estruturar o seu pensamento, refletindo, comparando e pesando sobre as razões de forma a compreender quais aquelas que para si faziam mais sentido.

Neste desafio pretendia-se o desenvolvimento de uma capacidade de argumentação que não se encontrava em nenhum dos restantes desafios - a capacidade de refutar um ponto de vista oposto ao seu relativamente a uma questão. Verifica-se, através da análise do quadro que: 52% dos alunos foram capazes de identificar razões contra a tese que defende/a favor da tese oposta à que defende (C1), como por exemplo, *o que me poderia fazer mudar de opinião seria que a utilização de pesticidas faz com que se controle as pragas e também faz com que os alimentos cresçam mais depressa*; 24% dos alunos



foram capazes de avaliar as razões apresentadas por "outros" (C2), como por exemplo, *para mim essa razão não tem validade, porque apesar de a utilização de pesticidas assegurar a alimentação da população, depois causa a muitas pessoas problemas de saúde, o que acaba por desfazer os efeitos positivos causados antes*; 52% dos alunos foram capazes de expressar limitações de razões expostas por "outros" baseando-se em evidência científica (C3.1), como por exemplo, *a utilização de pesticidas permite o controlo de pragas mas as pragas serão cada vez mais fortes e, por isso, se os pesticidas não conseguirem acompanhar deixam de fazer efeito*; e 52% dos alunos apresentaram limitações, de razões expostas por "outros", consistentes com factos conhecidos (C3.2), como por exemplo *apesar de aumentar a produtividade têm produtos químicos que fazem mal à saúde*.

De facto, ao observar o quadro dez e comparar o número de alunos que evidenciou as restantes capacidades deste desafio ao número de alunos que mobilizou a capacidade de refutar um ponto de vista oposto ao seu, pode-se verificar que esta última capacidade, por ter sido inserida apenas no último desafio, não foi evidenciada pela maioria dos alunos. Contudo, este facto torna possível concluir que os alunos necessitam de realizar várias vezes desafios com foco no desenvolvimento de todas as capacidades de argumentação.

Relativamente às capacidades transversais à argumentação constata-se, através da observação do quadro dez, que o número de alunos que foi capaz de persuadir/convencer "outros" a defender a sua posição sobre uma determinada questão (D1), usar linguagem adequada, incluindo linguagem científica (D2) ou usar linguagem com correção científica (D3) foi superior ao observado nos restantes desafios. No presente desafio grande parte dos alunos foi capaz de utilizar linguagem adequada à situação e tema presentes e linguagem científica recorrendo a termos como: contaminação, ameaça à biodiversidade, desertificação, entre outros. Outros alunos que não foram capazes de utilizar linguagem com correção científica mencionaram aspetos como, *o uso de pesticidas podia destruir a água e o solo*.

Quanto às fontes de informação utilizadas pelos alunos pode-se verificar, através da observação do quadro onze, que as fontes mais utilizadas foram os familiares e o sítio da *internet*. O facto de os alunos voltarem a recorrer aos familiares como fonte de informação corrobora o anteriormente referido relativamente à importância que estes tiveram na resposta aos desafios. Note-se que no primeiro desafio não se solicitou aos alunos a consulta de fontes de informação específicas e que os mesmos recorreram em

número bastante avultado a sítios da *internet*. Já no segundo desafio, solicitava-se a consulta de familiares explicitamente para a recolha de informações. Esta relevou-se importante, visto que os alunos, de entre uma variedade de fontes utilizadas na identificação de razões, utilizaram as razões dadas por familiares para a construção do texto com argumentos. No terceiro desafio, utilizou-se a mesma estratégia do primeiro não se solicitando uma fonte de informação específica. O que se verificou foi que os alunos, recorreram novamente aos familiares, complementando as informações dadas pelos mesmos com as fornecidas por outras fontes de informação, mais precisamente, os sítios da *internet* e os livros (manuais escolares na maior parte dos casos).

Em suma, após expostos os resultados referentes às capacidades relacionadas com a argumentação evidenciadas pelos alunos nas suas produções escritas em cada desafio implementado, é possível comparar o primeiro e o último desafios implementados, relativamente ao desempenho que os alunos tiveram na mobilização da capacidade de tomar uma posição quando confrontados com uma questão do desafio (B), visto que esta foi a capacidade a que se apelou em todos os desafios. Para tal, apresenta-se o seguinte quadro.

**Quadro 14 - Número de alunos que evidenciou a capacidade de tomar uma posição quando confrontados com uma questão de um desafio**

Capacidades de argumentação			Desafios	
			1	3
B	B1		20 (71%)	23 (92%)
	B2	B2.1	3 (11%)	16 (64%)
		B2.2	12 (43%)	23 (92%)
		B2.3	8 (29%)	23 (92%)

No que concerne à apresentação da tese defendida (B1), a partir da leitura do quadro acima, é possível constatar que no primeiro desafio 71% dos alunos evidenciou a mobilização da capacidade supracitada e no último, 92% dos alunos evidenciaram a mobilização da mesma capacidade.

Quanto à apresentação de razões para justificar a tese (B2) denota-se que no primeiro desafio 11% dos alunos apresentaram justificações baseadas em evidência científica

(B2.1) e no último 64%. No primeiro desafio 43% dos alunos apresentaram razões consistentes com factos conhecidos (B2.2) e no último 92%. No primeiro desafio 29% dos alunos referiu justificações consistentes com a tese defendida (B2.3) e no último desafio 92% dos alunos evidenciou o referido anteriormente.

Fazendo uma comparação do observado no primeiro e no último desafios, constata-se um aumento do número de alunos a mobilizar ou evidenciar a capacidade de tomar uma posição quando confrontado com uma dada questão de um desafio.

#### **4.2. Contributo dos desafios para a construção/mobilização de conhecimento científico**

Neste ponto relatam-se os resultados obtidos relativamente ao contributo das atividades de aprendizagem na construção/mobilização de conhecimentos científicos. Os resultados apresentados referem-se à análise das produções escritas dos alunos na resposta a questões de três desafios: Lince Ibérico em extinção, desflorestação da Amazónica e utilização de pesticidas na agricultura.

O indicador analisado neste ponto refere-se à construção/mobilização de conhecimentos científicos. Estes são apresentados (Apêndice D) com as letras CC seguidas de números de um a dez.

Com o objetivo de elaborar uma síntese dos resultados obtidos apresenta-se o seguinte quadro no qual são evidenciados os conhecimentos científicos presentes nas produções escritas dos alunos. Neste quadro são referidos o número de alunos que mobilizou os conhecimentos científicos apelados em cada desafio e a respetiva percentagem (valores arredondados à unidade). Menciona-se também o número de alunos que realizou cada desafio.

**Quadro 15 - Número de alunos que mobilizou/construiu conhecimentos científicos em cada desafio**

Conhecimentos Científicos (CC)	Desafio 1	Conhecimentos Científicos (CC)	Desafio 2	Conhecimentos Científicos (CC)	Desafio 3
	<i>n</i> = 28		<i>n</i> = 26		<i>n</i> = 25
CC1	9 (32%)	CC4	21 (81%)	CC7	25 (100%)
CC2	16 (57%)	CC5	11 (42%)	CC8	22 (88%)
CC3	6 (21%)	CC6	10 (38%)	CC9	8 (32%)
				CC10	20 (80%)

**Legenda do quadro 15 (Número de alunos que mobilizou/construiu conhecimentos científicos em cada desafio)**

CC1 – Identifica ações, praticadas pelo ser humano, que põem em risco a sobrevivência do Lince Ibérico
CC2 – Menciona a conservação do <i>habitat</i> e a reprodução em cativeiro como medidas para conservar o Lince Ibérico
CC3 – Enuncia razões explicativas da importância de proteger o Lince Ibérico;
CC4 – Identifica as consequências (negativas e positivas) da destruição da floresta Amazônica
CC5 – Enumera efeitos da destruição da floresta Amazônica para os animais, as plantas e o ser humano
CC6 – Enuncia razões explicativas acerca da importância de proteger os diversos ecossistemas
CC7 – Identifica efeitos (positivos e negativos) causados pela utilização de pesticidas
CC8 – Enumera fatores que afetam a biodiversidade e contaminam os solos
CC9 – Refere que existem formas alternativas ao uso de pesticidas para o controlo de pragas
CC10 – Enuncia razões explicativas acerca da importância da biodiversidade animal e vegetal

Como se pode verificar, através da observação do quadro quinze, diversos alunos evidenciaram nas suas produções escritas a mobilização/construção de conhecimentos científicos, relativamente a cada desafio. A partir da leitura do quadro torna-se possível verificar também que o número de alunos que evidenciou conhecimentos científicos foi aumentando gradualmente a cada desafio.

No primeiro desafio, relativo à temática "Lince Ibérico em extinção", no que diz respeito à mobilização/construção de conhecimento científico, 32% dos alunos foram capazes de identificar ações, praticadas pelo ser humano, que põem em risco a sobrevivência do Lince Ibérico (CC1). No que toca às ações apresentadas, os alunos referiram apenas uma ou duas delas, como por exemplo, *devem informar e sensibilizar as pessoas sobre o assunto e tentar que elas não destruam o habitat natural: não poluir o local nem caçar naquela zona.*

Quanto a mencionar a conservação do *habitat* e a reprodução em cativeiro como medidas para conservar o Lince Ibérico (CC2), 57% dos alunos mostraram ter mobilizado/construído o conhecimento científico ao apresentarem a tese que defendiam relativamente ao método de conservação mais adequado para a espécie em questão, referindo por exemplo, *para mim o método mais adequado para a conservação do Lince Ibérico é a conservação dos habitats naturais.* Alguns alunos mencionaram aspetos relacionados com uma das medidas anteriormente referidas, não a expondo de forma explícita, como por exemplo, *eu acho que deviam sensibilizar as pessoas para não caçarem coelhos bravos, ou, espero que proibam a construção em zonas onde vivam os Linces Ibéricos para evitar consequências como a poluição e falta de água.* Estes aspetos, apesar de relacionados com a conservação do *habitat* natural, não englobam os restantes aspetos que também se incluem neste método de conservação e que são referidos no texto fornecido.

Relativamente ao conhecimento enunciar razões explicativas da importância de proteger o Lince Ibérico (CC3), apenas 21% dos alunos evidenciaram a sua mobilização/construção, como por exemplo, um aluno que refere que esta espécie tal como outra qualquer tem direito à vida ou, o seguinte aluno que foca o facto de esta ser uma espécie em risco de extinção e que é endémica da região em que se encontra

*Eu penso que os Linces Ibéricos devem ser criados em cativeiro para depois serem reintroduzidos no meio selvagem, porque este é um dos métodos para a recuperação de espécies ameaçadas e só aumentando o número de exemplares desta espécie se*

*aumentam as suas probabilidades de sobrevivência, o que é uma obrigação deste país, pois esta é uma espécie com importância história e geográfica para nós.*

Do primeiro desafio para o segundo, relativo à temática "Desflorestação da Amazónica", verifica-se um aumento considerável no número de alunos que mobilizaram/construíram conhecimentos científicos. Este facto deve-se, por um lado, à compreensão, por parte dos alunos, do que era solicitado relativamente à capacidade de argumentação e, por outro lado, a sugestões que o professor fazia para melhorar as respostas dos alunos em desafios anteriores, posteriormente à sua realização. Isto porque, apesar de os conhecimentos não serem os mesmos, as temáticas gerais em que se inseriam (baseadas nos descritores presentes nas Metas Curriculares) eram as mesmas. No momento em que o investigador recolheu o segundo desafio, alguns alunos mencionaram que já o tinham iniciado quando o professor entregou o desafio anterior com as ditas sugestões e que sentiram a necessidade de reformular o que já tinham redigido consoante as sugestões que tinham sido feitas ao desafio anterior, uma vez que estavam a repetir o que nesse desafio estava contido e que não lhes permitia atingir os objetivos.

No que concerne ao conhecimento, identifica as consequências (negativas e positivas) da destruição da floresta Amazónica (CC4), 81% dos alunos evidenciaram a sua mobilização/construção. No que toca às consequências apresentadas, os alunos referiram entre quatro a seis e as mais referidas foram as seguintes: facilita o acesso e as trocas comerciais, aumenta o turismo, descobrem-se recursos subterrâneos, possibilidade de existência de novas zonas populacionais, compromete o fabrico dos medicamentos, põe em risco a qualidade do ar, destrói o *habitat* de seres vivos, aumenta a poluição.

Quanto a enumerar efeitos da destruição da floresta Amazónica para os animais, as plantas e o ser humano (CC5) verifica-se, através da observação do quadro quinze, que 42% dos alunos foram capazes de mobilizar/construir o conhecimento científico ao apresentarem as razões que sustentavam a tese apresentada, referindo algumas das consequências negativas que mencionaram relativas ao conhecimento acima descrito (CC4), de como é exemplo o seguinte: *Eu sou contra a destruição da Amazónica, porque se o fizermos destruímos o habitat de muitas espécies animais e vegetais, deixamos de ter acesso aos alimentos que de lá vinham e pomos em risco a qualidade do ar.*

Relativamente ao conhecimento, enuncia razões explicativas acerca da importância de proteger os diversos ecossistemas (CC6), 38% dos alunos evidenciaram a sua mobilização/construção. Alguns desses alunos mencionaram que a floresta Amazónica é o pulmão do mundo e que se esse pulmão fosse destruído teríamos de lidar com graves consequências como a perda de ecossistemas que devem ser protegidos. Outros dos alunos que reconheceram a importância da proteção dos diversos ecossistemas, chegaram a incluir no final do seu discurso argumentativo uma frase a salientar essa importância, referindo que, *se destruímos a Amazónica podemos perder ecossistemas importantes e sem eles outros mais se podem perder e chega a poder acabar a vida na Terra.*

Do segundo desafio para o terceiro, relativo à "Utilização de pesticidas na agricultura", verifica-se, através da leitura do quadro quinze, um aumento no número de alunos que mobilizou/construiu conhecimentos científicos. Este facto deve-se a dois fatores: um deles o de terem sido realizadas sugestões às produções escritas dos alunos de dois desafios anteriores; o outro o de serem focados, neste desafio, os temas gerais, tratados nos desafios anteriores, ligados à biodiversidade animal e vegetal focados nos restantes desafios.

No que concerne ao terceiro desafio, relativamente à mobilização/construção de conhecimento científico, 100% dos alunos foram capazes de identificar efeitos (positivos e negativos) causados pela utilização de pesticidas (CC7). No que diz respeito aos efeitos indicados, os alunos mencionaram entre quatro a seis, como por exemplo: *produção de alimento em maior quantidade; repelem as pragas que destroem as culturas; alimentos mais baratos; minimização das perdas agrícolas; contaminam o solo, a água e a atmosfera; constituem um risco à biodiversidade; provocam doenças; e destroem o habitat dos animais.*

Relativamente a enumerar fatores que afetam a biodiversidade e contaminam os solos (CC8) verifica-se, através da leitura do quadro quinze, que 88% dos alunos foram capazes de mobilizar/construir o conhecimento em questão dado que a maior parte dos alunos referiu a utilização de pesticidas como um fator que colocava em risco a biodiversidade e que promovia a contaminação dos solos, como corrobora o exemplo do seguinte aluno: *Eu seria ambientalista, porque temos de cuidar do ambiente. Eu sou contra o uso de pesticidas, pois contaminam o solo, a água e o ar. Desta forma põem em risco a vida dos animais, plantas e seres humanos.*

Quanto ao conhecimento, refere que existem formas alternativas ao uso de pesticidas para o controlo de pragas (CC9), 32% dos alunos mostraram a sua mobilização/construção. Um desses alunos referiu o seguinte, *só seria a favor do uso de pesticidas no caso de estes contribuírem para salvar vidas humanas, mas mesmo assim considero que se podem arranjar alternativas à utilização dos produtos acima referidos, dado que há muitos anos atrás não havia pesticidas e as pessoas arranjavam maneiras caseiras de combater as pragas como por exemplo o alho que repele alguns insetos.*

Em relação a enunciar razões explicativas acerca da importância da biodiversidade animal e vegetal (CC10), 80% dos alunos evidenciaram a mobilização/construção do conhecimento científico. Os alunos focaram nos textos que redigiram como uma das razões que justifica a não utilização de pesticidas o facto de se perder biodiversidade animal e vegetal, de como é exemplo o que escreveu o seguinte aluno, *Eu como ambientalista defendo que não devem ser usados os pesticidas na agricultura, porque o uso de pesticidas na agricultura contamina o solo, as águas subterrâneas e a atmosfera, também constituem um risco à biodiversidade por serem nocivos à saúde. Devemos proteger o ambiente e os seres vivos.*

Finda a análise relativa às produções escritas dos alunos, importou perceber também a influência que teve a consulta de diferentes fontes de informação na mobilização/construção de conhecimentos científicos. Para tal analisou-se o quadro onze relativo ao número de alunos que utilizou fontes de informação (por tipo de fonte) contido no ponto anterior e verificou-se que os alunos no primeiro desafio utilizaram fontes muito diversificadas, mas a mobilização/construção de conhecimentos científicos foi pouco evidenciada. A partir do segundo desafio verificou-se que os alunos passaram a concentrar a sua pesquisa em sítios da *internet* diferentes dos primeiros e cada vez mais fiáveis como a página do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, familiares e livros, o que melhorou a mobilização/construção de conhecimentos científicos.





## **CAPÍTULO V - CONCLUSÕES**

---

Neste último capítulo, organizado em três pontos, apresenta-se uma síntese conclusiva dos resultados obtidos (tendo por base as questões de investigação), as limitações do estudo e as sugestões para futuras investigações.

### 5.1. Síntese conclusiva dos resultados

Ao longo do desenvolvimento desta investigação os alunos foram convidados a realizar, como TPC, um conjunto de atividades de aprendizagem, designadas de desafios, através das quais se pretendia que fossem promovidas capacidades de argumentação e a mobilização/construção de conhecimentos científicos nos alunos.

Tendo em conta os resultados obtidos, pode afirmar-se que ao longo da implementação dos desafios houve um aumento do número de alunos a evidenciar capacidades relacionadas com a argumentação e a mobilização/construção de conhecimentos científicos.

Quanto às capacidades de argumentação, pode-se constatar que, do primeiro para o último desafio, o número de alunos que foi capaz de tomar uma posição e apresentar razões para a sustentar aumentou.

Neste ponto ressaltou também um aspeto que se prende com o facto de que nos dois últimos desafios os alunos optaram todos pelo mesmo ponto de vista, colocando-se numa posição favorável ao ambiente e construíram/mobilizaram conhecimentos que pretendiam refletir acerca da importância da biodiversidade animal e vegetal o que, por sua vez, mostrou que os desafios podem ter contribuído também para uma consciencialização relativamente ao desenvolvimento sustentável.

No que concerne às razões apresentadas pelos alunos averiguou-se que, comparando o primeiro com o último desafios, foi apresentado um maior número de razões para justificar a tese que defendem. Apesar do número de razões ter aumentado, uma situação que se pode verificar foi que, em todos os desafios, o maior número de razões apresentadas era consistente com factos conhecidos, sendo referidas, em número inferior, razões baseadas em evidência científica.

Em relação à capacidade de analisar fontes de informação credíveis e relevantes, em foco nos segundo e terceiro desafios, aferiu-se, através da análise dos dados relativos ao segundo desafio, que logo no primeiro contacto que os alunos tiveram com uma questão a apelar a esta capacidade, muitos dos mesmos (73%) foram capazes de a evidenciar. O apelo a esta capacidade constituiu também um elemento de suporte à mobilização das restantes capacidades já que contribuía para a estruturação do pensamento dos alunos.

É de destacar que quanto às fontes de informação utilizadas se registou uma concentração (que foi acontecendo de forma gradual ao longo da implementação dos

desafios) nos sítios da *internet*, nos familiares (por norma os pais) e nos livros (mais especificamente o manual).

Em relação à capacidade de refutar um ponto de vista oposto ao seu, apesar de esta ser contemplada apenas no último desafio, pode-se referir que alguns alunos a evidenciaram, sendo que 52% dos alunos identificaram razões contra a tese que defendiam, 24% dos alunos avaliaram razões apresentadas por outros, 52% dos alunos expressaram limitações de razões expostas por outros apresentando justificações baseadas em evidência científica e 52% dos alunos expressaram limitações de razões expostas por outros apresentando justificações consistentes com factos conhecidos.

Dos resultados obtidos destaca-se o facto de esta capacidade, por ter sido contemplada apenas no último desafio (como já foi referido), ter um número de alunos a mobilizá-la inferior às restantes capacidades de argumentação a desenvolver neste desafio, sendo que as restantes capacidades de argumentação apresentam percentagens que se encontram num intervalo entre os 64% e os 100% no mesmo desafio e a capacidade aqui focada mostra percentagens que se encontram contidas num intervalo entre os 24% e os 52%.

Veja-se que, em relação à capacidade de tomar uma posição, no primeiro desafio também foram apresentados resultados inferiores aos restantes desafios, encontrando-se, no primeiro, percentagens que estão num intervalo entre os 11% e os 71% e no último percentagens contidas num intervalo entre os 64% e os 92%. Este facto leva a crer que a repetição e a correção dos desafios com apelo às mesmas capacidades de argumentação ajuda a que os alunos evidenciem as capacidades, o mesmo poderia acontecer se mais desafios existissem com foco na capacidade de refutação.

Ainda relativamente à capacidade supracitada destaca-se o facto de os alunos se basearem na maioria em razões consistentes com factos conhecidos para expressar limitações das razões expostas por outros em relação a um ponto de vista oposto ao seu, contudo, verificou-se um aumento no número de alunos que foi capaz de apresentar razões baseadas em evidência científica.

De acordo com o anteriormente referido, pode-se concluir que no presente estudo a realização de desafios contribuiu para a promoção de capacidades de argumentação, mais propriamente em relação a analisar fontes de informação credíveis e relevantes em função de uma dada questão do desafio, a tomar uma posição quando confrontado com

uma questão do desafio e a refutar um ponto de vista oposto ao seu relativamente a uma questão do desafio.

No que diz respeito aos conhecimentos científicos verificou-se que os alunos foram aumentando gradualmente, a cada desafio, a sua mobilização/construção, sendo que no primeiro desafio se podem observar resultados que se encontram num intervalo percentual entre os 21% e os 57%, no segundo desafio entre os 38% e os 81% e no terceiro desafio entre os 32% e os 100%.

Foi evidente, em todos os desafios, a construção/mobilização de conhecimentos científicos, contudo constatou-se uma maior ênfase nos dois últimos desafios, o que levou a duas conclusões: uma delas a de que as sugestões dadas pelo professor com vista à melhoria das produções escritas dos alunos foi importante ao nível da mobilização/construção de conhecimentos científicos, porque apesar de os conhecimentos não serem exatamente os mesmos, os temas gerais eram repetidos e, por isso, os alunos poderiam perceber de que forma poderiam melhorar os seus textos; outra delas, a de que o apelo à capacidade de argumentação de analisar fontes de informação credíveis e relevantes constituiu um elemento de muita importância para a construção/mobilização de conhecimentos científicos, visto que munuiu os alunos do sentimento de necessidade de se informarem utilizando diversas fontes de informação, o que enriqueceu os conhecimentos acerca das temáticas abordadas. No final de cada desafio os alunos mencionaram a referência de cada fonte consultada.

Em suma, os resultados obtidos permitem concluir que a realização dos desafios contribuiu para a promoção de capacidades de argumentação e para a construção/mobilização de conhecimentos científicos, elementos estes que são considerados importantes para que se possa ser capaz de estar inserido numa sociedade que exige cidadãos ativos e participativos. Apesar de se poder considerar um pequeno passo na promoção de capacidades de argumentação e na mobilização/construção de conhecimento científico, compreende-se que este estudo procurou contribuir positivamente na formação dos alunos, visto que se pretendia a preparação para as suas vidas futuras.

## **5.2. Limitações do estudo**

Verificaram-se algumas limitações que se prenderam com questões metodológicas, mais especificamente relacionadas com a conceção, produção e implementação dos desafios.

Uma dessas limitações foi o número de desafios que foram implementados. Considerou-se que este foi reduzido, equacionando-se que, se fossem implementados mais desafios, a investigação poderia ter uma sustentação mais forte. Um fator que também enriqueceria este estudo a este nível seria o complemento das fases de implementação dos desafios com dois momentos relativos à avaliação explícita das capacidades de argumentação dos alunos: um inicial para perceber em que nível se encontravam e outro final (com a mesma estrutura do inicial) para ter uma noção mais exata da evolução geral de cada aluno.

Outra das limitações foi o facto de, por ter prioridade o cumprimento da planificação, não ter sido possível realizar uma exploração dos desafios, num momento posterior à sua realização, nas aulas de Ciências Naturais, sendo apenas possível entregar a cada aluno uma cópia de cada desafio com sugestões que permitissem a melhoria das suas produções escritas. A exploração em sala de aula seria importante para os alunos exporem as suas maiores dificuldades e serem sugeridas (por outros alunos e pelo investigador) estratégias que as pudessem colmatar.

### **5.3. Sugestões para trabalhos futuros**

No decorrer do desenvolvimento da presente investigação surgiram algumas sugestões que poderão ser pertinentes na realização de estudos futuros.

Uma dessas sugestões prendeu-se com o facto de ser possível utilizar ou adaptar as atividades desenvolvidas neste estudo e implementá-las noutros contextos de intervenção, com outros alunos do mesmo nível de escolaridade.

Por outro lado, com os dados recolhidos no âmbito da presente investigação, é possível realizar um estudo complementar ao que aqui se encontra tendo ênfase na análise da dimensão das atitudes e valores relativamente à Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

No seguimento deste estudo pensou-se também ser importante a realização de investigações que permitissem comparar resultados entre duas turmas, com características idênticas. Numa dessas turmas seriam apresentadas estratégias definidas, através de um quadro de referência, para desenvolver explicitamente as capacidades relacionadas com a argumentação. Na outra turma poderia apenas solicitar-se aos alunos que dessem a sua opinião, sem o objetivo de desenvolver especificamente as capacidades contidas no quadro.

Tendo em conta também a presença da tecnologia na vida dos indivíduos, sugere-se que se realizem trabalhos de investigação, no sentido de desenvolver recursos *online* através dos quais se pretendam promover capacidades de argumentação. Esses recursos podem ser utilizados na prescrição de TPC, ser submetidos a apreciação e avaliação. Todos os elementos supracitados poderão estimular os alunos a realizar os TPC.


Anteriormente, reconheceu-se a importância de promover capacidades de pensamento nos alunos, tendo em conta o mundo em que se vive atualmente, e evidenciou-se também a importância de realizar TPC, por isso, sugere-se a realização de investigações que, ao longo de um ano letivo, pretendam desenvolver novos materiais que promovam capacidades de pensamento distintas (argumentação e pensamento crítico, entre outras) assentes na abordagem de questões relacionadas com os conteúdos lecionados nas aulas e com as questões que surgem na sociedade acerca desses mesmos conteúdos, por forma a permitir também a consolidação ou construção de conhecimentos, através do trabalho de casa.

## **APÊNDICES**

---



## A - Desafio 1 - Lince Ibérico em vias de extinção

	<b>Ciências Naturais: Lince Ibérico em vias de extinção</b>	
	Nome do aluno: _____  Ano: ____ Turma: ____ N.º ____	Data de entrega: 8/05/2015  Data de recolha: 20/05/2015

### O Cienciosustentável

**Morreu Kayakwero, um dos seis exemplares de Lince Ibérico, criado no Centro Nacional de Reprodução (CNR) do Lince Ibérico, e libertado no *habitat* natural, a 25 de fevereiro.**



Kayakwero, fêmea da espécie Lince Ibérico.

Numa zona florestal foi encontrada morta, Kayakwero, um dos seis lince ibéricos que existem em todo o mundo. O Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), afirma que é desconhecida a causa da morte do animal e ressalva que, no dia em que foi morta, Kayakwero apresentava "os comportamentos normais da espécie".

O Lince Ibérico é a espécie felina mais ameaçada do mundo. O risco de atropelamento e a falta de alimento são as maiores ameaças à sobrevivência das espécies no *habitat* natural.


Para o instituto, a reprodução em cativeiro e reintrodução dos Lince Ibéricos na natureza "é mais um passo no compromisso nacional e ibérico para a inversão do risco de extinção desta espécie".

Para outros investigadores, a conservação do *habitat* natural basta para inverter o risco de extinção da espécie.

**Informações adicionais:** Um estudo da União Internacional para a Conservação da Natureza refere que metade das espécies de mamíferos em todo o mundo está em declínio e uma em cada três encontra-se ameaçada de extinção.

### Como proteger os animais?

- Conservar os *habitats* naturais, evitando o desaparecimento de recursos necessários à vida das espécies, seria suficiente.
- Reproduzir em cativeiro ou a aplicar tecnologias reprodutivas, mantendo num local isolado, espécies não domésticas, com vista a reproduzi-las para depois reintroduzi-las no ambiente natural seria também uma solução possível.

	<b>Ciências Naturais: Lince Ibérico em vias de extinção</b>	
	Nome do aluno: _____  Ano: ____ Turma: ____ N.º ____	Data de entrega: 8/05/2015  Data de recolha: 20/05/2015

Imagina que pertences ao ICNF e que vais participar numa reunião para decidir qual o método mais adequado para a preservação da espécie de lince ibérico. Qual a posição que tomavas se tivesses de escolher uma de entre as que foram referidas (reprodução em cativeiro e reintrodução da espécie ou conservação do *habitat* natural)?


Indica as razões que te levaram a escolher a posição que tomaste.

Consulta fontes de informação que te ajudem a saber mais sobre os métodos de preservação dos animais.

Fontes de informação utilizadas na realização do desafio		
	<i>Internet</i>	Qual a página?
	<i>Familiares</i>	Grau de parentesco.

	<i>Revistas</i>	Qual o artigo e a revista?
	<i>Jornais</i>	Qual a notícia e o jornal?
	<i>Televisão</i>	Qual o programa?
	<i>Livros</i>	Qual o livro?
	<i>Outros</i>	Qual?

## B - Desafio 2 - Desflorestação da Amazónica

	<b>Ciências Naturais: Desflorestação da Amazónica</b>	
	Nome do aluno: _____  Ano: ____ Turma: ____ N.º ____	Data de entrega: 20/05/2015  Data de recolha: 29/05/2015

### PARTE I

Alguns representantes da World Wide Fund for Nature (WWF) foram convidados a participar numa reunião para discutir um projeto de construção de uma autoestrada para ligar o Brasil e a Colômbia, facilitando as comunicações e o desenvolvimento do turismo e do comércio entre os dois países.



#### Área ocupada pela floresta amazónica

Para a construção da autoestrada, tornar-se-á necessário destruir uma vasta área da floresta amazónica.

Os membros do governo envolvidos acham que a construção da autoestrada é muito importante por razões económicas. Para eles, a construção da autoestrada tornará mais fácil o acesso e as trocas comerciais (compra e venda de produtos) entre os dois países. Poderá também ajudar a aumentar o turismo nas duas regiões já que os turistas podem usufruir das facilidades no acesso para circular entre os dois espaços, observando os diferentes aspetos culturais dos dois locais. Como será facilitada a comunicação entre os países, o tempo e os custos de transporte de produtos poderão baixar, o que contribuirá para o desenvolvimento das trocas comerciais entre os dois países.

Já os representantes da WWF defendem que não deve ser construída essa autoestrada. Consideram que o património vegetal tem uma grande importância e não deve ser destruído, porque a partir dele o ser humano tem acesso a: alimentos (de origem animal e vegetal), extratos de plantas para o fabrico de medicamentos e outros produtos. Por outro lado, as plantas libertam oxigénio para a atmosfera e absorvem dióxido de carbono, o que contribui para a melhoria da qualidade do ar.

1. Para preencher o quadro que se segue **consulta** fontes de informação que te possam ajudar a compreender quais as razões que se podem apontar a favor e contra a destruição de áreas florestais. Depois, tendo em conta as informações que recolheres, **preenche** o quadro.

Fontes de informação	Razões a favor da destruição da área florestal	Razões contra a destruição da área florestal
Texto (fornecido)		
Familiar(es)		
Outros		

## PARTE II

**2 - Imagina** que estás presente na reunião e és convidado a dizer qual a tua posição: se a favor ou contra a destruição da área florestal. **Apresenta** a tua posição e **escreve** as razões que te levam a defendê-la. Para tal podes recorrer ao quadro que preenchestes na parte I.

--

**3 - Indica**, no quadro que se segue, as fontes de informação que utilizaste.

Fontes de informação utilizadas na realização do desafio	
<i>Familiares</i>	Grau de parentesco.
<i>Internet</i>	Qual a página?
<i>Revistas</i>	Qual o artigo e a revista?
<i>Jornais</i>	Qual a notícia e o jornal?
<i>Televisão</i>	Qual o programa?
<i>Livros</i>	Qual o livro?
<i>Outros</i>	Qual?

### **C - Desafio 3 - Utilização de pesticidas na agricultura**

Mariana da Silva  
Aveiro, Portugal.

Santa Joana, Aveiro.  
Aveiro, 29 de maio de 2015.

Olá!

Chamo-me Mariana, e tal como vocês, estudo numa escola em Aveiro na qual frequento o 5.º ano de escolaridade. Estou a fazer uma recolha de opiniões que irá seguir para o Ministério Público, com vista a ajudar os seus membros numa tomada de decisão sobre a situação a seguir descrita.

Recentemente, uma grande exploração agrícola de milho, foi afetada por uma praga de larvas. Os donos dessa exploração (agricultores), querem utilizar um pesticida para combater a praga. Um grupo de ambientalistas que teve conhecimento da situação, e discordando com o que os agricultores pretendem fazer, decidiu entregar ao Ministério Público uma providência cautelar (documento) solicitando o impedimento da utilização de pesticidas nessa exploração.

O Ministério Público convocou uma reunião para ouvir as razões dos agricultores e dos ambientalistas, mas querem ter consigo uma recolha de opiniões realizada acerca deste assunto. Na minha turma as opiniões dividem-se e é por isso que vos envio esta carta. Para nos ajudarem na recolha, referindo qual a opinião que defendem e consequentemente que decisão acham que o Ministério Público deve tomar.

Envio-vos no verso da carta algumas informações sobre razões a favor do uso de pesticidas e outras contra o uso de pesticidas para vos ajudar na vossa tomada de posição. Desafio-vos também a procurar mais informação sobre o assunto que possam contribuir para elaborarem a vossa opinião.

Bom trabalho e obrigada pelo teu contributo,

Mariana da Silva.

**A favor do uso de pesticidas na agricultura**

O uso de pesticidas na agricultura permite o **controle de pragas**, isto é, de insetos que atacam plantações agrícolas, afetando o seu desenvolvimento, o que se traduz numa diminuição ou destruição da produção agrícola de produtos para a alimentação. Assim sendo, o uso de pesticidas cria condições favoráveis à **produção de alimento em maior quantidade**, o que poderá contribuir para **reduzir** o problema da **fome no mundo**.


O uso de pesticidas permite ainda **evitar que sejam transmitidas algumas doenças** ao ser humano, eliminando insetos que estejam infetados e transmitam essas doenças.

**Contra o uso de pesticidas na agricultura**

O uso de pesticidas na agricultura pode constituir um risco a nível ambiental, já que **os pesticidas se podem espalhar em diferentes ambientes** como: o solo, as águas subterrâneas ou a atmosfera. Estes **ambientes são contaminados** pelos pesticidas, o que compromete a sua qualidade, e conseqüentemente a vida dos seres vivos que neles habitam.

A contaminação dos ambientes é, pois, um **risco à biodiversidade**, uma vez que os pesticidas são nocivos à sobrevivência dos seres vivos. Estão em risco, animais e plantas, presentes nos ambientes contaminados.



 universidade de aveiro theoria poiesis praxis	<b>Ciências Naturais: Uso de pesticidas na agricultura</b>	
	Nome do aluno: _____  Ano: ____ Turma: ____ N.º ____	<b>Data de entrega:</b> 29/05/2015  <b>Data de recolha:</b> 8/06/2015

### PARTE I

1.

1.1. Depois de leres as informações que te são dadas, **faz uma pequena pesquisa**, onde procures as vantagens e desvantagens para a utilização de pesticidas na agricultura.

1.2. No quadro que se segue **regista** as informações que recolheste bem como as duas razões que consideras mais fortes das informações retiradas dos textos fornecidos.

	<b>Razões a favor do uso de pesticidas</b>	<b>Razões contra o uso de pesticidas</b>
<b>Informações retiradas de textos fornecidos</b> (pela professora)		
<b>Informações recolhidas</b> (pesquisa realizada)		

## PARTE II

### 2.

**2.1. Escolhe** um dos papéis com o qual melhor te identifiques: agricultor (a favor da utilização de pesticidas) ou ambientalista (contra a utilização de pesticidas).

**2.2. Redige** um texto que sirva de base ao discurso para apresentar ao Ministério Público na reunião entre os agricultores e os ambientalistas, tendo em conta o seguinte:

- Deves apresentar a tua posição referindo o papel que escolheste em 2.1.
- Deves apresentar as razões que te levaram a colocar no papel que escolheste, podendo utilizar as razões escritas no quadro da parte I.
- Deves escrever o que poderiam dizer-te para mudares de opinião, utilizando uma das razões que escreveste na posição contrária à que escolheste.
- Deves referir como explicavas que essa razão (do ponto anterior) para ti não tem validade.

--

**3 - Indica**, no quadro que se segue, as fontes de informação que utilizaste.

<b>Fontes de informação utilizadas na realização do desafio</b>	
<i>Familiares</i>	Grau de parentesco.
<i>Internet</i>	Qual a página?
<i>Revistas</i>	Qual o artigo e a revista?
<i>Jornais</i>	Qual a notícia e o jornal?
<i>Televisão</i>	Qual o programa?
<i>Livros</i>	Qual o livro?
<i>Outros</i>	Qual?

## **D - Instrumento de análise das produções dos alunos**

**Indicações de preenchimento:** Descrever sucintamente aspectos importante observados relativamente a cada indicador em particular na coluna "notas".

**Indicações de utilização:** Utilizar este documento como base para o preenchimento dos dois instrumentos de análise em apêndices E e F, verificando os códigos presentes nos quadros desses apêndices.

Capacidades relacionadas com a argumentação		Capacidades transversais à argumentação	Notas	
<b>A</b> - Analisar fontes de informação credíveis e relevantes em função de uma dada questão do desafio	<b>A1</b> - Identifica razões <b>A1.1</b> - A favor de um determinado ponto de vista <b>A1.2</b> - Contra um determinado ponto de vista	<b>D1</b> - Persuadir/convencer "outros" a defender a sua posição sobre uma determinada questão do desafio  <b>D2</b> - Usar linguagem adequada, incluindo linguagem científica  <b>D3</b> - Usar linguagem com correção científica		
	<b>A2</b> - Compara e pesa razões a favor e contra um determinado ponto de vista			
<b>B</b> - Tomar uma posição quando confrontado com uma questão do desafio	<b>B1</b> - Apresenta a tese que defende			
	<b>B2</b> - Apresenta razões para justificar a tese <b>B2.1</b> - baseadas em evidência científica <b>B2.2</b> - consistentes com factos conhecidos <b>B2.3</b> - consistentes com a tese defendida			
	<b>C</b> - Refutar um ponto de vista oposto ao seu relativamente a uma questão do desafio		<b>C1</b> - Identifica razões: contra a tese que defende/a favor da tese oposta à que defende.	
			<b>C2</b> - Avalia razões apresentadas por outros (em defesa do ponto de vista oposto ao seu, relativamente a uma dada questão/desafio)	
<b>C3</b> - Expressa limitações de razões expostas por outros (que defendem um ponto de vista oposto ao seu), apresentando justificações				

	<b>C3.1</b> - baseadas em evidência científica		
	<b>C.3.2</b> - consistentes com factos conhecidos		
<b>Conhecimentos Científicos (CC)</b>			<b>Notas</b>
<b>CC1</b>	- Identifica ações, praticadas pelo ser humano, que põem em risco a sobrevivência do Lince Ibérico;		
<b>CC2</b>	- Menciona a conservação do <i>habitat</i> e a reprodução em cativeiro como medidas para conservar o Lince Ibérico;		
<b>CC3</b>	- Enuncia razões explicativas da importância de proteger o Lince Ibérico;		
<b>CC4</b>	- Identifica as consequências (negativas e positivas) da destruição da floresta Amazónica;		
<b>CC5</b>	- Enumera efeitos da destruição da floresta Amazónica para os animais, as plantas e o ser humano;		
<b>CC6</b>	- Enuncia razões explicativas acerca da importância de proteger os diversos ecossistemas;		
<b>CC7</b>	- Identifica efeitos (positivos e negativos) causados pela utilização de pesticidas;		
<b>CC8</b>	- Enumera fatores que afetam a biodiversidade e contaminam os solos;		
<b>CC9</b>	- Refere que existem formas alternativas ao uso de pesticidas para o controlo de pragas;		
<b>CC10</b>	- Enuncia razões explicativas acerca da importância da biodiversidade animal e vegetal.		

**E - Instrumento de análise das produções escritas dos alunos por desafio**

**Indicações de preenchimento:** Ao analisar as produções escritas dos alunos registrar o número de alunos que evidenciou os indicadores presentes no quadro. Destacar aspetos importantes ao nível da generalidade relativamente a cada desafio na coluna "notas".

<b>Desafio 1 - Extinção do Lince Ibérico</b>					
		<b>Capacidades de Argumentação</b>		<b>Número de alunos</b>	<b>Notas</b>
<b>Q1</b>	<b>B</b>	<b>B1</b>			
		<b>B2</b>	<b>B2.1</b>		
			<b>B2.2</b>		
			<b>B2.3</b>		
	<b>D1</b>				
	<b>D2</b>				
	<b>D3</b>				
		<b>Conhecimentos Científicos</b>		<b>Número de alunos</b>	<b>Notas</b>
		<b>CC1</b>			
		<b>CC2</b>			
		<b>CC3</b>			
<b>Desafio 2 - Desflorestação da Amazónica</b>					
		<b>Capacidades de Argumentação</b>		<b>Número de alunos</b>	<b>Notas</b>
<b>Q1</b>	<b>A</b>	<b>A1</b>	<b>A1.1</b>		
			<b>A1.2</b>		
	<b>A2</b>				
	<b>D2</b>				
	<b>D3</b>				
<b>Q2</b>	<b>B</b>	<b>B1</b>			

	B2	B2.1		
		B2.2		
		B2.3		
	D1			
	D2			
	D3			
<b>Conhecimentos Científicos</b>			<b>Número de alunos</b>	<b>Notas</b>
CC4				
CC5				
CC6				

<b>Desafio 3 - Utilização de pesticidas na agricultura</b>				
<b>Capacidades de Argumentação</b>			<b>Número de alunos</b>	<b>Notas</b>
Q1	A	A1	A1.1	
			A1.2	
		A2		
	D2			
	D3			
Q2	B	B1		
		B2	B2.1	
			B2.2	
			B2.3	
	C	C1		
		C2		
		C3	C3.1	
C3.2				

			<b>C3.3</b>		
	<b>D1</b>				
	<b>D2</b>				
	<b>D3</b>				
<b>Conhecimentos Científicos</b>			<b>Número de alunos</b>	<b>Notas</b>	
<b>CC7</b>					
<b>CC8</b>					
<b>CC9</b>					
<b>CC10</b>					



## F - Instrumento de análise das produções escritas dos alunos por aluno

**Indicações de preenchimento:** Ao analisar as produções escritas do aluno registrar através dos sinais, (+) verifica-se ou (-) não se verifica, o desenvolvimento dos indicadores presentes no quadro. Descrever sucintamente a evolução do aluno em questão e destacar aspetos importantes da sua resposta no espaço "notas".

Aluno:							
Capacidades de argumentação			Desafio 1	Desafio 2		Desafio 3	
			Q1	Q1	Q2	Q1	Q2
A	A1	A1.1					
		A1.2					
	A2						
B	B1						
	B2	B2.1					
		B2.2					
		B2.3					
C	C1						
	C2						
	C3	C3.1					
		C3.2					
D1							
D2							
D3							
Conhecimentos Científicos			Desafio 1	Desafio 2		Desafio 3	
CC1							
CC2							
CC3							
CC4							
CC5							

<b>CC6</b>			
<b>CC7</b>			
<b>CC8</b>			
<b>CC9</b>			
<b>CC10</b>			

Notas:



## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

- Almeida, L. e Freire, T. (2007). *Metodologia da investigação em psicologia e educação*. (4.ª ed.). Braga: Psiquilíbrios Edições.
- Amado, J. (2010). Ensinar e aprender a investigar: Reflexões a pretexto de um programa de iniciação à pesquisa qualitativa. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 44 (1), 119 - 142.
- Antunes, C. (2012). *Os trabalhos para casa numa escola de 1.º ciclo do ensino básico*. Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Brito, J. e Sá, L. (2010). Estratégias promotoras da argumentação sobre questões sócio-científicas com alunos do ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (3), 505 - 529.
- Campos, C (2004). Método de análise de conteúdo: Ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 57 (5), 611 - 614.
- Costa, A. (2008). Desenvolver a capacidade de argumentação nos estudantes: Um objetivo pedagógico fundamental. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46 (5), 2-8.
- Coutinho, C. e Chaves, J. (2002). O estudo de caso na investigação em tecnologia educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 15 (1), 221 - 243.
- Henriques, M. (2006). Os trabalhos de casa na escola do 1.º ciclo da luz: Estudo de caso. *Revista interações*, 2, 220 - 243.
- Jiménez-Aleixandre, M. (2007). *A argumentação sobre questões sócio-científicas: Processos de construção e justificação do conhecimento na aula*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Santiago de Compostela, Galiza, Espanha.
- Koch, I. (1984). *Argumentação e linguagem*. São Paulo: Cortez Editora.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Wiley Periodicals*, 94, 810 - 824.
- Leitão, S. (2007). Argumentação e desenvolvimento do pensamento reflexivo. *Psicologia: Reflexão e crítica*, 20 (3), 454 - 462.

- Martins, I. (2002). Problemas e perspetivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 28 - 39.
- Martins, I. et al. (2007). *Educação e ensino experimental: Formação de professores*. (2.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Ministério da Educação.
- Martins, I. et al. (2010). *Sustentabilidade na terra: Guião didáctico para professores*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Marujo, H., Neto, L. e Perloiro, M. (2005). *A família e o sucesso escolar*. Lisboa: Editorial Presença.
- Meirinhos, M. e Osório, A. (2010). O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. *EDUSER: Revistas de Educação*, 2 (2), 49 - 65.
- Ministério da Educação e Ciência. (2013). *Metas curriculares para o ensino básico: Ciências Naturais*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- Moraes, R. (1999). Análise de conteúdo. *Revista Educação*, 22 (37), 7 - 32.
- Pardal, L. e Correia, E. (1995). *Métodos e técnicas de investigação social*. Porto: Areal Editores.
- Parreira, S. (2012). *Perspetiva CTSA no ensino das ciências: Concepções e práticas de professores de ciências da natureza do 2.º ciclo do ensino básico*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Bragança, Bragança, Portugal.
- Pestana, C. (2013). *O papel dos trabalhos de casa no processo ensino-aprendizagem: Análise da motivação para a realização das tarefas extraescolares em dois contextos de ensino diferenciados*. Dissertação de mestrado, Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida.
- Reis, P. e Hilário, T. (2011). Potencialidades e limitações de sessões de discussão de controvérsias sociocientíficas como contributos para a literacia científica. *Revista de Estudos Universitários*, 35 (2), 167 - 183.
- Ribeiro, F. (2012). *Abordagem de questões socio-científicas controversas no 1.º CEB*. Relatório final de mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

- Rosário, P., Soares, R., Grácio, E., Simões, F. e Gonzalez-Pianda, J. (2005). Trabalho de casa, tarefas escolares, auto-regulação e envolvimento parental. *Revista Psicologia em Estudo*, 10 (3), 343 - 351.
- Santos, L., Bozelli, R., Espinet, M. e Martins, I. (2012). Discursos de educação ambiental produzidos por professores em formação continuada. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(2), 93 - 110.
- Silva, M. (2013). *Atividades de ciências com orientação CTS/PC num quadro EDS*. Relatório final de mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.
- Silva, R. (2004). *TPC's quês e porquês: Uma rota de leitura do trabalho de casa, em língua inglesa, através do olhar de alunos do 2.º e 3.º ciclos do ensino básico*. Dissertação de mestrado, Universidade do Minho, Minho, Portugal.
- Silva, R. (2009). *Etapas processuais do trabalho de casa e efeitos auto-regulatórios na aprendizagem do inglês: Um estudo com diários de TPC no 2.º ciclo do ensino básico*. Tese de doutoramento, Universidade do Minho, Minho, Portugal.
- Sousa, A. (2009). *Investigação em educação*. (2.ª ed.). Lisboa: Livros Horizonte.
- Souza, J., Kantorski, L. e Luis, M. (2011). Análise documental e observação participante na pesquisa em saúde mental. *Revista Baiana de Enfermagem*, 25 (2), 221 - 228.
- Tenbrink, T. (1984). *Evaluacion. Guia Practica para profesores*. (2.ª ed.). Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C. e Martins, I. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS: Atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.
- Vieira, R. e Vieira, C. (2005). *Estratégias de ensino/aprendizagem: O questionamento promotor do pensamento crítico*. Lisboa: Horizontes Pedagógicos.
- Wong, B. (2004). *TPC: uma hora por dia é justo*. Netprof. Consultado a 15 de setembro de 2016, em [http://www.netprof.pt/netprof/servlet/getDocumento?TemalD=NPL0120&id\\_versao=1](http://www.netprof.pt/netprof/servlet/getDocumento?TemalD=NPL0120&id_versao=1).