



**VANESSA SOFIA
SOARES REIS**

**POTENCIAR O TRABALHO DE CASA COMO
CONTEXTO PARA PROMOVER O PENSAMENTO
CRÍTICO EM CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CICLO DO
ENSINO BÁSICO**



**VANESSA SOFIA
SOARES REIS**

**POTENCIAR O TRABALHO DE CASA COMO
CONTEXTO PARA PROMOVER O PENSAMENTO
CRÍTICO EM CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CEB**

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

Dedico este trabalho aos meus pais, irmã, avó e ao meu futuro marido.

O júri

Presidente

Professor Doutor Manuel Fernando Ferreira Rodrigues
Professor Auxiliar na Universidade de Aveiro

Doutora Betina da Silva Lopes
Bolseira Fct de Pós-Doutoramento, Universidade de Aveiro - Departamento de
Educação e Psicologia

Doutora Maria Celina Cardoso Tenreiro-Vieira
Professora Auxiliar Convidada na Universidade de Aveiro

Agradecimentos

À Professora Doutora Celina Tenreiro-Vieira pela sua flexibilidade, disponibilidade e orientação durante o desenvolvimento deste estudo.

Aos meus pais pelo seu apoio incondicional, não só neste momento, mas em todos da minha vida. Obrigado por tudo.

Aos alunos participantes, pelo empenho demonstrado. Sem eles este estudo não teria sido possível.

Ao Jorge, o meu futuro marido, por todos os momentos em que estive ausente. Agradeço a sua persistência e as suas conversas em todos os momentos. Um apoio incondicional que só ambos sabemos.

À Carla, pelo apoio dado durante este percurso.

A todos aqueles que deram um contributo, direta ou indiretamente.

Palavras-chave

Educação em Ciências, Pensamento crítico, Trabalho de casa; Ciências Naturais; 2.º Ciclo do EB.

Resumo

O presente estudo teve como finalidade o desenvolvimento de atividades de aprendizagem, genericamente designadas, desafios, com foco em capacidades de pensamento crítico e em conhecimentos científicos propostos como trabalho de casa no âmbito da disciplina de ciências naturais numa turma de 5.º ano de escolaridade. Decorrente da finalidade, formularam-se as questões de investigação: a) Qual o contributo das atividades de aprendizagem desenvolvidas e propostas como trabalho de casa na promoção capacidades de pensamento crítico; b) Qual o contributo do desenvolvimento de atividades de aprendizagem com foco em capacidades de pensamento crítico, e proposta como trabalho de casa na construção/mobilização de conhecimento científico? A natureza do estudo foi qualitativa, optando-se por uma metodologia de estudo de caso, sendo o caso uma turma do 5.º ano de escolaridade, constituída por trinta alunos, dezasseis do género feminino e catorze do género masculino. Quanto à recolha de dados utilizou-se um instrumento de análise das produções escritas dos alunos – guiões dos alunos. Relativamente à análise dos dados recolhidos privilegiou-se a análise de conteúdo. Os resultados obtidos sugerem que as atividades desenvolvidas, orientadas para o apelo a capacidades de pensamento crítico, e propostas como trabalho de casa, são um contributo para a (re)construção/mobilização de conhecimentos científicos e para a mobilização de capacidades de pensamento crítico.

Keywords

Science Education, Critical Thinking, Homework

Abstract

This study aimed to develop learning activities for homework, generally designated challenges, with a focus on critical thinking skills. Arising from the end, the following formulated research questions: a) What is the contribution of the developed learning activities and proposed for homework in promoting skills of critical thinking; b) What is the contribution of the development of learning activities focusing on critical thinking skills, and proposed as homework in the construction / mobilization of scientific knowledge? The nature of the study was qualitative, opting by a case study methodology, and the case was a class of 5th grade, constituted by thirty students, sixteen female and fifteen male gender. As for data collection used an analysis tool of students' written productions - scripts of students. Regarding the analysis of data collected privileged to content analysis. The results suggest that the activities oriented to the call for critical thinking skills, and proposals for homework's, are a contribution to the (re) construction / mobilization of scientific knowledge and the mobilization of critical thinking skills.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE QUADROS.....	x
APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	1
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	3
1.1. Contextualização do estudo.....	3
1.2. Finalidade, questões e objetivos de investigação	5
1.3. Importância do estudo	6
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1. Educação em ciências no ensino básico	7
2.2. Pensamento crítico	9
2.2.1. O conceito de pensamento crítico (PC)	9
2.2.2. O pensamento crítico na educação em ciências.....	11
2.3. Trabalho de casa.....	13
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA	19
3.1. Natureza da investigação	19
3.2. Contexto do estudo: da escola aos alunos.....	21
3.3. Descrição do estudo	24
3.3.1. Concepção e produção das atividades	24
3.3.2. Apresentação das atividades de aprendizagem aos alunos.....	30
3.4. Recolha de dados.....	33
3.5. Tratamento de dados.....	34
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS.....	37
4.1. Contributo das atividades para a mobilização de conhecimentos científicos.....	37
4.2. Contributo das atividades para o desenvolvimento/mobilização de capacidades de pensamento crítico	41
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES	45
5.1. Síntese conclusiva dos resultados.....	45
5.2. Limitações do estudo.....	49
5.3. Sugestões para futuras investigações	49
5.4. Considerações finais	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
Apêndices.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas do estudo de caso segundo (Sousa, 2009, p. 141).	20
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Caracterização da turma quanto à idade e ao género.	21
Quadro 2: Atividades realizadas pelos alunos após o tempo letivo.	22
Quadro 3: Nível obtido pelos alunos na avaliação final do 2.º período, na disciplina de ciências naturais.	22
Quadro 4: Domínio, subdomínio, objetivo geral em foco em cada desafio.	26
Quadro 5: Conhecimentos de ciências naturais em foco nos desafios desenvolvidos.	27
Quadro 6: Conhecimentos de ciências naturais em foco em cada questão das atividades implementadas.	27
Quadro 7: Capacidades de pensamento crítico a que cada atividade apela.	28
Quadro 8: Relação entre os itens incluídos nas atividades e as capacidades de Pensamento Crítico da Taxonomia de Ennis.	29
Quadro 9: Desafio, data de entrega e de recolha dos mesmos.	30
Quadro 10: Número de alunos que evidenciam a (re)construção/mobilização de conhecimentos de ciências naturais em foco nas atividades desenvolvidas.	38
Quadro 11: Número de alunos que evidenciam o desenvolvimento/mobilização de capacidades de PC nos desafios.	42

APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

O presente Relatório de Estágio enquadra-se no percurso de formação realizado no âmbito da unidade curricular Seminário de Investigação Educacional B2 (SIE) que se desenvolveu em estreita articulação com as unidades curriculares de SIE B1 e Prática Pedagógica Supervisionada B2 (PPS), do Mestrado em ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico (CEB). Este dá conta de um estudo realizado tendo como finalidade o desenvolvimento de atividades de aprendizagem orientadas para o pensamento crítico e propostas como trabalho de casa, no âmbito da disciplina de ciências naturais numa turma de 5.º ano de escolaridade.

Relativamente à estrutura do relatório, este encontra-se organizado em cinco capítulos. O primeiro faz referência ao contexto e sua importância, à finalidade, às questões de investigação e aos objetivos do estudo desenvolvido. O segundo apresenta uma revisão teórica em torno das temáticas enquadradoras do estudo, cada uma das quais é abordada num dos três pontos em que o capítulo se encontra organizado: Educação em Ciências, Pensamento Crítico e Trabalho de Casa.

No terceiro capítulo descreve-se a natureza do estudo, o contexto em que foi desenvolvida a intervenção, bem como os sujeitos participantes e ainda, o processo de conceção, produção e implementação das atividades desenvolvidas. Apresentam-se também os instrumentos de recolha de dados, assim como os procedimentos adotados no tratamento e análise dos dados.

No quarto capítulo relatam-se os resultados obtidos. Este está organizado segundo as questões de investigação formuladas. Por último, no capítulo cinco, expõe-se uma síntese conclusiva dos resultados, as limitações do estudo, as sugestões para futuras investigações e as considerações finais.

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

No presente capítulo encontra-se, primeiramente, o contexto do estudo, e, depois, a finalidade, as questões de investigação e os objetivos do estudo.

Por último, refere-se a importância do estudo.

1.1. Contextualização do estudo

Num mundo em constante mutação, o ser humano é confrontado, cada vez mais, com situações que requerem uso de capacidades de pensamento crítico, visto que estas permitem prosperar, sendo essenciais tanto na realização de trabalhos em equipa como na tomada de decisões de forma consciente e eficaz (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000). O indivíduo ao trabalhar numa sociedade em permanente mudança tem necessidade de fazer escolhas acertadas e combater juízos mal formados, sendo, importante para tal, o uso eficaz de capacidades de pensamento crítico (Rocard *et al.*, 2007).

Neste tipo de sociedade é fundamental e tem sido defendida (Tenreiro-Vieira, 2014) uma educação em ciências visando a literacia científica em conexão com o pensamento crítico para que o indivíduo seja capaz de agir criticamente. A educação em ciências pode “ajudar as crianças e jovens a pensar sobre os valores implicados nas diferentes situações e consequências para si e para os outros” (Tenreiro-Vieira *et al.*, 2014, p. 293). Neste quadro, o professor deve procurar orientar o processo de ensino e de aprendizagem de modo a criar oportunidade para o aluno assumir um papel ativo, mobilizando saberes que incluem conhecimentos científicos e capacidades de pensamento crítico.

Neste sentido Cooper (2001) a propósito do trabalho de casa refere que este pode ser um contexto favorável para promover a construção compreensiva de conhecimentos bem como o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico, designadamente no tratamento de informações e na consolidação de aprendizagens.

Tendo em conta o dito anteriormente, considera-se fulcral um ensino das ciências tendo em foco a promoção do pensamento crítico em atividades de aprendizagem, incluindo as propostas como trabalho de casa.

1.2. Finalidade, questões e objetivos de investigação

A finalidade do estudo consiste no desenvolvimento de atividades de aprendizagem, genericamente designadas, desafios, com foco em capacidades de pensamento crítico (PC) e em conhecimentos científicos (CC) e propostas como trabalho de casa no âmbito da disciplina de ciências naturais numa turma de 5º ano de escolaridade e refletir sobre a sua importância na aprendizagem.

Decorrente da finalidade, definiram-se as seguintes questões de investigação:

- Qual o contributo das atividades de aprendizagem desenvolvidas, com foco no pensamento crítico, e propostas como trabalho de casa na promoção de capacidades de PC dos alunos?
- Qual o contributo das atividades de aprendizagem desenvolvidas, com foco em capacidades de PC, e proposta como trabalho de casa na construção/mobilização de conhecimento científico (CC)?

Tendo em conta a finalidade e as questões de investigação, definiram-se os seguintes objetivos, que nortearam o desenvolvimento do estudo:

- Conceber e produzir atividades, em consonância com os temas contemplados no programa curricular da disciplina de ciências naturais, promotoras de pensamento crítico.
- Apresentar as atividades promotoras do pensamento crítico aos alunos como trabalho de casa.
- Avaliar o contributo das atividades desenvolvidas, e propostas como trabalho de casa, em termos do seu contributo para a mobilização de conhecimentos científicos e de capacidades de pensamento crítico.

1.3. Importância do estudo

O pensamento crítico é uma “pedra basilar na formação de indivíduos capazes de enfrentarem e lidarem com a alteração contínua dos cada vez mais complexos sistemas que caracterizam o mundo atual” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000, p. 14). Neste sentido, a presente investigação está estreitamente ligada à formulação e construção de atividades promotoras do pensamento crítico para que os alunos reconstruam/mobilizem conhecimentos de ciências naturais e desenvolvam as suas capacidades de pensamento crítico, sendo que tais atividades foram propostas aos alunos como trabalho de casa.

Assim, o presente estudo torna-se importante pelo seu potencial contributo para fundamentar opções em termos de atividades a propor para promover o pensamento crítico dos alunos como trabalho de casa. Tal poderá ajudar a clarificar questões como a mencionada por Silva (2004) quando refere que os alunos de em países e escolas que prescrevem mais TPC, apresentam melhores resultados académicos (*idem*, 2004).

O estudo foi importante para a professora estagiária/ investigadora pois permitiu ter um contacto com um ensino das ciências focado no pensamento crítico.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo são apresentados os referenciais teóricos relativos às três temáticas orientadoras do estudo, sendo que, no primeiro ponto aborda-se a educação em ciências, no segundo ponto o Pensamento Crítico e no terceiro o trabalho de casa.

2.1. Educação em ciências no ensino básico

Num mundo em constante mutação, resultado da argúcia e audácia do Homem enquanto ser integrante de uma dada civilização ou de uma *civitas* planetária, são vários os exemplos e registos do seu natural interesse sobre aquilo que o rodeia (Gonçalves & Vieira, 2015). Como tal, é cada vez mais importante a preparação para "uma cidadania, responsável e consciente, mediante o desenvolvimento de uma sólida cultura científica e tecnológica" (*idem*, p.9).

A este propósito, desde as décadas de oitenta e noventa do século XX, existe uma reflexão para promover revisões curriculares com foco na necessidade de uma formação no domínio científico-tecnológico (Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011).

Neste quadro surge o slogan "Ciência-tecnologia-sociedade-ambiente" (Aikenhead, 2009, p.19) com o fim de alcançar a literacia científica, ou seja uma educação em ciências baseada na literacia científica.

Vieira *et al.* (2004, p. 32) reportam o significado de literacia científica como o "conhecimento e compreensão de conceitos científicos e capacidades de pensamento requeridos para decisões pessoais, para a participação em atividades cívicas e culturais e para a produtividade económica sendo que

para tal é necessário que cada indivíduo seja capaz de (1) questionar, pesquisar e responder a questões do quotidiano suscitadas pela própria curiosidade; (2) interpretar textos de divulgação científica e envolver-se na discussão pública da validade das conclusões neles apresentadas e das

metodologias usadas; (3) identificar questões de natureza científica subjacentes a decisões de âmbito local e nacional; (4) assumir e expressar posições fundamentadas em conhecimentos científico-tecnológicos;(5) avaliar informação científica com base na credibilidade das fontes e na validade dos métodos usados para a gerar; e (5) argumentar com base em evidências científicas (Vieira et al, 2014, p. 33).

A educação em ciências, no ensino básico desde os primeiros anos, “deve responder e alimentar a curiosidade das crianças” (Gonçalves e Vieira, 2015, p. 10), promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo), “úteis noutras áreas/disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais” (Tenreiro-Vieira, 2002, p.17, citado por Lakin,2006).

Neste sentido, existe uma necessidade de as atividades em ciências não serem vistas somente como um fim em si mesmas, mas sim como um “meio de levar os alunos a interagirem com os conhecimentos científicos usando as suas capacidades de pensamento crítico” (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2000 , p. 10).

2.2. Pensamento crítico

Neste ponto começa-se por fazer um breve resumo sobre o conceito de pensamento crítico. Posteriormente, aborda-se o pensamento crítico na educação em ciências.

2.2.1. O conceito de pensamento crítico (PC)

As perspetivas e conceptualizações sobre o PC divulgadas na literatura configuram um trabalho realizado por diversos autores “procurando circunscrever a natureza particular” deste (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2013).

De acordo com Halpern (1999), o pensamento crítico refere-se ao uso de habilidades cognitivas ou estratégias que aumentam a probabilidade de atingir um resultado desejável. É propositado, fundamentado e dirigido por objetivos. É o tipo de pensamento envolvido na resolução de problemas, na formulação de inferências, no cálculo de probabilidades e na tomada de decisões (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2013).

Para Paul e Elder (2008) o pensamento crítico é definido como o processo mental com base na perceção, análise, síntese e avaliação das informações recolhidas por meio de observação, experiência e comunicação que leva a uma decisão para a ação consciente. Este processo implica o exame dessas estruturas ou elementos do pensamento implícito em todo o raciocínio: o propósito, o problema ou questão-problema; suposições, conceitos, conhecimento empírico; o raciocínio que conduz a conclusões; implicações e consequências; objeções e pontos de vista alternativos; e quadros de referência.

O PC nunca é universal em qualquer indivíduo, estando este sujeito a episódios de pensamento indisciplinado ou irracional. A sua qualidade é, por conseguinte, tipicamente uma questão de grau, e depende, entre outras coisas, da qualidade e profundidade da experiência num dado domínio de pensamento ou no que diz respeito a uma classe particular de perguntas. Ninguém é um pensador crítico através de processos aleatórios e inconsistentes. Por esta razão, o

desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico e disposições é um esforço ao longo da vida (Paul & Elder, 2008).

Uma das definições de pensamento crítico mais perfilhada e usada é a do investigador Ennis (1987). Segundo Ennis (1987, citado por (Vieira *et al.*, 2014,p. 31) o PC “ é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer”. Esta forma de pensar envolve tanto disposições como capacidades. No que concerne às disposições, o autor refere que estas focam aspetos direcionados para o campo afetivo, sendo que o conjunto de disposições de PC traduz o que autor denomina por espírito crítico, ou seja, é a inclinação, tendência ou compromisso que se tem para agir de forma crítica. Quanto às capacidades estas focam-se em aspetos mais cognitivos, estando organizadas por áreas.

No presente estudo, optou-se pela conceptualização de PC de Ennis (1987), que, tal como diversos autores, a operacionalizou numa taxonomia (Apêndice A), cuja versão portuguesa pode ser consultada em Vieira & Tenreiro-Vieira (2005, citado por (Vieira *et al.*,2014). A razão desta escolha reporta-se ao facto de esta ser clara e de simples compreensão, explicitando tanto capacidades como disposições envolvidas no pensamento crítico

Mais pormenorizadamente, a taxonomia de Ennis encontra-se dividida em duas partes. Uma referente às capacidades organizadas em cinco áreas: Clarificação Elementar, Suporte Básico, Inferência, Clarificação Elaborada, Estratégias e Táticas (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2005) e a outra diz respeito às disposições, onde são focadas disposições como, por exemplo: (1) procurar um enunciado claro da questão ou tese, (2) procurar razões, (3) tentar estar bem informado (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2005).

2.2.2. O pensamento crítico na educação em ciências

A capacidade que podemos usar para aprender é o pensamento humano. Se pensarmos bem enquanto aprendemos, aprendemos bem. Se pensarmos mal ao mesmo tempo que aprendemos, aprendemos mal (Elder & Paul, 2004). Assim, ao desenvolver as capacidades de PC para a aprendizagem em geral, devem ser expressos os termos do pensamento que se perfilham como essenciais para ter sucesso na aprendizagem. Os alunos precisam de pensar criticamente a aprender em todos os níveis. Quotidianamente, o pensamento crítico é elementar e fundamental (Elder & Paul, 2004).

Se não pensarmos criticamente a memorização torna-se o recurso primário (Hilder & Paul, 2002). Como referem os autores, a maioria dos alunos nunca interiorizou o conceito de democracia, simplesmente memoriza frases. E quando os alunos não sabem o que significa uma definição, não podem elaborar ou exemplificar o seu significado (idem, 2002).

Assim sendo, os professores devem promover o pensamento crítico de todos os alunos. Para além do que já foi referido, outras razões apontam que: (1) o PC é essencial para a participação esclarecida nas instituições democráticas e é fundamental para que os cidadãos se tomem decisões racionais, por exemplo no trabalho colaborativo com pessoas desorganizadas e confusas; (2) o PC contribui para que os cidadãos se protejam e reajam contra burlões e exploradores; (3) o PC poderá ajudar o ser humano a assegurar a sua sobrevivência, a integridade ecológica dos ecossistemas, tendo em conta as carências humanas e a necessidade de proteger o ambiente, e um desenvolvimento socioeconómico global sustentável (Vieira *et al.*, 2014).

Neste quadro, a educação em ciências numa perspetiva de literacia assume também um papel importante na educação, na medida em que “deve proporcionar a (re)construção de conhecimentos úteis e com significado social que resultem significativos e funcionais para a vida.” (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2013, p. 183). Nesse sentido, o conhecimento construído deve constituir um instrumento para a tomada de consciência acerca dos problemas do mundo e para a compreensão das realidades quotidianas e, sobretudo, para a atuação, no sentido desejado, ou seja,

da cultura da paz, entre outras, que permita melhor qualidade de vida para todos requerendo, em simultâneo, outras ferramentas, tais como as capacidades de pensamento e as disposições/attitudes de pensamento crítico (*idem*, p.184).

Em suma, os alunos precisam de tomar conta das suas próprias mentes, para reconhecer os seus valores mais profundos, tomar medidas que contribuam para o seu próprio bem, mas também para o bem dos outros. Para tal, eles devem aprender a aprender, tendo a escola um papel fulcral, apelando a conhecimentos, capacidades e attitudes e valores.

2.3. Trabalho de casa

Os trabalhos de casa, mais vulgarmente conhecidos no quotidiano como TPC (Pedro, 2008), “fazem parte, intrinsecamente, da discussão sobre a escola e a escolarização, e têm estado presentes em todos os ambientes familiares, independentemente do seu contexto social e/ou cultural” (Araújo, 2009, p. 57). Estes são uma estratégia de ensino e de aprendizagem que envolve vários contextos, como a escola, a casa, entre outros, onde estão envolvidos diferentes sujeitos, desde os docentes, à família e aos amigos.

A estratégia de ensino e aprendizagem referida é uma das mais utilizadas em vários países e nos diferentes níveis de ensino (Silva, 2004) e tem perpassado diferentes gerações. No entanto, como refere Cooper (2001), um investigador dos Estados Unidos da América, onde há uma diversidade de estudos sobre os TPC, ao contrário de Portugal e até da Europa (Silva, 2009), a interpretação da sua utilidade tem sido controversa.

No início do século XX, o TPC era visto como um meio para disciplinar as mentes (que eram vistas como músculos) das crianças (Cooper, 2001). A memorização, como por exemplo da tabuada, nomes e datas, poderia ser feita facilmente em casa. Dai o TPC ter sido considerado como um bom exercício mental (Cooper, 2001). Na década de 40 a ênfase na educação era dada à iniciativa dos alunos e ao seu interesse em aprender com foco no desenvolvimento de capacidades de resolução de problemas (idem, 2001)

Já na década de 50 na edição da *Encyclopedia of Educational Research*, refere-se que a "lição de casa obrigatória não resulta suficientemente em melhoradas realizações académicas para justificar a retenção" (Cooper, 2001, p.380). A falta de rigor no sistema educacional era preocupante e a impreparação dos filhos para enfrentar o futuro tecnológico também. No entanto, o TPC foi visto como um meio para acelerar o ritmo de aquisição de conhecimento. Em meados da década de 60 o TPC passou a ser visto como um sintoma de pressão sobre os alunos, afirmando-se que estes poderiam até prejudicar a sua saúde mental (idem,2001).

Na década de 80, o TPC voltou a estar em voga graças ao relatório *A Nation at Risk*, que cita os “trabalhos de casa como uma defesa contra a crescente onda de mediocridade na educação americana” (Cooper, 2001, p.4). E na década de 90 o TPC continuou a ser aceite por pais e professores para ajudar nas exigências das aprendizagens dos alunos (*idem*, 2001).

Atualmente, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) é a Finlândia quem lidera o topo dos melhores resultados académicos, país onde os TPC são vulgarmente utilizados.

As razões a favor e contra os TPC têm sido inúmeras. Na verdade, os TPC têm sido tanto alvo de elogios como de críticas, quer a nível de senso comum como de trabalhos de investigação (Pedro, 2008).

Quanto às crianças, estas conseguem ter perspetivas diferentes relativamente ao TPC; enquanto umas na realização dos TPC “abrem a pasta, tiram os cadernos, os livros e os lápis, fazem o que o professor mandou, fecham o caderno e voltam a guardar, outras fazem os trabalhos, cantam, conversam para o lado, levantam-se, contam histórias, gesticulam, riem-se e tecem comentários” (Araújo, 2009, p. 60). Para estas é a forma que encontram para tornar o trabalho mais leve e prazeroso, sendo que para outras este é um ritual mais pesado e angustiante, uma vez que possuem mais dificuldades, o que revela que os TPC “não têm exatamente o mesmo tipo de consequências, positivas e/ou negativas, em todas as crianças” (*idem*, p. 57).

Para Rebelo e Correia (1999) os TPC são “um meio de que os professores se servem para os alunos fazerem aprendizagens. Desempenham funções didáticas, que, geralmente, são consideradas indispensáveis para a sua aprendizagem ao longo dos diversos anos de escolaridade (p. 9)”.

Por seu turno, Cooper (2001) define o TPC como um conjunto de tarefas que devem ser realizadas num horário extraescolar, propostas pelos professores aos alunos, sendo que estes podem realizar as tarefas que lhes são atribuídas na

sala de estudo, durante o tempo de biblioteca, ou mesmo durante as aulas subsequentes. Esta definição exclui explicitamente (a) no estudo orientado na escola ou fora dela (por exemplo, as aulas de preparação para exames); (b) cursos de casa entregues através do correio, via televisão, em áudio ou vídeo cassete,

ou através da internet; e (c) atividades extracurriculares, tais como desportos de equipa (*idem*, p.4).

Na linha de pensamento de Carvalho (2004), o TPC é uma estratégia de ensino: “de fixação, revisão, reforço e preparação para aulas e provas, na forma de leituras e exercícios” (p. 94), sendo o principal meio de interação entre a família e a escola. Na perspetiva da família pode ser visto como “uma necessidade legítima e uma prática desejável, ou como um fardo e uma imposição” (Carvalho, 2004, p.95).

No entanto Villas-Boas (2000) refere que “a influência parental desempenha um papel preponderante tanto no desenvolvimento cognitivo da criança como no seu aproveitamento” (p. 6). Por isso, torna-se crucial que sejam dadas aos pais “instruções concretas quanto ao modo como se espera que ajudem os filhos no trabalho de casa, para além dos professores se manifestarem disponíveis para qualquer esclarecimento” (Villas-Boas, 2000, p. 6) apesar da grande maioria dos pais se considerarem eficazes a ajudar os seus filhos na realização dos TPC (Suárez, 2012).

Sendo a influência parental importante tanto no desenvolvimento cognitivo da criança como no seu aproveitamento, é também com outros adultos, como os professores que os alunos vão “aprendendo a ser alunos”, ou seja, não nascem autorregulados (Suárez, *et al*, 2012).

Nesta linha de pensamento Hong e Milgram (2000) referem que os TPC são um processo em que os alunos fazem um esforço para realizar as atividades de aprendizagem que lhes são propostas em casa ou num outro contexto extraescolar. Logo, o esforço do aluno por concluir uma atividade está intimamente relacionada com os TPC visto que estes promovem situações de autorregulação, sendo esta caracterizada por Rosário (2002) “como um processo ativo em que os sujeitos estabelecem os objetivos que norteiam a sua aprendizagem, tentando monitorizar, regular e controlar as suas cognições, motivação e comportamento com o intuito de os alcançar (p. 27)”. As estratégias de autorregulação são definidas como: “[...] as ações e processos dirigidos para adquirir informação ou competência que envolvem atividade, propósito e perceções de instrumentalidade por parte dos

alunos” (Zimmerman, 1989, citado por Rosário, p. 22). A autorregulação também é definida como “os processos de autogoverno e as crenças dos alunos que lhes permitem transformar as suas capacidades mentais em competências académicas relacionadas com a tarefa” (Mourão, 2009, p. 39).

Silva (2004) menciona que o sucesso escolar depende da capacidade autorregulatória dos alunos, o que se reflete nos TPC, nos ambientes e contextos de estudo menos estruturados, ou seja, sem a possibilidade de reforço na aprendizagem estando os alunos sem apoio e orientação. Rosário (2002) também refere que a aprendizagem autorregulada tem influência nas experiências diretas e em fatores sociais mais próximos, incluindo os pais e professores e que “os alunos só desenvolvem a sua autorregulação, se vivenciarem oportunidades de a exhibir autonomamente” (*idem*, p. 33).

Em síntese, é através dos TPC, que os professores poderão incentivar os alunos no entanto, para que tal aconteça torna-se necessário haver “monitorização do trabalho desenvolvido pelos alunos, avaliando explicitamente as diferentes fases do processo de autorregulação” (Baldaque, 2008, p. 57). Rosário (2002) refere o modelo PLEA, assente nas fases de planificação, execução e avaliação de tarefas. A primeira, planificação, diz respeito ao momento em que os alunos se confrontam com a tarefa que têm para realizar conforme solicitado, designadamente, pelo professor. A segunda fase, execução, diz respeito ao momento em que a estratégia é implementada aos alunos como o propósito de obter resultados. Por fim, a última fase é o momento em que o aluno analisa o resultado do seu trabalho e a meta estabelecida por si.

No entanto, outros investigadores são contra os TPC. O sociólogo Perrenoud (1995) é contra os TPC na medida em que estes se tornam um motivo de desigualdade escolar, referindo que “prevenir as desigualdades não é sobrecarregar o aluno fraco com tarefas que são inúteis quando são realizáveis, mas impossíveis de fazer sozinho” (p. 152). Para agravar a situação o mesmo autor (1994) refere ainda que para alguns pais os TPC servem apenas para “enervá-los, culpabilizá-los, deixar-lhes campo livre às angústias, transformá-los em explicadores, envenenar os serões familiares, colocar muitos pais em situações de incompetência ou de onipotência” (p. 152). Porém, este autor é a favor de um

tempo de trabalho em casa com intuito de articular o trabalho coletivo e individual (*idem*).

Para os outros sujeitos envolvidos, nomeadamente os pais, os TPC podem ser considerados uma tarefa bastante árdua no sentido em que após um dia de trabalho encontram-se cansados, tendo ainda que fazer a lida da casa e dar apoio aos filhos. O TPC é muitas das vezes um motivo de conflito familiar no que diz respeito à relação casa-escola (Silva, 2004).

Também Colaço (2007) refere que os TPC são uma tortura para muitas famílias, pois têm que disponibilizar do seu tempo diariamente tempo para auxiliar o seu educando na realização dos mesmos.

Após a análise das várias definições e perspetivas sobre o TPC verifica-se que é visto como uma estratégia de trabalho que é atribuída aos alunos na escola para realizar em contexto extraescolar. Neste contexto, o professor é visto como o sujeito que assume a responsabilidade de planeamento e prescrição dos mesmos, não estando ao seu alcance “a possibilidade de, por exemplo, limitar o tempo que os alunos perdem a ver televisão, jogar jogos no computador ou na Play Station” (Silva, 2009, p. 12).

Considerando razões a favor e contra os trabalhos de casa, um estudo no instituto de Educação no Reino Unido e as Universidades de Oxford conclui que o número de horas que os alunos dedicam a realizar os TPC está relacionado positivamente com o resultado académico. No entanto, estudos realizados em outros países como a Rússia apontam que os TPC são necessários desde que não sejam em demasia (Arrizalaga, 2013).

Cooper (2001) refere que os TPC têm de facto aspetos positivos, pois com a realização destes há aprendizagem imediata como a longo prazo, e um maior envolvimento parental na escola. Quanto ao primeiro aspeto positivo os TPC melhoram a compreensão dos conteúdos, desenvolvem o pensamento crítico na consolidação de conceitos e promove o enriquecimento curricular. Cooper (2001) acrescenta que é através dos TPC que se consegue incentivar os alunos extra-aula, nas suas atitudes em relação à escola e melhorar os seus hábitos de estudo.

No entanto Rebelo e Correia (1999) referem que a “exigência de TPC em demasia cria conflitos, altera o clima familiar e desestabiliza os momentos mais

desejáveis do convívio e bem-estar, tão necessários, após um dia de aulas e de trabalho (p. 108) “. Como aleta o autor, os TPC devem obedecer a “determinados procedimentos, em que se adote uma visão interacionista e global, onde todos os intervenientes do processo educativo participem, mas com papeis bem definidos” (p. 35), ou seja, que o professor organize e planifique os TPC adaptando-os às capacidades e ao ano de escolaridade do aluno, evitando atividades de aprendizagem difíceis, possíveis de realizar independentemente do contexto social. Por fim, os TPC “deverão ser utilizados como atividades de aprendizagem tipo perícia, generalização e manutenção e não como atividades de tipo aquisição” (Rebello & Correia, 1999, p. 35).

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

O presente capítulo está estruturado em cinco secções. A primeira diz respeito à natureza da investigação. A segunda ao contexto do estudo, onde é apresentada a caracterização e dos sujeitos da turma envolvida no estudo. A terceira refere-se ao processo de desenvolvimento das atividades de aprendizagem promotoras do pensamento crítico. A quarta dá conta das técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dado e por fim, a quinta, refere-se ao tratamento de dados.

3.1. Natureza da investigação

Nesta secção, decorrente da finalidade e das questões formuladas apresentam-se as principais opções metodológicas.

Tal como já foi referido no primeiro capítulo, o presente estudo teve como finalidade o “desenvolvimento de atividades de aprendizagem, genericamente designadas, desafios, com foco em capacidades de pensamento crítico (PC) e em conhecimentos científicos, propostas aos alunos como trabalho de casa”. Decorrente da finalidade definiram-se as questões de investigação, referidas no ponto 1.2, às quais se pretende dar resposta, pois “a investigação é um processo de pesquisa em que se procura cuidadosamente colocar uma questão e proceder sistematicamente para recolher, analisar, interpretar e comunicar a informação necessária para responder à questão” (Graziano & Raulin, 1989, citado por Sousa, 2009, p. 12).

Tendo em conta a finalidade, assim como as questões que se visam responder, a investigação assume características da investigação qualitativa, porque é descritiva (Bogdan & Bicklen, 1994, p. 47); os dados recolhidos baseiam-se nas respostas dadas pelos alunos às atividades de aprendizagem e a sua análise é respeitada, não alterando nenhuma das respostas/dados.

A metodologia adotada assenta na investigação de estudo de caso uma vez que o presente estudo abrange uma “análise intensiva de uma situação em particular (caso) (Pardal & Lopes, 2011, p. 33). Um caso, segundo Sousa (2011,

p.139) poderá ser uma “nova matéria curricular, um acontecimento, um grupo turma de alunos, um professor ou qualquer situação única que precisa de ser estudada”. No presente estudo o caso refere-se à turma envolvida.

O estudo de caso é para além do referido “uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre fenómeno e o contexto não estão claramente definidos” (Yin 2001, citado por Pardal & Lopes, 2011,p.32).

Sousa (2009) refere que o estudo de caso engloba três etapas, conforme a seguinte figura:

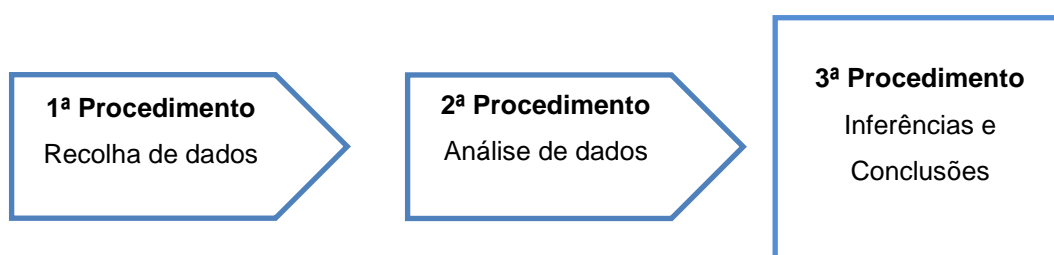


Figura 1: Etapas do estudo de caso segundo (Sousa, 2009, p. 141).

No contexto do presente estudo a primeira fase, recolha de dados, “consiste na organização de um dossier onde se vão guardando todos os documentos que for possível acolher sobre o caso para posterior análise” (*idem*, p. 143). O dossiê foi organizado com os dados do contexto escolar onde consta as características da escola, dos alunos, o horário e as atividades propostas e realizadas pelos alunos.

Relativamente à segunda etapa, análise de dados, optou-se pela técnica de análise de conteúdo, conforme explicitado mais adiante.

Quanto à terceira etapa, procurou-se descrever o trabalho desenvolvido pelos alunos tendo em atenção o uso de capacidades de PC, bem como a mobilização de conhecimentos solicitados e evidenciados nos diferentes desafios.

3.2. Contexto do estudo: da escola aos alunos

O presente estudo foi desenvolvido numa turma do 5.^o ano na disciplina de ciências naturais num colégio situado no distrito de Aveiro.

O colégio é composto por três edifícios, sendo que dois deles integram três pisos e no meio dos dois encontra-se um polivalente.

A turma é constituída por catorze rapazes e dezasseis raparigas, perfazendo um total de trinta alunos. Verificou-se que os alunos no início do ano letivo tinham idades desde os onze aos treze anos, como se pode verificar no quadro que se segue.

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

Quadro 1: Caracterização da turma quanto à idade e ao género.

Quanto às atividades desenvolvidas pelos alunos após as aulas foi possível apurar, através de um questionamento oral na aula de ciências naturais, que dezassete alunos frequentavam Atividades de Tempos Livres (ATL) e os restantes praticavam desporto ou iam para casa (Quadro 2).

	Atividades após o tempo letivo		
	ATL	CASA	Desporto
Número de alunos	17	6	7
Total	30		

Quadro 2: Atividades realizadas pelos alunos após o tempo letivo.

Segundo o projeto curricular de turma as habilitações literárias dos encarregados de educação dos alunos da turma vão desde o quarto ano de escolaridade a licenciatura.

De acordo com a informação transmitida pela professora de ciências naturais da turma (professora cooperante a ciências naturais), dos trinta alunos da turma, três obtiveram classificação inferior a três na avaliação final de 2.º período. No quadro 3 é possível verificar o nível obtido pelos alunos na avaliação final do 2.º período, na disciplina suprarreferida.

Nível	Frequência	
	Absoluta	Relativa (%)
1	0	0%
2	3	10,0%
3	13	43,3%
4	12	40,0%
5	2	6,7%
Total	30	100%

Quadro 3: Nível obtido pelos alunos na avaliação final do 2.º período, na disciplina de ciências naturais.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 3/2008, de 7 de janeiro, não existem alunos com Necessidades Educativas Especiais. Por conseguinte não há alunos a usufruir de apoios especializados com implicação na adaptação de estratégias, recursos,

conteúdos, processos, procedimentos e instrumentos e/ou a utilização de tecnologias de apoio.

3.3. Descrição do estudo

De acordo com o enquadramento teórico realizado e tendo por base a finalidade e as questões de investigação, neste ponto, começa-se por referir o processo de conceção e produção das atividades de aprendizagem promotoras de pensamento crítico.

Neste sentido, referem-se as linhas orientadoras que serviram de suporte à conceção e produção das atividades, bem como os documentos produzidos para os alunos e para o professor (guiões do aluno e do professor). Depois, descreve-se como é que se procedeu para os alunos realizarem as atividades de aprendizagem como trabalho de casa.

3.3.1. Conceção e produção das atividades

De acordo com as questões e finalidades da investigação, estabeleceram-se linhas orientadoras, para a conceção e produção das atividades de aprendizagem.

Uma delas prende-se com o desenvolvimento de atividades de aprendizagem promotoras de pensamento crítico. Assim, o referencial adotado para a produção e conceção das mesmas foi o de Ennis (Apêndice A) em consonância com o trabalho realizado por Tenreiro-Vieira (1999).

No que se refere à seleção do tema de ciências naturais para a conceção e produção das atividades de aprendizagem, optou-se primeiramente por fazer uma análise da planificação a médio prazo da disciplina, facultada pela professora orientadora cooperante, e do documento orientador em vigor no ano 2014/2015: as metas curriculares de ciências naturais (Bonito *et al.*, 2013).

As atividades foram elaboradas de acordo com os domínios e subdomínios lecionados nas aulas no período de implementação que ocorreu no dia 28 de abril e nos dias 5, 12 e 26 de maio. Estas foram articuladas consoante o trabalho desenvolvido nas aulas. Ao fazê-lo procurou-se envolver questões de interesse para os alunos, relacionadas com o seu quotidiano, por exemplo a proximidade à zona costeira e o contacto com os animais de estimação existentes no colégio.

A outra linha orientadora prendeu-se com o facto de as atividades de aprendizagem serem propostas como TPC; assim procurou-se que permitissem “fortalecer e reforçar conteúdos (...) e auxiliar os professores a avaliarem quão bem está o aluno a compreender uma determinada temática” (Marujo, Neto & Preloiro , 2002, p. 113).

Às atividades de aprendizagem atribuiu-se o nome, desafios, com o objetivo de levar os alunos a responder, ou seja, potenciar a adesão dos alunos à realização do TPC.

Para cada atividade de aprendizagem foram elaborados dois guiões (apêndice B), um para a professora/investigadora e outro para os alunos. Os guiões da professora contemplam o enquadramento curricular, segundo as metas curriculares de ciências naturais, os conhecimentos em foco em cada questão de cada atividade e a identificação das capacidades de PC, segundo a taxonomia de Ennis, em consonância com o trabalho realizado por Tenreiro-Vieira (1999), em foco também nas diferentes questões integrantes das atividades. No que concerne ao guião do aluno, este foi elaborado de acordo com o guião da professora estagiária/investigadora, contendo as solicitações elaboradas para os alunos em cada atividade.

Até à versão final as atividades produzidas sofreram diversas alterações de modo a verificar se as mesmas eram promotoras de PC. Estas foram realizadas com a ajuda da Professora Orientadora baseando-se no trabalho realizado por Ennis para as capacidades de Pensamento Crítico e nas metas curriculares para os conhecimentos de ciências naturais.

Tendo em conta a versão final (Apêndice B) das atividades de aprendizagem/desafios, apresentam-se, de seguida vários quadros, sendo que: os quatro primeiros explicitam, tendo como referencial as metas curriculares de ciências naturais: o domínio, subdomínio, o objetivo geral e os objetivos específicos em foco em cada desafio.

O quadro 5 refere os conhecimentos de ciências naturais em foco nas atividades desenvolvidas. Por sua vez, no quadro 6 mencionam-se os conhecimentos de ciências naturais em foco em cada questão de cada atividade implementada. No quadro 7 identificam-se as capacidades de pensamento crítico,

segundo a taxonomia de Ennis, a que se apela nas questões de cada atividade e o quadro 8 mostra a relação entre os itens incluídos nas atividades e as capacidades de pensamento crítico da taxonomia de Ennis.

Desafios	Domínio	Subdomínio	Objetivo Geral
Desafio n.º 1 - Parte I	DIVERSIDADE DE SERES VIVOS E AS SUAS INTERAÇÕES COM O MEIO	Diversidade nos animais	11. Compreender a importância da proteção da biodiversidade animal
Desafio n.º 1 - Parte II			7. Interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem
Desafio n.º. 2		A importância das rochas e do solo na manutenção da vida	2. Compreender que o solo é um material terrestre de suporte de vida
Desafio n.º 3			

Quadro 4: Domínio, subdomínio, objetivo geral em foco em cada desafio.

Pela leitura do quadro anterior verifica-se que todos os desafios estão relacionados com assuntos do cotidiano dos alunos, sendo que todos se integram no domínio “Diversidade de seres vivos e as suas interações com o meio”. Os desafios números um e dois integram-se no subdomínio “diversidade nos animais” e o desafio número três no subdomínio “a importância das rochas e do solo na manutenção da vida”.

O quadro seguinte explicita conhecimentos científicos em foco nos desafios, sendo atribuído um código a cada um para facilitar a posterior referência ao mesmo.

Conhecimentos de Ciências Naturais	Código
Exemplificar ações do ser humano que podem afetar a biodiversidade animal.	a)
Discutir algumas medidas que visem promover a biodiversidade animal.	b)
Concluir acerca da importância da proteção da biodiversidade animal.	c)
Apresentar exemplos de meios onde vivem os animais.	d)
Categorizar os diferentes tipos de revestimento dos animais, com exemplos.	e)
Apresentar exemplos de adaptações morfológicas e comportamentais dos animais à variação de três fatores abióticos (água, luz e temperatura)	f)
Relacionar a conservação do solo com a sustentabilidade da agricultura.	g)
Associar alguns métodos e instrumentos usados na agricultura ao avanço científico e tecnológico.	h)

Quadro 5: Conhecimentos de ciências naturais em foco nos desafios desenvolvidos.

O quadro seguinte apresenta os conhecimentos científicos em foco em cada questão de cada atividade implementada.

	Questões	Conhecimentos de Ciências Naturais							
		a	b	c	d	e	f	g	h
Desafio 1 - Parte I Versão A e B	1	×							
	2		×	×					
Desafio 1 - Parte II Versão A	2		×	×					
Desafio 2 Versão A	1				×	×	×		
Desafio 3	1							×	
	2							×	
	3.1.1/3.1.2								×
	3.3								×

Quadro 6: Conhecimentos de ciências naturais em foco em cada questão das atividades implementadas.

Áreas	Capacidades	Desafios			
		1 Parte I	1 Parte II	2	3
Clarificação elementar	1. Focar um questão a) Identificar ou formular uma questão	✘			
	3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio; por exemplo: a) Porquê?				✘
	3. Fazer e responder a questões de clarificação; por exemplo: c) O que quer dizer « ... »				✘
Estratégias e táticas	12. Interatuar com os outros d) Argumentar: apresentar, oralmente ou por escrito uma posição 1) Pensar num determinado tipo de público e ter isso em mente	✘	✘	✘	✘
	12. Interatuar com os outros 2. Organizar (esquema mais habitual: assunto principal, clarificações, razões, alternativas, tentativa para refutar desafios prospetivos; resumo, incluindo a repetição do ponto principal.				✘

Quadro 7: Capacidades de pensamento crítico a que cada atividade apela.

Como se pode constatar no quadro anterior, no desafio 1 parte I apelou-se a duas capacidades, concretamente a uma capacidade da área *Clarificação Elementar* e a uma da área *Estratégias e Táticas*. No desafio 1-parte II apelou-se a uma capacidade da área *Estratégias e Táticas*. No desafio 2 apelou também a uma capacidade da área *Clarificação Elementar* e no desafio 3 apelou-se a capacidades de duas áreas, concretamente: apelou-se a três capacidades da área *Clarificação Elementar* e a duas capacidades da área *Estratégias e Táticas*.

	Questões	Clarificação Elementar			Estratégias e Táticas	
		1 a)	3 a)	3 c)	12 d) 1	12 d) 2
Desafio 1 - Parte I Versão A e B	1	✘				
	2				✘	
Desafio 1 - Parte II	2				✘	
Desafio 2	2				✘	
Desafio 3	1	✘				
	2			✘		
	3.1.1/ 3.1.2		✘			
	3.3				✘	✘

Quadro 8: Relação entre os itens incluídos nas atividades e as capacidades de Pensamento Crítico da Taxonomia de Ennis.

3.3.2. Apresentação das atividades de aprendizagem aos alunos

A realização dos desafios pelos alunos correu entre o dia 28 de abril e o dia 26 maio de 2015.

A apresentação de cada um dos desafios, para ser realizado como trabalho de casa, ocorreu em contexto de sala de aula, no horário letivo correspondente à disciplina de ciências naturais.

Relativamente à explicação de cada desafio, a professora/investigadora lia em voz alta todas as solicitações que eram entregues aos alunos e questionava se todos tinham percebido o que era solicitado e se tinham questões a fazer. Este momento era realizado no final da aula, entre cinco a dez minutos antes da hora de saída. A recolha das mesmas era realizada no final de cada aula de ciências.

O quadro 9 apresenta a designação e a data de entrega e de recolha das atividades de aprendizagem.

Desafio (atividade de aprendizagem)	Data de entrega	Data de recolha
Desafio n.º 1 Partes I e II “Deve-se restringir os limites máximos na captura do bacalhau?”	28 de abril e 5 de maio	5 de maio e 12 de maio
Desafio n.º 2 “Todas as aves podem ir para a gaiola?”	12 de maio	19 de maio
Desafio n.º 3 “Portugal tem cerca de 2 milhões de solo abandonado”	19 de maio	26 de maio

Quadro 9: Desafio, data de entrega e de recolha dos mesmos.

Seguidamente apresenta-se uma descrição do momento de entrega de cada desafio.

De uma forma genérica, a professora estagiária/investigadora, nos dias referidos no quadro anterior, no final da aula de ciências naturais procedeu à

entrega do guião do aluno, tendo lido, em voz alta, todos os itens e os alunos colocado as dúvidas que lhes iam surgindo.

As dúvidas colocadas focavam-se na compreensão da questão, como por exemplo: no desafio número 2 um aluno questionou: “Temos que escolher muitos pássaros para colocar na gaiola lá em baixo?” A professora/investigadora respondeu dizendo que após pesquisarem informação sobre cada uma das espécies mencionadas na atividade, deviam preencher os quadros constantes na mesma e conseqüentemente tomar decisões sobre a espécie mais adequada para habitar na gaiola do colégio. Outra das questões formuladas prendeu-se com o desafio 1, concretamente, foi questionado: “Temos que escrever oito razões?” Face a tal questão, a professora estagiária incentivou o aluno a reler a questão e seguidamente, perguntou-lhe qual a resposta para a própria questão, tendo o aluno respondido corretamente, que: “temos que apresentar algumas e boas para convencer o colega sobre o que penso”.

De seguida, a professora informou que todas as semanas, às terças-feiras, os alunos iriam ter como trabalho de casa, um desafio, e que no final do período quem realizasse todos os desafios propostos iria ter uma surpresa (escolha de uma espécie para colocar na gaiola do colégio, bem como a escrita da assinatura dos alunos num quadro que iria ficar à entrada da gaiola com a identidade do pássaro).

O tempo previsto para a realização de cada guião do aluno/desafio seriam 8 dias como se pode verificar no quadro anterior.

Relativamente ao desafio n.º 1 – parte I, a professora informou os alunos que no desafio que ia entregar, metade da turma iria assumir o papel de pescador e a outra metade o papel de responsável por fixar quotas. Para que os alunos compreendessem a atribuição de papéis foi-lhes explicado que posteriormente, no dia cinco de maio, trocariam de papéis, ou seja os que primeiramente assumiram o papel de pescadores iriam desempenhar o papel de responsável por fixas quotas e vice-versa para que todos desempenhassem ambos os papéis.

Quanto ao desafio n.º 2 a professora estagiária/investigadora explicou aos alunos que se pretendia aumentar o número de espécies na gaiola que se encontra no espaço exterior do colégio e como tal pensou em várias opções. De seguida instigou os alunos a fazerem uma pesquisa, em casa ou na escola, consultando os

sites mencionados no desafio, sobre as diversas opções e qual delas seria mais viável.

No desafio n.º 3 a professora estagiária/investigadora não teve oportunidade de explicar aos alunos o que continha o desafio pois a aula estava a ser lecionada pela colega de díade e a gestão de tempo apenas permitiu que fossem entregues e recolhidos os desafios.

3.4. Recolha de dados

Num estudo de caso “o pesquisador pode recorrer a uma grande diversidade de técnicas” (Pardal & Lopes, 2011, p. 33).

A técnica de recolha de dados utilizada no presente estudo foi a análise documental, tendo sido construído um instrumento de análise das produções escritas dos alunos.

A análise documental trabalha com “documentos, normalmente textos” (Sousa, 2009, p. 262), envolvendo a pesquisa e leitura dos mesmos, “que se constituem como uma boa fonte de informação” (Coutinho, 2011, p. 318). No contexto deste estudo os documentos analisados correspondem às produções escritas dos alunos em resposta às questões integrantes nas atividades por eles realizadas, conforme respetivo guião.

Para analisar as produções escritas dos alunos construíram-se dois instrumentos de análise, um centrado nos conhecimentos de ciências naturais (apêndice C) e o outro nas capacidades de PC (apêndice D).

O instrumento de análise referente aos conhecimentos (Apêndice C) teve por base os conhecimentos de ciências naturais segundo as metas curriculares (Bonito, *et al*, 2013), em foco nas diferentes questões de cada desafio.

Por sua vez, o instrumento de análise relativo às capacidades de pensamento crítico (Apêndice D) inclui como indicadora cada uma das capacidades de PC, de acordo com as áreas de PC segundo a taxonomia de Ennis, em foco em cada questão.

Com base nos instrumentos suprarreferidos procedeu-se à análise das produções escritas, recolhendo e registando informação sobre o uso de capacidades de PC e sobre a construção/mobilização de conhecimentos científicos por parte dos alunos.

3.5. Tratamento de dados

A análise de conteúdo foi a técnica de tratamento de dados selecionada na presente investigação. Segundo Pardal e Lopes (2011) a análise de conteúdo “pretende desvendar aquilo que se esconde por detrás de signos, linguísticos ou visuais”, dando principal ênfase à “posse de um dado registo” – verbal, oral ou escrito.

Sousa (2009) refere que a análise de conteúdo é uma análise de documentos variados, sendo que “analisar o conteúdo é procurar ultrapassar a superfície, penetrando no interior para descobrir o conteúdo profundo, o significado verdadeiro” (*idem*, p. 265).

As três grandes etapas da análise de conteúdo são: pré-análise, exploração da documentação e tratamento dos dados (Bardin, 1977, citado por Sousa 2009). Relativamente à primeira etapa, pré-análise, procedeu-se à leitura das produções escritas dos alunos, ou seja, não deixando “de fora qualquer documento” (*idem*, p.272).

Quanto à exploração da documentação, trata-se da “análise de conteúdo propriamente dita”, ou seja, procura-se “conhecer os seus conteúdos principais em que se procede à categorização do material em que os dados brutos são transformados em unidades que se agrupam em categorias possuidoras de características pertinentes de conteúdo” (*idem*, p.272).

Assim sendo, colocou-se os dados brutos (documentação) em unidades simples, mais especificamente, indicadores de capacidades de PC segundo a taxonomia de Ennis e conhecimentos de ciências naturais.

Decorrente da unidade escolhida, a frase, verificou-se se cada aluno evidenciou ou não conhecimentos de ciências naturais e capacidades de PC. Para tal, foi anotado nas produções escritas dos alunos após a implementação o seguinte: NR, se o aluno não respondeu; RM, se respondeu e mobilizou o/a conhecimento/capacidade em foco ou R, se respondeu, mas não evidenciou mobilização do/da conhecimento/capacidade solicitado.

De seguida, sintetizou-se os dados em quadros de registo, onde se procedeu à contagem das respostas evidenciadoras da mobilização das capacidades e dos

conhecimentos em foco em cada questão de cada desafio. Com base nessa contagem, calculou-se a frequência relativa correspondente.

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS

Neste capítulo apresentam-se os resultados obtidos após a análise dos dados, de forma a dar resposta às questões de investigação formuladas.

4.1. Contributo das atividades para a mobilização de conhecimentos científicos

Neste ponto apresentam-se os resultados obtidos relativos à mobilização de conhecimentos científicos, decorrente da análise das produções escritas dos alunos. Assim o quadro 10 mostra o número e a percentagem de respostas dos alunos que evidenciaram mobilização dos conhecimentos de ciências naturais em foco nas atividades desenvolvidas. Para referir tais conhecimentos científicos usa-se a codificação constante no quadro 6. Relativamente às percentagens, o valor encontra-se arredondado às unidades.

É de referir que o número de alunos a responder aos diferentes desafios não foi sempre o mesmo porque o número de alunos a frequentar as aulas não foi sempre o mesmo. Portanto, no quadro que se segue a primeira coluna “n.a” corresponde ao número de alunos que responderam a cada questão.

n.a	Questões	Conhecimentos de ciências naturais								
		a	b	c	d	e	f	g	h	
27	Desafio 1 - Parte I	1	21 78%							
27	Versão A e B	2		11 41%	15 56%					
25	Desafio 1 - Parte II Versão A e B	2		15 60%	6 24%					
19	Desafio 2	2				13 68%	1 5%	12 63%		
27	Desafio 3	1							11 41%	
27		2							13 48%	
27		3.1.1/3.1.2								3 11%
27		3.3								8 30%

Quadro 10: Número de alunos que evidenciam a (re)construção/mobilização de conhecimentos de ciências naturais em foco nas atividades desenvolvidas.

Em todos os desafios pretendia-se que os alunos desenvolvessem conhecimentos relacionados com o subdomínio diversidade nos animais, que compreendessem a importância da proteção da biodiversidade animal, exceto no desafio 3 em que o subdomínio se prendia com a importância das rochas e do solo na manutenção da vida.

Com a análise do quadro anterior, no desafio 1- parte I (versão A e versão B), na questão 1 “Identifica a questão abordada no texto”, vinte e um alunos (78%), de um total de 27, (re) construiu/mobilizou os conhecimentos pretendidos.

Na questão 2 na versão A, era solicitado aos alunos o seguinte: “.Imagina que és um pescador de bacalhau. És contra o estabelecimento de limites máximos mais reduzidos na captura de bacalhau nas águas onde costumás pescar. Escreve as

razões que apresentarias aos responsáveis pelo estabelecimento de limites na captura do bacalhau para os convenceres a não os reduzir”.

Por seu turno, na versão B era solicitado aos alunos o seguinte: “Imagina que és um responsável pelo estabelecimento dos limites máximos mais reduzidos na captura de bacalhau e estás a favor destes. Escreve as razões que apresentarias aos pescadores para os convenceres do quão importante é o estabelecimento de limites máximos mais reduzidos na captura de bacalhau.”

Onze dos vinte e sete alunos responderam a ambas as solicitações, sendo que 41%, (re)construiu/mobilizou o conhecimento “discutir algumas medidas que visam promover a biodiversidade e quinze alunos (56%) concluíram “acerca da importância da proteção da biodiversidade”. Verificou-se que apenas cinco dos alunos responderam e mobilizaram ambos os conhecimentos pretendidos.

O desafio 1 (versão A e versão B) - parte II foi realizado por vinte e cinco alunos. A questão 2 pedia para os alunos trocarem de papéis, sendo que os que tinham assumido o papel de responsável pelo fixar das quotas iriam assumir o papel de pescador e vice-versa.

A versão A solicitava o seguinte: “Depois de leres as razões escritas do teu colega, que assumiu um papel de pescador, quais as razões que apresentavas para o convenceres de que o estabelecimento de limites é importante?” e na versão B “Imagina que és um pescador de bacalhau e estás contra a restrição de quotas nas águas onde costumavas pescar. Depois de leres as razões escritas do teu colega, que assumiu um papel de responsável pelas quotas, quais as razões que apresentavas para o convenceres a não restringir os limites?”.

Dos vinte e cinco alunos que responderam em ambas as versões, quinze (60%) evidenciaram, nas suas respostas, ter (re)construído/mobilizado o conhecimento “discutir algumas medidas que visem promover a biodiversidade”, e seis (24%) evidenciaram na sua resposta, ter (re)construído/mobilizado o conhecimento “concluir acerca da importância da biodiversidade”. Destes alunos apenas três mostraram ter (re)construído/ mobilizado ambos os conhecimentos e, dezoito alunos (re)construíram/ mobilizaram apenas um. Assim sendo, oito dos alunos que responderam à questão mostram não ter (re)construído/mobilizado nenhum dos conhecimentos.

No desafio 2 foi solicitado aos alunos para pesquisarem sobre três espécies de aves e concluir sobre qual seria a melhor opção acerca da espécie a colocar na gaiola da escola. Dos dezanove alunos que responderam à questão dois, treze (68%) (re)construíram/mobilizaram o conhecimento “apresentar exemplos de meios onde vivem os animais”. Apenas um (5%) mostrou ter (re)construído/mobilizado o conhecimento “categorizar os diferentes tipos de revestimento dos animais” e doze alunos (63%) mostraram ter (re)construído/mobilizado o conhecimento “apresentar exemplos de adaptações morfológicas e comportamentais dos animais à variação de três fatores abióticos(água, luz e temperatura).

Quatro alunos responderam à questão, não mostrando ter (re)construído/mobilizado qualquer um dos três conhecimentos referidos. Nenhum dos alunos mobilizou os três conhecimentos na sua resposta. E dez alunos mobilizaram ambos os conhecimentos e apenas um aluno (5%) mobilizou além do conhecimento supracitado o conhecimento “apresentar exemplos de meios onde vivem os animais”.

No desafio 3 na questão 1, 11 alunos (41%) mostraram ter (re)construído/mobilizado o conhecimento “relacionar a conservação do solo com a sustentabilidade da agricultura”. Já na questão 2 o conhecimento que se pretendia que os alunos (re)construíssem/mobilizassem era o mesmo que na questão anterior, e, dos vinte e sete alunos que responderam, treze (48%) evidenciaram ter (re)construído/mobilizado. Na questão 3.1.1 (seleção de uma opção)/3.1.2 e na 3.3 o conhecimento que se pretendia que os alunos (re)conhecessem/mobilizassem era “associar alguns métodos e instrumentos usados na agricultura ao avanço científico e tecnológico”, 3 alunos (11%) mobilizaram-no/(re)construíram-no na questão 3.1.2 e 8 alunos (30%) na questão 3.3.

4.2. Contributo das atividades para o desenvolvimento/mobilização de capacidades de pensamento crítico

Neste ponto apresentam-se os resultados obtidos relativos à (re)construção/mobilização de capacidades de pensamento crítico segundo a Taxonomia de Ennis, na esteira do trabalho de (Tenreiro-Vieira, 1999), decorrente da análise das produções escritas dos alunos.

Assim, no quadro 11 está presente o número e a percentagem de alunos que evidenciaram ter (re)construído/mobilizado capacidades de pensamento crítico (em cada questão de cada desafio).

Relembre-se que a codificação das capacidades de PC presentes no quadro que se segue, como por exemplo 1 a), 3 c), corresponde ao constante no quadro 8.

Relativamente aos valores referentes a percentagens, encontra-se arredondado às décimas.

É importante referir que o número de alunos a responder aos diferentes desafios não foi sempre o mesmo. Portanto, no quadro que se segue a primeira coluna “n.a” corresponde ao número de alunos que responderam a cada questão.

n.a	Questões	Clarificação Elementar			Estratégias e Táticas		
		1 a)	3 a)	3 c)	12 d) 1	12 d) 2	
27	Desafio 1 - Parte I	1	18 67%				
	Versão A e B	2				27 100%	
25	Desafio 1 Parte II	2				21 84%	
19	Desafio 2	2				16 84%	
27	Desafio 3	1	18 67%				
		2			17 63%		
		3.1.1/3.1. 2		20 74%			
		3.3				13 48%	3 11%

Quadro 11: Número de alunos que evidenciam o desenvolvimento/mobilização de capacidades de PC nos desafios.

Como se pode verificar pela observação do quadro todos os desafios apelam a capacidades de pensamento crítico integradas em duas áreas: *Clarificação Elementar* e *Estratégias e Táticas*.

No desafio 1- parte I as questões 1 e 2 formuladas apelavam a duas capacidades de PC. Na questão 1, que solicitava à capacidade 1a) “focar uma questão: identificar ou formular uma questão”, 18 alunos (67%) responderam evidenciando ter mobilizado a capacidade. Já na questão dois a totalidade dos alunos, ou seja, 27 (100%) mobilizou a capacidade requerida, concretamente: 12d) 1 “argumentar: apresentar, oralmente ou por escrito, uma posição: pensar num determinado tipo de público e ter isso em mente”.

Por sua vez, as questões 2 do desafio 1 - parte II e do desafio 2, apelavam à capacidade de PC 12d), referida anteriormente. Dos vinte e cinco alunos que responderam à questão 2 do desafio 1- parte I, vinte e um alunos (84%) mobilizaram a capacidade referida.

No desafio 2, dos dezanove alunos que o realizaram, dezasseis (84%) mobilizaram a capacidade referida.

No que remete para a questão 2 do desafio 1- parte II e para o desafio 2, comparativamente ao desafio 1 - parte I, verificou-se um ligeiro decréscimo no número de alunos a mobilizarem a capacidade 12d) 1.

O desafio 3 foi aquele em que se apelou a mais e diferentes capacidades de PC. Apelou-se à capacidade 1a) na questão 1, tendo-se apurado que dos vinte e sete, alunos que responderam, dezoito (67%) evidenciaram, nas suas respostas, mobilização da capacidade. Na questão 2 “O que quer dizer ”espaço mais produtivo, competitivo e sustentável?” apelou-se à capacidade 3a) “Fazer e responder a questões de clarificação e desafio; por exemplo: o que quer dizer com «...»”, verificando-se que dezassete alunos (63%) mobilizaram a capacidade. Na questão 3.1.1)/3.1.2 (escolha de uma das opções dadas vinte alunos (74%) mobilizaram a capacidade 3 a)” “Fazer e responder a questões de clarificação e desafio; por exemplo: porquê?”.

Relativamente à última questão do desafio 3: “Escreve uma carta com o objetivo de persuadir os agricultores portugueses a adotar o desafio por ti escolhido” , apelava à capacidade 12 d)1, tal como a questão dois do desafio 1- parte I e parte II, bem como à capacidade 12d) 2 ”Organizar (esquema mais habitual: assunto principal, clarificação; razões; alternativa para refutar desafios prospetivos; resumo, incluindo a repetição do ponto principal) ”. Apenas treze alunos mobilizaram a capacidade 12 d) 1 e dos treze só três é que mobilizaram a capacidade 12d) 2.

Focando a atenção nos resultados obtidos verifica-se que na área *Clarificação Elementar* a capacidade 1a), presente na questão um do desafio 1- parte I e II, o número de alunos a mobilizar a capacidade foi o mesmo. Já na área *Estratégias e Táticas* quanto à capacidade 12d)1 presente na questão 2 do desafio 1- parte I, do desafio 1- parte II e do desafio 2 e ainda da questão 3.3 do desafio 3 verificou-se uma diminuição da mobilização da mesma nas respostas dadas pelos alunos.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

O presente capítulo encontra-se organizado em quatro pontos. No primeiro apresenta-se uma síntese conclusiva dos resultados obtidos. No segundo algumas das limitações do estudo. Por seu turno, no terceiro fazem-se sugestões para estudos futuros. Por último, surgem as considerações finais relativamente à investigação desenvolvida.

5.1. Síntese conclusiva dos resultados

Na presente investigação, a finalidade prendeu-se com o desenvolvimento de atividades de aprendizagem designadas, desafios, promotoras de pensamento crítico e propostas como trabalho de casa no âmbito da disciplina de ciências naturais numa turma do 5º ano de escolaridade.

Os resultados obtidos sugerem que a maior parte dos alunos que participaram no estudo (re)construíram/mobilizaram conhecimentos de ciências naturais e mobilizaram capacidades de PC.

Relativamente à reconstrução/mobilização de conhecimentos de ciências naturais, o conhecimento a) “Exemplificar ações do ser humano que podem afetar a biodiversidade animal” apenas presente na questão 1 do desafio 1 - parte I foi (re)construído/mobilizado pela maior parte dos alunos (78%). No que concerne ao conhecimento b) “Discutir algumas medidas que visem promover a biodiversidade animal” em foco no desafio 1 - partes I e II, verificou-se através da análise das respostas dadas pelos alunos que houve um aumento no número de alunos que mobilizou o conhecimento, de 41% para 60%.

Relativamente ao conhecimento c) “Concluir acerca da importância da proteção da biodiversidade animal”, também em foco no desafio 1 partes - I e II, verificou-se um decréscimo tanto no número de alunos a responder (na primeira vez que foi solicitado responderam 27 alunos e na segunda 25) como na (re)construção/mobilização do conhecimento, ou seja, de 56% passou para 24% na segunda vez que foi requerido.

Quanto ao conhecimento d) "Apresentar exemplos de meios onde vivem os animais", e) "Categorizar os diferentes tipos de revestimento dos animais, com exemplos" e f) "Apresentar exemplos de adaptações morfológicas e comportamentais dos animais à variação de três fatores abióticos (água, luz e temperatura)", solicitados apenas uma vez na questão 2 desafio 2, verificou-se que dos dezanove alunos que responderam dezasseis (re)construíram/mobilizaram o conhecimento, sendo que nove responderam e mobilizaram os conhecimentos d) e f), apenas um os conhecimentos e) e f), quatro o conhecimento d) e dois apenas o conhecimento f). Através das respostas verifica-se que o conhecimento d) foi o mais mobilizado pelos alunos e o e) o menos, apenas houve um aluno a mobilizá-lo.

Os conhecimentos g) "Relacionar a conservação do solo com a sustentabilidade da agricultura" e h) "Associar alguns métodos e instrumentos usados na agricultura ao avanço científico e tecnológico", ambos em foco em duas questões, a que responderam vinte e sete alunos, verificou-se que houve um aumento na mobilização dos conhecimentos em causa. Quanto ao primeiro conhecimento, da primeira vez em que foi solicitado foi mobilizado por onze alunos, enquanto na segunda, houve um aumento para treze alunos. Já quanto ao conhecimento h) as respostas evidenciam que da primeira vez que foi apelado apenas três alunos o mobilizaram enquanto da segunda vez constata-se que houve mais cinco alunos a mobilizá-lo.

Em suma, e em resposta à questão de investigação focada no contributo das atividades desenvolvidas para a (re)construção/mobilização de conhecimentos científicos, os resultados obtidos levam a concluir que a maioria dos alunos (re)construiu/mobilizou os conhecimentos apelados, de um modo mais específico, a maioria dos alunos mostrou (re)construir/mobilizar os conhecimentos a, b, c, d e f quando solicitados, respetivamente, no desafio 1, questão 1, desafio 1, parte I, questão 2, desafio 1, parte I questão 2, desafio 2 questão 2 e desafio 2 questão 2.

Em relação às capacidades de PC, os resultados obtidos apontam que na área *Clarificação Elementar*, especificamente na questão 1 do desafio 1-parte I e no desafio 3 a capacidade 1a) "focar uma questão: identificar ou formular uma questão", foi mobilizada pelo mesmo número de alunos, 18, sendo que, em ambos

os desafios mais de metade dos alunos que responderam, mobilizaram a capacidade em causa.

Ainda na mesma área as capacidades 3a) “Fazer e responder a questões de clarificação e desafio; por exemplo: o que quer dizer com «...»”, solicitada na questão 2, e 3c) Fazer e responder a questões de clarificação e desafio; por exemplo: porquê?” requerida na questão 3.1.1/3.1.2, dos resultados obtidos apontam que houve mais alunos a mobilizarem a capacidade 3b) do que a 3c), em qualquer dos casos, mais de metade dos alunos que responderam mobilizaram as capacidades referidas.

Quanto à área *Estratégias e Táticas*, presente nos três desafios, a capacidade 12 d) 1 “argumentar: apresentar, oralmente ou por escrito, uma posição: pensar num determinado tipo de público e ter isso em mente”, foi solicitada três vezes, concretamente na questão 2 do desafio 1- partes I e II e no desafio 2, bem como no desafio 3 na questão 3.1.2. Da primeira vez que se apelou a esta capacidade a totalidade dos alunos respondeu evidenciando tê-la mobilizado, já da segunda vez só menos quatro alunos dos que responderam na primeira vez que foi apelado não mobilizaram a capacidade, já no desafio 2, a terceira vez que figurou, a percentagem de alunos (84%), que evidenciou mobilização da capacidade foi, igual ao registado no desafio anterior. No desafio 3, houve um decréscimo considerável no número de respostas que evidenciaram mobilização da capacidade em causa, sendo que apenas 48% dos alunos a evidenciar mobilização dessa capacidade.

Tal poderá estar relacionado com o não domínio dos conhecimentos científicos relacionados com a questão.

Na capacidade 12d)2 “Organizar (esquema mais habitual: assunto principal, clarificação; razões; alternativa para refutar desafios prospetivos; resumo, incluindo a repetição do ponto principal) ” presente no desafio 3, apenas 3 alunos evidenciaram a mobilização da capacidade.

Em suma, relativamente ao PC, os resultados obtidos apontam que, na área de *Clarificação Elementar*, a maioria dos alunos respondeu e foi capaz de mobilizar as capacidades 1a), 3a) e 3c). Em relação à área *Estratégias e Táticas* a capacidades 12d)1, a que se apelou quatro vezes, os resultados obtidos evidenciam que mais de metade dos alunos que responderam, foram capazes de

mobilizar a (100% na questão 2 do desafio 1-parte I, 84% no desafio 1-parte II e no desafio 2) as capacidades em causa; na questão 3.3 do desafio 3 apenas 48 % mobilizou a capacidade. Para a capacidade 12d)2 os resultados foram inferiores comparativamente aos outros resultados referidos, ou seja, apenas três alunos mobilizaram a capacidade.

Assim e em resposta à questão de investigação focada no contributo das atividades desenvolvidas para a (re)construção/mobilização de capacidades de pensamento crítico, os resultados obtidos levam a concluir que a maioria dos alunos (re)construiu/mobilizou as capacidades apeladas.

5.2. Limitações do estudo

As atividades foram realizadas como trabalho de casa, e, devido a vários fatores, no decurso da aula, não houve a possibilidade de fazer a exploração dos mesmos. No entanto, e na sequência do explicitado junto dos alunos, cópias com possíveis respostas aos mesmos foram entregues aos alunos que quisessem recebe-las no final de cada aula de ciências naturais.

Apesar de não ocorrido, considera-se importante a correção/exploração dos TPC em sala de aula para os alunos tomarem consciência do que fizeram e do que poderiam ter feito para melhorar. Tal contexto de exploração poderia também permitir enfatizar, o apelo a capacidades de pensamento crítico e a conhecimentos de ciências da naturais.

5.3. Sugestões para futuras investigações

As atividades de aprendizagem em foco no presente estudo foram elaboradas para serem realizadas pelos alunos como trabalho de casa. Assim, sugere-se a conceção e produção de outros desafios de ciências naturais promotores de capacidades de PC, para aumentar os recursos para que estes possam ser implementados em contexto sala de aula e extra-aula. Sugere-se também um acompanhamento durante o TPC, ou seja, inquirir os alunos para perceber em que contexto e com quem o realizaram.

5.4. Considerações finais

Termina-se este capítulo referindo algumas considerações sobre as ações realizadas.

A presente investigação abrange atividades de aprendizagem de ciências naturais promotoras de pensamento crítico com a particularidade de os alunos as terem realizado como trabalho de casa. Neste sentido, o nome dado às atividades de aprendizagem foi “desafio”, com temas relacionados com o seu quotidiano como, a pesca (por viverem numa zona litoral), agricultura (por a escola se situar numa zona agrícola) e as aves (por no pátio existir uma gaiola com diferentes aves). Assim sendo, pretendia-se que a designação “desafio” fosse apelativa, atrativa e tivesse um potencial de adesão dos alunos à realização dos trabalhos de casa pois, segundo dados fornecidos pela professora cooperante dos 31 alunos apenas 10 alunos (32%) realizava os trabalhos de casa frequentemente.

As atividades criaram oportunidades para os alunos mobilizarem capacidades de pensamento crítico, impelindo-os a pensar de formas diferentes para responder a uma questão. Por isso, torna-se crucial continuar a desenvolver atividades que promovam o pensamento crítico dos alunos e, se possível, como trabalho de casa e trabalho de sala de aula, com acompanhamento na realização das atividades e na respetiva exploração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aikenhead, G. (2009). *Educação Científica para Todos*. Mangualde: Edições Pedago.

Araújo, M. (2009). *Crianças ocupadas*. Amadora: Primebooks

Arrizalaga, M (2013). *Europa sí hace los deberes*. ABC. Disponível em: <http://www.abc.es/20120930/familia-educacion/abci-europa-hace-deberes-201209271240.html> Acedido em: 8/01/2016.

Baldaque, M. (2008). *Mapeando o TPC de Matemática: uma análise processual e suas relações com o rendimento académico*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.

Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Bowell, T. & Kemp, G. (2002). *Critical thinking - a concise guide*. Usa: Reprinted.

Carvalho, M. (2004). Escola como extensão da família ou como extensão da escola? O dever de casa e as relações família-escola. *Revista Brasileira de Educação*, (25), 94-104.

Cooper, H. (2001). *The Battle over Homework: Common ground for Administrators, Teachers, and Parents*. California: Corwin Press.

Corno & Xu, J. (2004). Homework as the Job of Childhood. *Teory into practice*, 43, 227-233.

Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina.

Elder, L. & Paul, R. (2004). Adapted from The Thinker's Guide to the Art of Strategic Thinking: 25 Weeks to Better Thinking and Better Living. Disponível em: http://www.criticalthinking.org/TGS_files/SAM-StrategicThnkng.pdf. Acedido em: 26/11/2015

Elder, L., & Paul, R. (2004). Adapted from *The Thinker's Guide to the Art of Strategic Thinking: 25 Weeks to Better Thinking and Better Living*. Disponível em: http://www.criticalthinking.org/TGS_files/SAM-StrategicThnkng.pdf. Acedido em: 26/11/2015.

Gonçalves, E., & Vieira R.M. (2015). Aprender Ciências e desenvolver o Pensamento Crítico: percursos educativos no 1.º ciclo do ensino básico. *Indagatia Didáctica* 7(1).19-21.

Halpern, D. F. (1999). Critical thinking across the curriculum: a brief edition of thought and knowledge. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Hong, E., & Milgram, R. M. (2000). *Homework: Motivation and learning preference*. London: Bergin, & Garvey.

Lakin, L. (2006). Science in the whole curriculum. Em W. Harlen (ed.). (2006). *ASE Guide to Primary Science Education*. (pp. 49-56). Hatfield: ASE.

Marujo, H. A., Neto, L. M. e Perloiro, M. F. (2005). *A família e o sucesso escolar*. Lisboa: Edições Científica Editorial Presença.

Martins, I. (2011). Ciência e Cidadania: Perspetivas de Educação em Ciências. In Leite, L., Afonso, A., Dourado, L., Vilaça, T., Morgado, S., Almeida, S. (Ed.). *Actas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências: Educação em Ciências para o trabalho, o Lazer e a Cidadania* (pp. 21-31). Braga: Universidade do Minho.

Martins, I., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A.V., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental no 1º Ciclo EB. 2.ª Edição*. Lisboa: Ministério da Educação.

Ministério da Educação (1991). Programa de Ciências: plano de organização do ensino aprendizagem, Volume II, Ensino Básico, 2º Ciclo. Lisboa: Ministério da Educação – DGIDC.

Mourão, 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. Braga: Universidade do Minho.

Pardal, L. & Lopes, E. (2011). Métodos e técnicas de investigação social. Lisboa: Arial Editores.

Paul, R., & Elder, L. (2008). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*. Disponível em: https://www.criticalthinking.org/files/Concepts_Tools.pdf. Acedido em: 23/11/2015.

Paul, R., & Hiler, W. (2002). *Miniature Guide on Active and Cooperative Learning*. Disponível em: <https://books.google.pt/books?hl=ptPT&lr=&id=IrdOjmb22HkC&oi=fnd&pg=PA4&dq=Miniature+Guide+on+Active>. Acedido em: 20/11/2015.

Pedro, et al. (2008). *Trabalho de casa autoeficácia e rendimento em matemática – trabalho de casa*. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPP) 12, 1. 23 – 35.

Perrenoud, P. (1994). *O ofício do aluno e o sentido do trabalho escolar*. Porto: Porto Editora.

Rebelo, J., & Correia, O. (1999). *O sentido dos deveres para casa*. Coimbra: Gráfica de Coimbra, LDA.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: European Commission/Directorate-General for Research Science, Economy and Society.

Rosário, P. (2002). *Estudar o estudar: As (Des)venturas do Testas*. Porto: Porto Editora.

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 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.

Silva, R. (2009). *Etapas Processuais do trabalho de casa e efeitos auto-regulatórios na aprendizagem do inglês: um estudo com diários de tpc no 2º ciclo do ensino básico*. Tese de Doutoramento em Educação. Braga: Universidade do Minho.

Sousa, A. B. (2009). *Investigação em Educação* (2.ª ed.). Lisboa: Livros Horizonte.

Suárez, N., Fernández, E., Cerezo, R., Rodríguez, C., Rosário, P., & Núñez, J. C. (2012). Tareas para casa, implicación familiar y rendimiento académico. *Aula Abierta*, 40, 73-84.

Tenreiro-Vieira, C. (2002). O Ensino das Ciências no Ensino Básico: Perspectiva Histórica e Tendências Actuais. , 1, 185-201

Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. (2000). *Promover o Pensamento Crítico dos Alunos: propostas concretas para sala de aula*. Porto: Porto Editora.

Tenreiro-Vieira, M. C. (1999). *A influência de programas de formação focados no pensamento crítico nas práticas de professores de ciências e no pensamento crítico dos aluno*. Tese de Doutoramento em Educação. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Vieira R et. Al. (2008). *V Seminário Ibero- americano. Ciência- Tecnologia Sociedade no Ensino das Ciências Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável*. Universidade de Aveiro. Portugal.

Vieira, R. & Tenreiro-Vieira, C. (2005). *Estratégias de Ensino/aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget

Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C., Martins, I. (2011). *A Educação em Ciências com Orientação CTS: atividades para o ensino básico*. Lisboa: Areal Editores

Vieira, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1.º e do 2.º ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Dissertação de Doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Vieira, R. M. &, Tenreiro-Vieira, C.,(2014). *Pensamento Crítico na Educação: Perspetivas atuais no panorama internacional*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Vieira,R.M., & Tenreiro-Vieira,C. , (2013). Literacia e Pensamento crítico:um referencialpara a educação em ciências e matemática.*Revista Brasileira de Educação, 18(52), 183-242*.

Villas-Boas, M. A. (2000). *Trabalhos de casa para o desenvolvimento da literacia*. Lisboa: Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento.

Wilder, S. (2014) Effects of parental involvement on academic achievement: a meta-synthesis, *Educational Review*, 66(3), 377-397.

Apêndices

A - Taxonomia de Ennis adaptada de Tenreiro-Vieira (1999)

Áreas	Capacidades
Clarificação elementar	1. Focar uma questão a) identificar ou formular uma questão
	3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio; por exemplo: a) Porquê?
	3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio; por exemplo: b) Qual é a sua questão principal?
	3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio; por exemplo: c) O que quer dizer com « ... »
Estratégicas e Táticas	12. Interatuar com os outros d) Argumentar: apresentar, oralmente ou por escrito uma posição 1) Pensar num determinado tipo de público e ter isso em mente
	12. Interatuar com os outros 2. Organizar (esquema mais habitual: assunto principal, clarificações, razões, alternativas, tentativa para refutar desafios prospetivos; resumo, incluindo a repetição do ponto principal).

B - Guiões das professoras estagiárias/investigadoras e guiões dos alunos

Guiões da professora estagiária/investigadora e guiões dos alunos

Guiões da Professora Estagiária/Investigadora

Desafio n.º 1 - Parte I

O presente guião serve de apoio à professora estagiária/investigadora na implementação do desafio “Será que devemos restringir as quotas na pesca do bacalhau?”- parte I e na contextualização da mesma de acordo com as metas curriculares de ciências naturais e a planificação a médio prazo da disciplina de ciências naturais.

A parte I deste desafio está repartida em versão A e B, ou seja, a A corresponde aos desafio para os alunos que vão assumir o papel de pescadores e B os desafio para os alunos que vão assumir o papel responsáveis pelas quotas.

Com o propósito de promover as capacidades de pensamento crítico dos alunos, o guião apresenta também uma tabela que contempla as capacidades de pensamento crítico, segundo a taxonomia de Ennis, para cada item do desafio.

Enquadramento Curricular da atividade prática

No quadro seguinte está presente o enquadramento curricular do desafio “Será que devemos restringir as quotas na pesca do bacalhau?”. O quadro encontra-se dividido em duas colunas, a da esquerda refere-se ao enquadramento da atividade segundo as metas curriculares de ciências naturais. A coluna da direita consiste no enquadramento segundo a planificação a médio prazo da disciplina de ciências da natureza, do 5.º ano de escolaridade, do colégio onde decorreu a implementação dos desafios.

Enquadramento curricular do desafio “Será que devemos restringir as quotas na pesca do bacalhau?”	
Metas curriculares de ciências naturais Subdomínio Diversidade nos animais Objetivos Gerais 11. Compreender a importância da proteção da biodiversidade animal	Planificação a médio prazo Subdomínio Diversidade nos animais Objetivos gerais Compreender a importância da proteção da biodiversidade animal.

Conhecimentos de Ciências Naturais
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.

Enquadramento das capacidades de pensamento crítico da taxonomia de Ennis

No quadro seguinte estão presentes as capacidades de pensamento crítico, segundo a taxonomia de Ennis. A cada item apela a fim de promover as capacidades de pensamento crítico dos alunos no desafio “Bacalhau nas prateleiras portuguesas”.

Relação entre as capacidades de pensamento crítico e os itens incluídos no desafio		
	Ítems do desafio	Capacidades
Versão A e Versão B	1. Identifica a questão abordada no texto.	<i>Clarificação elementar</i> 1. Focar uma questão a) Identificar ou formular uma questão
Versão A	2. Imagina que és um pescador de bacalhau e és contra o estabelecimento dos limites nas águas onde costumavas pescar. Escreve as razões que apresentarias aos responsáveis pelo estabelecimento de limites para os convenceres a não restringir essas quotas?	<i>Estratégias e táticas</i> 12. Interatuar com os outros d) Argumentar: apresentar, oralmente ou por escrito, uma posição: 1) Pensar num determinado tipo de público e ter isso em mente.
Versão B	2. Imagina que és um responsável pelo estabelecimento de limites e estás a favor destes. Escreve as razões que apresentarias aos pescadores para os convenceres de que as quotas são importantes?	

Desafio n.º 1 - Parte II

O presente guião serve de apoio à professora estagiária/investigadora na implementação do desafio “Será que devemos restringir as quotas na pesca do bacalhau?” - parte II e na contextualização da mesma de acordo com as metas curriculares e a planificação a médio prazo da disciplina de ciências da natureza.

A parte II deste desafio está repartida em versão A e B, ou seja, a A corresponde aos desafio para os alunos que assumiram o papel de pescadores e agora vão assumir o papel de responsáveis pelas quotas. A versão B corresponde ao desafio para os alunos que assumiram o papel de responsáveis pelas quotas e agora vão assumir o papel de pescadores.

Com o propósito de promover as capacidades de pensamento crítico dos alunos, o guião apresenta também uma tabela que contempla as capacidades de pensamento crítico, segundo a taxonomia de Ennis, para cada item do desafio.

Enquadramento Curricular da atividade prática

No quadro seguinte está presente o enquadramento curricular do desafio “Será que devemos restringir as quotas na pesca do bacalhau?”. O quadro encontra-se dividido em duas colunas, a da esquerda refere-se ao enquadramento da atividade segundo as metas curriculares. A coluna da direita consiste no enquadramento segundo a planificação a médio prazo da disciplina de ciências da natureza, do 5.º ano de escolaridade, do colégio onde decorreu a implementação dos desafios.

Enquadramento curricular do desafio “Será que devemos restringir as quotas na pesca do bacalhau?”	
Metas curriculares de ciências da natureza Subdomínio Diversidade nos animais Objetivos Gerais 11. Compreender a importância da proteção da biodiversidade animal.	Planificação a médio prazo Subdomínio Diversidade nos animais Objetivos gerais Compreender a importância da proteção da biodiversidade animal.

Conhecimentos de Ciências Naturais
Discutir algumas medidas que visem promover a biodiversidade animal.
Concluir acerca da importância da proteção da biodiversidade animal.

Enquadramento das capacidades de pensamento crítico da taxonomia de Ennis

No quadro seguinte estão presentes as capacidades de pensamento crítico, segundo a taxonomia de Ennis, a que cada item apela a fim de promover as capacidades de pensamento crítico dos alunos no desafio “Bacalhau nas prateleiras portuguesas”.

Relação entre as capacidades de pensamento crítico e os itens incluídos no desafio		
	Itens do desafio	Capacidades
Versão A	<p>1. Imagina que és um responsável pelas quotas e estás a favor destas.</p> <p>Depois de leres as razões escritas do teu colega, que assumiu um papel de pescador, quais as razões que apresentavas para o convenceres de que o estabelecimento de limites são importantes?</p>	<p><i>Estratégias e táticas</i></p> <p>12. Interatuar com os outros d) Argumentar: apresentar, oralmente ou por escrito, uma posição:</p> <p>1) Pensar num determinado tipo de público e ter isso em mente.</p>
Versão B	<p>1. Imagina que és um pescador de bacalhau e estás contra a restrição de quotas nas águas onde costumavas pescar.</p> <p>Depois de leres as razões escritas do teu colega, que assumiu um papel de responsável pelas quotas, quais as razões que apresentavas para o convenceres a não restringir os limites?</p>	<p>12. Interatuar com os outros d) Argumentar: apresentar, oralmente ou por escrito, uma posição:</p> <p>1) Pensar num determinado tipo de público e ter isso em mente.</p>

Desafio n.º 2

O presente guião serve de apoio à professora estagiária/investigadora na implementação do desafio "Todas as aves podem ir para a gaiola?" e na contextualização da mesma de acordo com as metas curriculares e a planificação a médio prazo da disciplina de ciências naturais.

Com o propósito de promover as capacidades de pensamento crítico dos alunos, o guião apresenta também uma tabela que contempla as capacidades de pensamento crítico, segundo a taxonomia de Ennis, para cada item do desafio.

Enquadramento Curricular da atividade prática

No quadro seguinte está presente o enquadramento curricular do desafio "Todas as aves podem ir para a gaiola?" O quadro encontra-se dividido em duas colunas, a da esquerda refere-se ao enquadramento da atividade segundo as metas curriculares. A coluna da direita consiste no enquadramento segundo a planificação a médio prazo da disciplina de ciências naturais no 5.º ano de escolaridade, do colégio onde decorreu a implementação dos desafios.

Enquadramento curricular do desafio “Todas as aves podem ir para a gaiola?”	
<p>Metas curriculares de ciências naturais</p> <p>Subdomínio</p> <p>7. Interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem</p> <p>8. Compreender a diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo habitat</p> <p>Objetivos Gerais</p> <p>7.1. Apresentar exemplos de meios onde vivem os animais, com base em documentos diversificados.</p> <p>7.2. Descrever a importância do meio na vida dos animais.</p> <p>8.1. Apresentar exemplos de animais que possuam distintos regimes alimentares</p>	<p>Planificação a médio prazo</p> <p>Subdomínio</p> <p>Diversidade nos animais</p> <p>Objetivos gerais</p> <p>Interpretar as características dos organismos em função dos ambientes onde vivem</p> <p>Compreender a diversidade de regimes alimentares dos animais tendo em conta o respetivo habitat</p>

O quadro anterior foi construído a partir das metas curriculares da planificação a médio prazo da disciplina de ciências naturais.

Conhecimentos de Ciências Naturais
Apresentar exemplos de meios onde vivem os animais.
Categorizar os diferentes tipos de revestimento dos animais, com exemplos.
Apresentar exemplos de adaptações morfológicas e comportamentais dos animais à variação de três fatores abióticos (água, luz e temperatura)

Com o propósito de promover as capacidades de pensamento crítico dos alunos, o guião apresenta também uma tabela que contempla as capacidades de pensamento crítico, segundo a taxonomia de Ennis, para cada item do desafio.

Relação entre as capacidades de pensamento crítico e os itens incluídos no desafio	
Itens do desafio	Capacidades
<p>Faz uma pesquisa sobre as espécies e responde à seguinte questão:</p> <p style="padding-left: 40px;">1. Qual é a ideia que defendes, A, B ou C? Porquê?</p>	<p>12. Interatuar com os outros</p> <p>d) argumentar: apresentar , oralmente ou por escrito uma posição</p>

Desafio n.º 3

O presente guião serve de apoio à professora estagiária/investigadora na implementação do desafio “Portugal tem cerca de 2 milhões de solo abandonado” e na contextualização da mesma de acordo com as metas curriculares e a planificação a médio prazo da disciplina de ciências naturais.

Com o propósito de promover as capacidades de pensamento crítico dos alunos, o guião apresenta também uma tabela que contempla as capacidades de pensamento crítico, segundo a taxonomia de Ennis, para cada item do desafio.

Enquadramento Curricular da atividade prática

No quadro seguinte está presente o enquadramento curricular do desafio “Portugal tem cerca de 2 milhões de solo abandonado”.

O quadro encontra-se dividido em duas colunas, a da esquerda refere-se ao enquadramento da atividade segundo as metas curriculares. A coluna da direita consiste no enquadramento segundo a planificação a médio prazo da disciplina de ciências naturais no 5.º ano de escolaridade, do colégio onde decorreu a implementação dos desafios.

Enquadramento curricular do desafio “Portugal tem cerca de 2 milhões de solo abandonado”	
Metas curriculares de ciências naturais	Planificação a médio prazo
Subdomínio	Subdomínio
13. Compreender a importância da proteção da diversidade vegetal	Diversidade nas plantas
Objetivos Gerais	Objetivos gerais
2.5. Relacionar a conservação do solo com a sustentabilidade da agricultura.	- Compreender que o solo é um material terrestre de suporte de vida
2.6. Associar alguns métodos e instrumentos usados na agricultura ao avanço científico e tecnológico.	

Conhecimentos de Ciências Naturais
Apresentar exemplos de adaptações morfológicas e comportamentais dos animais à variação de três fatores abióticos (água, luz e temperatura).
Relacionar a conservação do solo com a sustentabilidade da agricultura.
Associar alguns métodos e instrumentos usados na agricultura ao avanço científico e tecnológico.

Com o propósito de promover as capacidades de pensamento crítico dos alunos, o guia apresenta também uma tabela que contempla as capacidades de pensamento crítico, segundo a taxonomia de Ennis, para cada item do desafio.

Relação entre as capacidades de pensamento crítico e os itens incluídos no desafio	
Itens do desafio	Capacidades
<p>1. Identifica a questão abordada no texto.</p> <p>2. O que quer dizer “espaço mais produtivo, competitivo e sustentável”? 3c</p> <p>3.1. Das propostas escritas no quadro anterior (n.º 1), qual a melhor proposta para resolver a questão do solo abandonado, tornando-o um espaço mais produtivo, competitivo e sustentável tendo em foco a agricultura?</p>	<p style="text-align: center;"><i>Clarificação elementar</i></p> <p>1. Focar uma questão a) Identificar ou formular uma questão</p> <p>3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio; por exemplo: b) O que quer dizer com «...»</p> <p>a) Porquê?</p>

Guião do Aluno

Desafio n.º 1 - Parte I

Versão A

“Deve-se restringir os limites máximos na captura do bacalhau?”



A Greenpeace Portugal publicou um estudo relativo a uma expedição de um navio ao Oceano Ártico, um dos últimos territórios da biodiversidade do planeta onde se pesca entre outros peixes, o bacalhau.

Esta viagem serviu de justificação para divulgar a quantidade de bacalhau que se estima existir nas águas do Oceano Ártico, e para informar sobre a sustentabilidade da pesca deste peixe, que representa mais de um terço de pescado consumido em Portugal.

A exploração intensiva (sobrepesca) continuada obrigou os países onde se pesca o bacalhau a estabelecer, em toneladas, limites máximos de captura cada vez mais reduzidos.

Texto adaptado de <http://www.greenpeace.org/portugal/pt/noticias/Bacalhau-nas-prateleiras-portuguesas/>

1. Identifica a questão abordada no texto.

2. Imagina que és um pescador de bacalhau. És contra o estabelecimento de limites máximos mais reduzidos na captura de bacalhau nas águas onde costumavas pescar.

Escreve as razões que apresentarias aos responsáveis pelo estabelecimento de limites na captura do bacalhau para os convenceres a não os reduzir.

Desafio n.º 1 - Parte I

Versão B

“Deve-se restringir os limites máximos na captura do bacalhau?”



A Greenpeace Portugal publicou um estudo relativo a uma expedição de um navio ao Oceano Ártico, um dos últimos territórios da biodiversidade do planeta onde se pesca entre outros peixes, o bacalhau.

Esta viagem serviu de justificação para divulgar a quantidade de bacalhau que se estima existir nas águas do Oceano Ártico, e para informar sobre a sustentabilidade da pesca deste peixe, que representa mais de um terço de pescado consumido em Portugal.

A exploração intensiva (sobrepesca) continuada obrigou os países onde se pesca o bacalhau a estabelecer, em toneladas, limites máximos de captura cada vez mais reduzidos.

Texto adaptado de <http://www.greenpeace.org/portugal/pt/noticias/Bacalhau-nas-prateleiras-portuguesas/>

1. Identifica a questão abordada no texto.

2. Imagina que és um pescador de bacalhau. És contra o estabelecimento de limites máximos mais reduzidos na captura de bacalhau nas águas onde costumavas pescar.

Escreve as razões que apresentarias aos responsáveis pelo estabelecimento de limites na captura do bacalhau para os convenceres a não os reduzir.

Desafio n.º 1 - Parte II

Versão A

1. Identifica o colega que elaborou o trabalho que estás a analisar, escrevendo o seu nome na linha abaixo.

2. Imagina que és um responsável pelo estabelecimento de limites na captura de bacalhau. És a favor do reduzir os limites atualmente em vigor.

Depois de leres as razões escritas pelo teu colega, que assumiu um papel de pescador, quais as razões que lhe apresentarias para o convenceres da importância e necessidade de estabelecer limites máximos mais reduzidos na captura de bacalhau.

Desafio n.º 1 - Parte II

Versão B

1. Identifica, escrevendo o nome do colega que elaborou o trabalho que estás a analisar na linha abaixo.

2. Imagina que és um pescador de bacalhau. És contra o estabelecimento de limites máximos mais reduzidos na captura de bacalhau nas águas onde costumavas pescar.

Depois de leres as razões escritas do teu colega, que assumiu um papel de responsável pelas quotas, quais as razões que apresentavas para o convenceres a não reduzir os limites máximos em vigor na captura de bacalhau nas águas onde costumavas pescar.

Desafio n.º 2

Olá ☺ Eu chamo-me Jorge e tenho um grande desafio para ti.
No intervalo, a observar a gaiola que se encontra no espaço exterior do colégio, verifiquei que esta inclui:

- Dois casais de rolas;
- Três casais de periquitos;
- Dois casais de rolas bico-de-diamante

Pretendo aumentar o número de espécies na gaiola.
Vê as opções que pensei e seleciona aquela que achas mais viável.



Todas as aves podem ir para a gaiola ?



As três opções que pensei:

Opção A – Inserir um casal de tucanos na gaiola.

Opção B – Inserir um casal andorinhas.

Opção C – Inserir um casal de bicos-de-lacre.

Fontes que podes pesquisar sobre as espécies mencionadas:

<http://animals.nationalgeographic.com/animals/birds/toucan/>

<http://www.junior.te.pt/servlets/Jardim?P=Animais&ID=1478>

<http://www.springalive.net/pt-pt/springalive/migrations>

<http://www.avesdeportugal.info/estast.html>

Preenche as tabelas que se seguem.

Indica o tipo de locomoção, de revestimento e o regime alimentar de cada animal.

1.	Tipo de locomoção	Tipo de revestimento do corpo	Regime alimentar
Tucanos			
Andorinhas			
Bicos-de-lacre			

Assinala com um (x) a opção correta.

2.	São aves migratórias?	
	Sim	Não
Tucanos		
Andorinhas		
Bicos-de-lacre		

3. Qual é a opção que defendes, A, B ou C? Porquê?

Desafio n.º 3

“Portugal tem cerca de 2 milhões de solo abandonado”

De acordo com uma notícia publicada no Jornal de Notícias, sobre um congresso com foco na partilha de experiências e desafios para um desenvolvimento sustentável das cidades virado para a agricultura, afirma-se que Portugal tem cerca de 2 milhões de hectares de solo abandonado e semiabandonado, acrescentado que o país precisa de refletir sobre a agricultura para poder tornar-se num espaço mais produtivo, competitivo e sustentável.

Notícia “Portugal tem cerca de 2 milhões de Terra abandonada” disponível em: http://www.jn.pt/PaginaInicial/Economia/Interior.aspx?content_id=1824984&page=-1

1. Identifica a questão abordada no texto.

2. O que quer dizer “espaço mais produtivo, competitivo e sustentável”?

3. Imagina que participaste no congresso referido na notícia. Nele está presente um grupo de pessoas que trabalham no campo da Ciência (cientistas), e outro no campo da Tecnologia (tecnólogos).

Quadro 1: Proposta apresentada pela comissão de cientistas e pela de tecnólogos para resolver a questão do solo abandonado, tornando-o mais produtivo, competitivo e sustentável tendo em foco a agricultura.

Comissões	
Cientistas	<p>Desenvolver estudos científicos que forneçam informação fidedigna sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - estratégias, isto é, maneiras/formas de aumentar a produção sem usar fertilizantes e pesticidas. Por exemplo: para controlar as pragas introduzir espécies. - estratégias, isto é, maneiras/formas de utilizar de forma mais sustentável (menos prejudicial) o uso de pesticidas.
Tecnológicos	<p>Desenvolver técnicas e processos para aumentar a produção agrícola de forma sustentável (menos prejudicial), tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - processos de conservação ou melhoramento dos solos. Por exemplo: irrigação, drenagem, lavra e reflorestação com vista a uma maior produtividade e a um menor “custo ambiental”.

3.1.1. Das propostas escritas no quadro anterior (n.º 1), qual a melhor proposta para resolver a questão do solo abandonado, tornando-o um espaço mais produtivo, competitivo e sustentável tendo em foco a agricultura?

3.1.2. Porquê?

Exmos Srs. Agricultores
<p>Como participante preocupado com o desenvolvimento sustentável das cidades virado para a agricultura, considero que o melhor desafio é _____ e sugiro que V. Exa. adote este desafio porque</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____.</p>
<p>Com os melhores cumprimentos,</p> <p>_____</p>

Adaptado de Vieira, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1.º e do 2.º ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Dissertação de Doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro

C - Instrumento de análise dos conhecimentos a mobilizar de ciências naturais

n.a		Questões	Conhecimentos de Ciências Naturais											
			a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)		
	Desafio 1 - Parte I Versão A e B	1												
		2												
	Desafio 1- Parte I Versão A e B	2												
	Desafio 2	2												
	Desafio 3	1												
		2												
		3.1.1/ 3.1.2												
		3.3												

D - Instrumento de análise das capacidades de pensamento crítico dos alunos, segundo a taxonomia de Ennis

n.a	Questões	Clarificação Elementar			Estratégias e Táticas	
		1 a)	3 a)	3 c)	12 d) 1	12 d) 2
	Desafio 1 - Parte I	1				
	Versão A e B	2				
	Desafio 1 - Parte II	2				
	Versão A e B					
	Desafio 2	2				
	Desafio 3	1				
		2				
		3.1.1/3.1.2				
		3.3				