

Abordagem da temática das plantas num contexto EDS orientado para o Pensamento Crítico no 1ºCEB

Approaching the Plant theme in an ESD context guided towards critical thinking in the First Cycle of Basic Education

Filipe T. Moreira

Universidade de Aveiro, Departamento de Educação e Psicologia
filipertmoreira@ua.pt

Celina Tenreiro-Vieira

Universidade de Aveiro
Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores – CIDTFF
cvieira@ua.pt

Resumo:

Numa sociedade em constante mutação há a necessidade de se dotar os alunos de ferramentas que lhes permitam enfrentar a incerteza do futuro. Uma ferramenta imprescindível para os ajudar a ultrapassar dificuldades com que se confrontem são as suas capacidades de Pensamento Crítico (PC), porquanto podem concorrer para tomarem decisões mais racionais. Neste sentido, este estudo, desenvolvido numa turma de 2º ano do 1º CEB, teve como finalidade desenvolver (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) atividades promotoras de PC num contexto de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), tendo por base a temática das plantas.

Pretendeu-se averiguar qual o contributo das atividades implementadas no respeitante à promoção de PC e na construção/mobilização de conhecimentos científicos dos alunos, assim como averiguar a opinião e as representações destes relativamente a tais atividades.

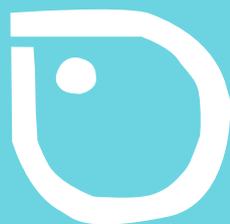
Optou-se por uma metodologia orientada para a prática, assente num plano de investigação-ação. Recolheram-se dados através de vários instrumentos no âmbito de diferentes técnicas de recolha de dados.

Os resultados obtidos sugerem que as atividades desenvolvidas contribuíram para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC dos alunos e para a mobilização/construção de conhecimentos científicos. Na opinião dos alunos, as sessões em que se implementaram atividades promotoras de PC foram mais motivadoras e mais produtivas que as outras aulas de Estudo do Meio. Na perspetiva dos alunos, tais sessões contribuíram para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC e para a mobilização/construção de conhecimentos científicos.

Palavras-chave: Educação em ciências; desenvolvimento sustentável; pensamento crítico.

Resumen:

En una sociedad que está en constante mutación hay una necesidad de proporcionar herramientas a los jóvenes estudiantes que les permitan enfrentar la incertidumbre del futuro. Una herramienta esencial para ayudarlos a superar las dificultades a las que se enfrentan son su capacidad de pensamiento crítico (PC), ya que puede contribuir a que tomen decisiones más racionales. En este sentido, este estudio desarrollado en una clase de segundo año del 1º CEB, tuvo la finalidad de desarrollar (adaptar, concebir, producir, implementar y evaluar) actividades de promoción del PC



en el contexto de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), sobre la base de el tema de las plantas.

Fue pensado para averiguar cuál es la contribución de las actividades realizadas a la promoción del PC y a la construcción/movilización de los conocimientos científicos de los estudiantes, así como a determinar los puntos de vista y representaciones de ellos en relación con estas sesiones y las actividades desarrolladas.

Elegimos una metodología orientada a la práctica, sobre la base de un plan de investigación-acción. Los datos fueron recogidos a través de diversos instrumentos con diferentes técnicas de recolección de datos.

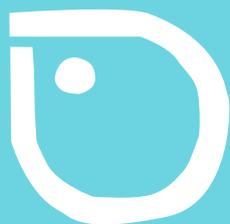
Los resultados obtenidos sugieren que las actividades desarrolladas contribuyeron a la movilización/ desarrollo de las capacidades del PC de los estudiantes y la movilización/construcción del conocimiento científico. En la opinión de los estudiantes, las sesiones en las que se han implementado actividades de promoción del PC eran más motivadoras y más productivas que las otras clases de Estudio del Medio. Para los estudiantes, tales sesiones contribuyeron a la movilización/desarrollo de las capacidades del PC y a la movilización/construcción de conocimientos científicos.

Palabras clave: Educación en ciencias; desarrollo sostenible; pensamiento crítico.

Abstract

In a society that presents itself constantly changing there is a need to equip young students with tools that allow them to face the uncertain future. An indispensable tool to help overcome future difficulties is their Critical Thinking (CT) skill that could enable them to make more rational decisions. For this purpose, the study, conducted in a 2nd year primary school class, aimed to develop (adapt, create, produce, implement and evaluate) activities that promoted CT in the context of Education for Sustainable Development (ESD), based on the theme: Plants. It intended to evaluate the contribution of implemented activities focusing on CT promotion and the construction/mobilization of students' scientific knowledge, while ascertaining their views and representations towards the developed sessions and activities. A practice-oriented methodology was chosen, based on a research action plan. Data was collected through various instruments using different data collection techniques. Results suggest that these developed activities have contributed to the mobilization/development of students' critical thinking and the mobilization/construction of scientific knowledge. In the students' opinion, these sessions, where CT developing activities were implemented, were more motivating and more productive than the other science lessons. From their perspective, these sessions have indeed contributed to the mobilization/development of CT skills and mobilization/construction of scientific knowledge.

Keywords: Science Education; sustainable development; critical thinking.



Introdução

A proclamação, em dezembro de 2002, pelas Nações Unidas, da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) (2005 a 2014), impulsionou o reconhecimento da educação, em geral, e da educação em ciências, em particular como ferramenta basilar para a promoção de formas de desenvolvimento mais sustentáveis. Neste enquadramento, é perspectivada uma Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) assente em três grandes áreas, Sociedade, Ambiente e Economia interligadas pela Cultura, que desempenha um papel relevante na definição de orientações e na construção de compromissos universais. Releva-se ainda uma EDS orientada por valores, de natureza holística e interdisciplinar, promotora de qualidade e de diálogos, de pensamento crítico (PC) e de capacidades de resolução de problemas. De igual modo, valoram-se todos os espaços de educação e processos de aprendizagem localmente relevantes e integradores, considerando a complexidade das interações entre a sociedade, a economia e o ambiente e integrando-as em perspetivas socioculturais, ambientais e económicas.

Apesar da DEDS ter terminado no ano de 2014, assinala-se uma escassez de atividades e recursos didáticos que tenham como referência uma perspetiva holística em torno de EDS, potenciadora da construção de conhecimento científico e do desenvolvimento de capacidades de PC a serem mobilizados na "tomada de decisões conscientes e a adoção de atitudes responsáveis e de respeito para com os outros e o ambiente" (Sá, 2008, p.15).

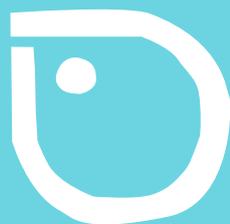
Neste quadro, o presente estudo teve como finalidade desenvolver (adaptar, conceber, produzir, implementar e avaliar) atividades promotoras de PC num contexto EDS, tendo por base a temática das plantas. Decorrente da finalidade, formularam-se quatro questões de investigação: Qual o contributo das atividades promotoras de Pensamento Crítico na promoção deste tipo de pensamento dos alunos? Qual o contributo das atividades promotoras de Pensamento Crítico para a construção/mobilização de conhecimentos dos alunos? Qual a opinião dos alunos acerca das sessões que envolveram atividades promotoras de Pensamento Crítico? Quais as representações dos alunos acerca das atividades promotoras de Pensamento Crítico?

Contextualização teórica

Neste ponto explanar-se-á perspetivas atuais que norteiam o estudo desenvolvido, sendo elas: Educação em Ciências, EDS e PC.

Educação em Ciências

Nas sociedades atuais é fundamental que os indivíduos disponham de saberes científicos que lhes permitam compreender o mundo e tomar decisões democráticas, responsáveis e informadas sobre questões que podem afetar toda a sociedade e não somente o indivíduo que decide. Assim, é imperioso que todos sintam responsabilidade em tomar decisões racionais e esclarecidas (Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins, 2011). Neste sentido, vários investigadores, agentes educativos e organizações têm defendido uma educação em Ciências alargada a toda a população, desde os primeiros anos de escolaridade. Tem sido igualmente defendido que uma educação em Ciências capaz de ajudar cada cidadão a agir responsabilmente, não se restringe à aquisição de conhecimento factual. É necessária uma educação em Ciências "assente na literacia científica,



para um público informado" (Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F., 2007, p.18).

Para a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), um indivíduo é cientificamente literato se possuir conhecimento científico e utilizar esse conhecimento para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenómenos científicos e elaborar conclusões fundamentadas, compreendendo as características próprias da ciência enquanto forma de conhecimento e de investigação. Tem a consciência do modo como ciência e tecnologia influenciam os ambientes (culturais) e tem vontade de se envolver em questões relacionadas com ciência enquanto cidadão reflexivo (OCDE, 2009).

Educação para o Desenvolvimento Sustentável

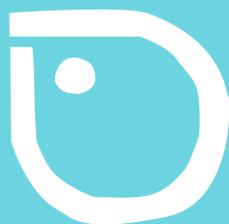
O conceito de EDS não reúne total consensualidade, no entanto, a perspetiva veiculada pelo Relatório de Brundtland (WCED, 1987) que defende a compatibilidade entre a proteção ambiental e o crescimento económico, assim como a reflexão acerca da operacionalização de formas de desenvolvimento ambientalmente sustentáveis, parece ser a mais comumente aceite. Neste documento, DS é definido como "desenvolvimento que consegue dar respostas às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das futuras de responderem às suas" (WCED, 1987, p. 43)

Num contexto de DS e de EDS, em que a educação assume um papel fulcral, os educadores têm necessariamente de refletir acerca da sua implementação. Apesar da polémica e da ambiguidade dos conceitos, parece haver relativo assentimento quanto às principais características a ter em consideração relativamente à EDS. Sá (2008) enumera sete:

- *Implementação em contextos formais e informais de ensino e de aprendizagem;*
- *Promoção de interdisciplinaridade;*
- *Orientação por e para valores;*
- *Orientação por princípios e processos democráticos;*
- *Promoção da compreensão científica e tecnológica das problemáticas abordadas;*
- *Promoção do pensamento crítico e da capacidade de resolução de problemas de modo a que os cidadãos possam lidar com dilemas e desafios colocados pelo mundo de hoje.*

Na linha de Silva (2013, p. 21), no respeitante ao desenvolvimento de atividades didáticas, os docentes devem ter como preocupações centrais:

- i) proporcionar uma visão global e promover uma consciencialização da inter-relação ambiente, sociedade, economia, cultura, ciência e tecnologia. Os temas escolhidos devem mostrar os "problemas sócio ambientais que se evidenciam tanto a nível local como global";*
- ii) propor situações/questões-problema que permitam envolver os alunos na adoção de atitudes e comportamentos socialmente justos e ecologicamente sustentáveis e que permitam promover "o pensamento crítico, a capacidade de resolução de problemas e de tomada de decisão";*
- iii) envolver os alunos na resolução de problemas relacionados com os desequilíbrios ambientais provocados pelo ser humano, ampliando "a noção da responsabilidade perante o ambiente, a*



sociedade e a cultura em que se inserem".

Pensamento Crítico

O PC emerge como proeminente na formação de cidadãos capazes de participar ativa e adequadamente no planeamento e resolução de problemas e necessidades sociais de forma a viabilizar o desenvolvimento de modos de vida mais justos e democráticos. O pensamento crítico é uma ferramenta imprescindível para ajudar cada um a compreender e interagir com o mundo que o rodeia, enfrentando as incertezas do futuro, assim como a ultrapassar dificuldades futuras e a tomar decisões mais racionais. Facto especialmente relevante na sociedade ocidental que se apresenta num quadro de constante mutação, tornando-se impossível dominar todo o conhecimento, ou mesmo prever os que serão úteis no futuro, como referem Tenreiro-Vieira e Vieira (2001).

Resgatando Ennis (1985, p. 45), "o pensamento crítico é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer". Daqui ressalta que o pensamento crítico é "um pensamento virado para a resolução em direção à ação, ou seja, é uma atividade prática" (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001, p. 27) fortemente marcado por processos reflexivos e de avaliação.

Metodologia

O presente estudo é de natureza qualitativa, seguindo um plano de investigação-ação (I-A). Segundo Coutinho (2011) esta metodologia (I-A) é de natureza interventiva e transformadora, com o objetivo de compreender, melhorar e reformar práticas. Cabe aos investigadores da investigação-ação recolher dados a bem de determinada causa social, fazendo-o com o objetivo de modificar as práticas existentes" (Bogdan & Biklen, 1994, p.296).

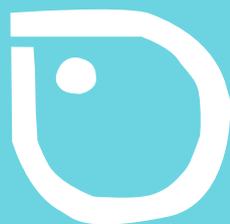
Participantes do estudo

O estudo aqui apresentado foi desenvolvido com alunos do 2º ano do 1ºCiclo do Ensino Básico de uma Escola de Aveiro. A turma participante era composta por 18 alunos, sendo que 7 eram do sexo feminino e 11 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 7 e os 9 anos, sendo a idade média 7,4 anos. De acordo com o Projeto Curricular de Turma e com observações realizadas, os alunos acompanham o ritmo de trabalho moldado pela professora titular, tendo um desempenho globalmente bom.

Intervenção

Decorrente da finalidade do estudo, desenvolveram-se atividades promotoras de PC num contexto EDS, agrupadas em cinco sessões. De salientar que, na produção das atividades e para garantir o apelo a capacidades de PC seguiu-se o trabalho de Tenreiro-Vieira e Vieira (2001) a partir da conceptualização e taxonomia de Ennis (1985). No que reporta à EDS, como linhas orientadoras, consideraram-se as apontadas por Sá (2008) como aglutinadoras e tendencialmente consensuais. A intervenção decorreu de fevereiro a junho de 2014.

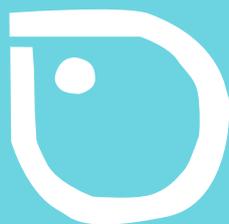
Considerando o contexto onde decorreu a sua implementação, era imperioso que as sessões fossem ao encontro das orientações curriculares em vigor nesse ano letivo (2013/2014). Nesse sentido e decorrente da análise dos documentos curriculares, optou-se por situar a intervenção no Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural, tendo como temática aglutinadora as plantas.



Com a definição do quadro teórico de referência procedeu-se à identificação das capacidades de PC que poderiam ser exigidas no contexto das atividades (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001). Assim, as atividades desenvolvidas englobaram capacidades de PC das áreas de *Clarificação elementar*, *Suporte básico*, *Inferência* e *Estratégias e táticas*.

Sequentemente procurou-se produzir as atividades procurando envolver os alunos em situações de consciencialização, de tomada de decisões e de resolução de problemas identificados no meio envolvente à escola: a cidade de Aveiro. Assim, as atividades foram elaboradas de modo a potenciar o desenvolvimento de capacidades de PC, a (re)construção de conhecimentos científicos e a promoção do exercício de direitos de cidadania democraticamente regidos com respeito pelo ambiente natural e social, consciente do impacto económico.

No Quadro 1, expõe-se o plano geral da intervenção, por fase, explicitando as atividades por sessão. Importa referir que cada sessão da fase de intervenção (Fase B) contém várias atividades aglutinadas por uma questão central.



Quadro 1. Plano geral das sessões com questões orientadoras.

Fase	Sessão	Atividade	Questão orientadora
A – Pré-intervenção: Testagem	A1 – Testagem (foco: capacidades de PC)	Teste de capacidades de PC (Vieira et al., 2011, pp. 100-105)	
	A2 – Testagem (foco: conhecimentos dos alunos relativamente à temática "As plantas")	Teste de conhecimentos científicos relativos à temática das plantas	
B - Intervenção	B1 -Saída de campo	B1.1 Explicitação e partilha de ideias (Pré-visita)	Quais as utilidades das plantas?
		B1.2 Observação e registo (Visita de estudo)	
		B1.3 Debate e consensualização de ideias (Pós-visita)	
	B2 - Trabalho experimental	B2.1 Explicitação e partilha de ideias	De que precisam as plantas para viver?
		B2.2 Realização do trabalho experimental	
		B2.3 Apresentação dos resultados	
	B3 -Trabalho investigativo	B3.1 Questionário: "E se as plantas desaparecessem do Planeta Terra?" (Vieira et al., 2011, pp. 64-66)	E se as plantas desaparecessem da Terra?
		B3.2 Debate sobre as ideias escritas no momento anterior	
		B3.3 Questionário "Imagina que as plantas desapareciam do planeta Terra!" e diálogo em grupo turma	
	B4 - Trabalho investigativo orientado	B4.1 Explicitação e partilha de ideias	Quais as consequências da utilização de pesticidas?
		B4.2 Pesquisa de informação, em documento fornecido pelo estagiário/ investigador, a realizar em casa	
		B4.3 Debate – "O que aconselharías ao agricultor?" (Vieira et al., 2011, p.82)	
	B5 - Trabalho investigativo orientado	B5.1 Explicitação e partilha de ideias	Quais os benefícios e malefícios dos OGM?
		B5.2 Pesquisa de informação em documento fornecido pelo professor	
		B5.3 Construção de um mapa de ideias	
B5.4 Pesquisa de informação, em documento fornecido pelo estagiário/ investigador, a realizar em casa			
B5.5 Responder a um problema			



C- Pós-intervenção Testagem	C1 - Testagem (foco: capacidades de PC)	Teste de capacidades de PC (Vieira et al., 2011, pp. 100-105)	
	C2 - Testagem (foco: conhecimentos dos alunos relativamente à temática "As plantas")	Teste de conhecimentos científicos relativos à temática das plantas	
	C3 – Produção de texto	C3.1 Produção de texto: <i>email e enviar a um colega</i>	O que aprendeste e qual a sessão que mais gostaste?
		C3.2 Produção de texto: resposta ao <i>email do colega completando aspetos em falta</i>	
C4 – Preenchimento do questionário	Preenchimento do questionário sobre as representações dos alunos sobre as atividades		

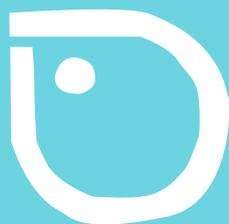
Nas atividades em que foi possível teve-se em consideração vários recursos existentes, adaptando-os ao contexto deste estudo (Quadro 2).

Quadro 2. Atividades adaptadas e respetivas fontes.

Atividade	Fonte
A1 e C1 - Teste de capacidades de PC	Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp.100-105
B2.2 - Trabalho experimental	Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F., 2007, pp.40-50
B3.1 - Questionário: "E se as plantas desaparecessem do Planeta Terra?"	Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, pp.64-66
B4.2 - Pesquisa de informação, em documento fornecido pelo estagiário/investigador, a realizar em casa	Tenreiro-Vieira e Vieira, 2001
B4.3 - "O que aconselharias ao agricultor?"	Vieira e Tenreiro-Vieira e Martins 2011, p.82

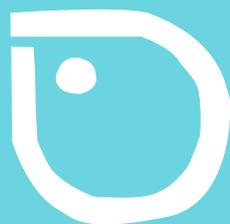
As restantes atividades foram elaboradas considerando o quadro conceptual descrito. Até à obtenção da versão final realizaram-se várias versões sucessivamente revistas, reformuladas e melhoradas, tendo em consideração o público-alvo (conhecimentos científicos e domínio de vocabulário) e os objetivos pretendidos.

Para sistematizar o trabalho desenvolvido na fase de conceção e produção das atividades, apresentam-se os Quadros 3, 4 e 5 que mostram, respetivamente, as capacidades de PC, os conhecimentos científicos a que se apela em cada atividade e as questões/momentos em foco por atividade.



Quadro 3. Capacidades de PC em foco em cada atividade.

Capacidades de PC	Sessões e atividades																
	B1			B2			B3			B4			B5				
	B1.1	B1.2	B1.3	B2.1	B2.2	B2.3	B3.1	B3.2	B3.3	B4.1	B4.2	B4.3	B5.1	B5.2	B5.3	B5.4	B5.5
Clareza elementar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1. a) Focar uma questão - Identificar ou formular uma questão				X	X	X											
1. b) Focar uma questão - Identificar ou formular critérios para avaliar possíveis respostas				X	X	X											
2. b) Analisar argumentos - Identificar as razões enunciadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. a) Fazer e responder a questões de classificação e desafio, por exemplo: Porquê?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. a) Feito/conhecida/versada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Fazer e avaliar observações	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. b) Fazer e avaliar induções: Explicar e formular hipóteses				X	X	X											
7. a) Investigar - Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis				X	X	X											
8. a) Fazer e avaliar juízos de valor - considerar as opções sobre: Considerar e pesar alternativas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. e) Decidir sobre uma opção - Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir				X	X	X											
11. f) Controlar o processo de tomada de decisão				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12. a) Apoiar uma posição a uma...				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



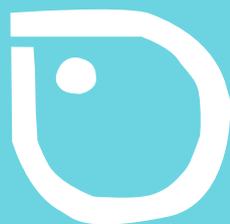
Quadro 4. Conhecimentos científicos em foco em cada atividade.

Objetivos	Sessões e atividades																
	B1			B2			B3			B4			B5				
	B1.1	B1.2	B1.3	B2.1	B2.2	B2.3	B3.1	B3.2	B3.3	B4.1	B4.2	B4.3	B5.1	B5.2	B5.3	B5.4	B5.5
1) Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo; plantas espontâneas e plantas cultivadas.		X												X			
2) Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas		X		X				X				X					
3) Compreender a utilidade das plantas no dia-a-dia do ser humano	X																
4) Perceber a importância das plantas no contexto da Ria de Aveiro.	X	X															
5) Conhecer melhor a realidade envolvente, no respeitante às plantas.	X																
6) Compreender a influência de alguns fatores do ambiente no crescimento das plantas								X									
7) Reconhecer a importância da luz no crescimento da planta				X													
8) Compreender que existem fatores que condicionam o crescimento das plantas				X													
9) Compreender a importância das plantas para a vida no planeta Terra							X		X								
10) Reconhecer a necessidade de preservar e aumentar a flora para a vida no planeta Terra							X	X	X								
11) Reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial para a vida no planeta Terra										X	X						
12) Reconhecer o impacto do uso de pesticidas nos ecossistemas												X					
13) Reconhecer a necessidade de preservar a biodiversidade																	
14) Reconhecer a possível poluição causada pela agricultura											X	X				X	
15) Compreender que existem alimentos geneticamente modificados													X	X			
16) Compreender que os OGM têm benefícios e malefícios														X	X	X	X
17) Compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente																X	X



Quadro 5. Questões/momentos em foco por atividade e respetiva forma de apelo.

Sessão	Atividade	Questão/momento	Contexto de apelo
B1 -Saída de campo	B1.1	Q1. Qual a utilidade das plantas	Oral
	B1.2	Q2. Observação e registo (Visita de estudo)	
	B1.3	Q3. O que aconteceria se as plantas desaparecessem da Ria de Aveiro? Q4. Porquê?	
B2 – Trabalho experimental	B2.1	Q5. Explicitação e partilha de ideias (diálogo em grupo turma)	Escrito
	B2.2	Q6. Qual a questão-problema (...)?	
		Q7. Identifica as razões (...).	
		Q8. Na tua opinião, qual a resposta à questão-problema?	
		Q9. Porquê?	
		Q10. Na tua opinião, que fator(es) influencia(m) o crescimento (...)?	
		Q11. Carta de planificação	
Q12. Continuas com a mesma opinião sobre a resposta mais aceitável para a questão-problema?			
Q13. Porquê?			
Q14. Dá uma resposta à questão-problema.			
B2.3	Q15. Apresentação à turma dos resultados	Oral	
B3 – Trabalho investigativo	B3.1	Q16. As plantas são essenciais para a vida no Planeta?	Escrito
		Q17. Na tua opinião, a informação apresentada no texto apoia a conclusão de que as plantas são essenciais para a Vida no planeta Terra? Porquê?	
	B3.2	Q18. O que poderia acontecer ao ser humano e a outros seres vivos se as plantas desaparecessem do planeta terra?	Oral
	B3.3	Q19. Debate sobre as ideias escritas no momento anterior	Escrito
B4 - Trabalho investigativo orientado	B4.1	Q20. Imagina que as plantas desapareciam do planeta Terra!"	Escrito
		Q21. O que são pesticidas?	Oral
	B4.2	Q22. Apresentar e defender a sua opinião	Escrito
B5 - Trabalho investigativo orientado	B4.3	Q23. Atividade de pesquisa a realizar em casa	Oral
		Q24. O que aconselharias ao agricultor?	Escrito
	B5.1	Q25. Debate em grupo turma	Oral
	B5.2	Q26. O que são OGM?	Escrito
		Q27. Apresentar e defender a sua opinião	Oral
Q28. Atividade de pesquisa a realizar na aula		Escrito	
B5.3	Q29. Construção de um mapa de ideias	Oral	
B5.4	Q30. Atividade de pesquisa a realizar em casa	Escrito	
B5.5	Q31. O que aconselharias?	Oral	
	Q32. Debate sobre "conselhos" dados		



Recolha e tratamento dos dados

Na recolha de dados recorreu-se a vários instrumentos no âmbito de diferentes técnicas de recolha de dados, concretamente um teste de PC, os testes de conhecimentos científicos e os instrumentos de análise das produções escritas e orais dos alunos desenvolvidos para o efeito.

Relativamente ao teste de capacidades de PC recorreu-se ao desenvolvido por Vieira (2003). Este teste é composto por quatro partes, num total de 17 questões de escolha múltipla que exigem o uso de capacidades de PC. A cotação do teste é determinada através da diferença entre o número de respostas corretas e metade das respostas incorretas. Para este cálculo não são contabilizadas as questões que surgem como exemplos, tendo o referido teste uma cotação máxima de 13 pontos.

No concernente aos testes de conhecimentos científicos, recorreu-se a dois testes não estandardizados construídos para o efeito. Na construção dos testes teve-se como ponto de partida os conteúdos curriculares mencionados no Programa Nacional de Estudo do Meio em vigor para o ano de escolaridade onde decorreu o estudo.

Para a análise das produções escritas e orais dos alunos, adaptou-se um instrumento desenvolvido por Silva (2013). No processo de adaptação deste instrumento consideraram-se duas categorias de análise: conhecimentos científicos e capacidades de PC. O instrumento especifica indicadores relativos a cada uma das categorias em análise, que correspondem, respetivamente, aos conhecimentos científicos e às capacidades em foco nas questões/momentos (escritos e orais) de todas as atividades.

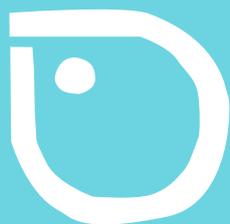
Na análise de dados recorreu-se à análise de conteúdo e à análise estatística descritiva. Na análise de conteúdo seguiu-se a linha de Bardin (1977, citado por Sousa, 2009) que refere a existência de três etapas fundamentais: a) pré-análise; b) exploração da documentação; e c) tratamento dos dados.

Relativamente à pré-análise, procedeu-se a uma leitura das transcrições das gravações áudio, das produções escritas e do questionário administrado. De seguida, organizaram-se os dados de acordo com a questão de investigação a que reportavam.

No concernente à exploração da documentação, em coerência com cada um dos instrumentos de análise construídos, procedeu-se à categorização do material tendo em conta duas categorias de análise – conhecimentos científicos e capacidades de PC.

Na última etapa (tratamento de dados) foram construídos quadros de registo referentes às atividades para inserir os dados obtidos na sequência da análise das produções dos alunos (orais e escritas).

No tratamento dos dados obtidos com a aplicação do teste de capacidades de PC e dos testes cujo foco foram os conhecimentos científicos dos alunos. Esta teve como propósito organizar e descrever os dados e, ainda, identificar diferenças, relações e padrões (Coutinho, 2011).



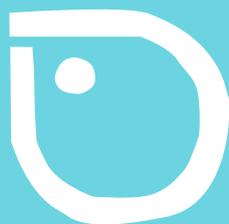
Resultados

Apresenta-se, em primeiro lugar, os resultados relativos à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC. Posteriormente, explanam-se os resultados relativos à construção/mobilização de conhecimentos científicos e finalmente os referentes às opiniões e às representações dos alunos relativamente às atividades e às sessões em que as mesmas foram realizadas.

Contributo das atividades desenvolvidas para a promoção do Pensamento Crítico

Registos escritos

No decorrer da intervenção formalizaram-se de forma escrita 720 questões que apelavam à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC. Decorrente da análise dos dados, constatou-se que, 69,6% das respostas obtidas evidenciaram a mobilização/desenvolvimento de capacidades deste tipo de pensamento como se pode depreender da leitura do Quadro 6.



Registos orais

Decorrente da análise das produções orais dos alunos na sequência da resposta a questões formuladas oralmente no contexto das diferentes atividades, os resultados obtidos apontam que para a generalidade das capacidades, a sua mobilização não ocorreu de forma gradual.

Quanto a capacidades da área de *Clarificação Elementar* a que se apelou, nas atividades B1.1 e B1.3, os alunos evidenciaram o seu uso. Já no momento Q5, integrado na atividade B2.1, vários alunos evidenciaram o seu uso, concretamente, 13 foram capazes de *focar uma questão – identificar ou formular uma questão* e três de *de analisar argumentos e identificar razões enunciadas*.

Relativamente a capacidades da área de *Inferência*, os alunos não evidenciaram o seu uso nas atividades B1.1 e B1.3, enquanto tal já foi denotado nas atividades B2.1.

No tocante a capacidades da área de *Estratégias e Táticas*, os alunos não evidenciaram o seu uso no contexto das atividades B1.1 e B1.3. Embora com oscilações, tal já ocorreu em outras atividades. Na atividade B2.1 três alunos foram capazes de *apresentar uma posição a uma audiência; seis alunos evidenciaram a mobilização dessa capacidade no momento Q15 (apresentação à turma dos resultados)*. Afigura-se como hipótese explicativa para tal o facto de os grupos terem escolhido representantes para exporem os resultados.

No momento Q19, no âmbito do debate realizado, apenas 4 alunos apresentaram as suas posições. Também no momento Q22 (apresentar e defender a sua opinião) apenas 4 alunos apresentaram as suas posições e nenhum realizou considerações ou apresentou alternativas aos argumentos dos colegas. Uma justificação para estes resultados poderá advir de os alunos não saberem o que são pesticidas e de, por isso, não quererem apresentar as suas opiniões, nem fazer considerações acerca das opiniões dos colegas.

No momento Q25 (debate em grupo turma) foram 12 os alunos que evidenciaram o uso da capacidade apresentar evidenciaram a mobilização/desenvolvimento da capacidade *apresentar uma posição*. Mas, no momento Q29, apenas 2 alunos apresentaram e defenderam as suas posições à turma sobre o uso de organismos geneticamente modificados.

No momento Q32 – debate sobre "conselhos" dados, constatou-se que 14 alunos manifestaram uma opinião. Apesar disso, apenas 6 apresentaram a sua posição à turma (*Clarificação elementar*) e destes nenhum considerou, na sua intervenção, uma alternativa ao recurso a OGM (*Inferência*).

Em síntese, apesar de as questões/momentos de oralidade apelaram à mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC em foco, quando se comparam com os resultados obtidos através da análise dos registos escritos, a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC não é tão evidente. Para tal poderá ter contribuído o facto de nem todos os alunos terem expressado as suas opiniões, contrariamente ao ocorrido nos registos escritos.

Teste de PC

Na Tabela 1 apresentam-se as cotações obtidas no Teste de PC que se aplicou antes e após a intervenção.

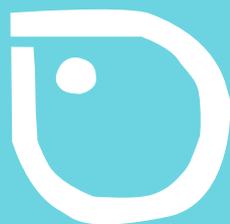


Tabela 1. Cotações inicial e final, e respetiva diferença, obtidas por cada aluno no teste de PC.

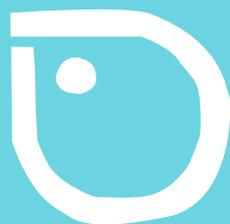
Alunos	i	f	f-i
A3	1	1	0
A4	1	5,5	4,5
A5	5,5	8,5	3
A6	4	5,5	1,5
A7	1	4	3
A8	-0,5	2,5	3
A9	1	4	3
A10	5,5	7	1,5
A11	-0,5	2,5	3
A12	-0,5	2,5	3
A13	4	4	0
A14	7	8,5	1,5
A15	-0,5	4	4,5
A16	1	2,5	1,5
A17	5,5	5,5	0
A20	2,5	7	4,5
A21	1	4	3
A22	2,5	4	1,5

Os resultados obtidos no teste inicial (i) indicam que todos obtiveram uma cotação inferior a 5,5, e portanto inferir a 50% do total possível no teste (13). No teste final (f), apesar da evolução generalizada, com exceção de três alunos (A3, A13 e A17) que obtiveram os mesmos valores, os resultados mostram que apenas quatro alunos (A5, A10, A14 e A20) apresentam resultados acima de 6,5, cotação que corresponde a 50% da cotação máxima do teste.

No teste inicial a cotação média foi 2,43 (com desvio padrão de 2,43), sendo o valor mínimo de -0,5 e o valor máximo de 7. No teste final, a média foi de 4,58 (com um desvio padrão de 4,54), sendo o valor mínimo de 1 e o máximo de 8,5. Pode constatar-se que a média das cotações do teste final é superior à do teste inicial, assim como os valores mínimo e máximo.

Contributo das atividades desenvolvidas para a construção/mobilização de conhecimentos dos alunos

Registos escritos No decorrer das atividades implementadas formularam-se, de forma escrita, 396 questões que requeriam a construção/mobilização de conhecimentos científicos. Após a análise dos registos escritos verificou-se que 297 (75%) respostas evidenciaram a construção/mobilização de conhecimentos científicos, como patenteia a leitura do Quadro 7. Por uma questão organizacional, optou-se por referir os conhecimentos científicos usando a numeração (de 1 a 17) que se encontra no Quadro 4.



Registos orais

No momento/questão Q1 (Qual a importância das plantas?) verificou-se que 11 alunos responderam evidenciando a mobilização/construção do conhecimento requerido (*Compreender a utilidade das plantas no dia-a-dia do ser humano*).

No momento Q2 (observação e registo), 18 alunos observaram e identificaram algumas plantas existentes no ambiente próximo. Foram, ainda, capazes de identificar alguns meios onde podem viver as plantas. Nas suas intervenções, 7 alunos explicitaram a importância das plantas no contexto da ría, evidenciando conhecimento da realidade envolvente.

Também na questão Q3, 8 alunos reconheceram diferentes ambientes onde vivem as plantas e evidenciaram compreender a importância destas no contexto da ría e da atividade humana. Por exemplo, o aluno 21 afirmou que “as raízes seguram a terra para os canais não desaparecerem”.

No momento Q5, 8 alunos participaram denotando compreender que existem vários fatores que influenciam o crescimento das plantas.

No debate sobre as respostas dos alunos registadas na atividade Q19 formaram-se dois grupos de alunos: um que defendia que sem as plantas não haveria vida no planeta Terra e outro, composto pelos alunos A11, A14 e A17, que defendia que apenas os animais herbívoros seriam extintos, caso as plantas desaparecessem. Todavia, no final estes três alunos com posição contrária à dos colegas alteraram as suas posições e concordaram com a maioria.

No momento Q25, 7 alunos expressaram-se contra o uso de pesticidas na agricultura e 11 a favor. Os alunos que participaram ativamente no debate (11) evidenciaram construção/mobilização de conhecimento científico no respeitante ao impacto do uso de pesticidas nos ecossistemas, como denota a intervenção do aluno A21: “Os pesticidas às vezes vai para a terra e vai para a raiz da planta e pode fazer mal a outras espécies”. Nesta resposta, o aluno demonstrou a preocupação e o conhecimento de que o uso de pesticidas pode afetar outras espécies de animais ou plantas que não somente as pretendidas. No referente a reconhecer a necessidade de preservar a biodiversidade, somente 3 alunos apresentaram respostas que o evidenciaram.

Quanto a possíveis implicações em termos de poluição, seis alunos evidenciaram a construção/mobilização desse conhecimento científico. A maioria dos alunos, no final do debate, alterou a sua opinião para uma posição intermédia, onde defendiam a utilização de pesticidas de forma moderada e controlada.

Relativamente aos momentos da sessão B5, constatou-se que nos momentos Q29 e Q32 16 alunos participaram evidenciando compreender que os OGM têm benefícios e malefícios. Destes, 5 evidenciaram ainda compreender que os atos das pessoas têm influência no meio ambiente.

Testes com foco em conhecimentos científicos

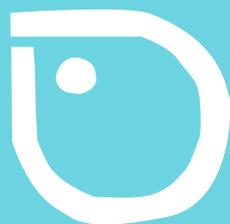
Apresenta-se no Quadro 8 os resultados obtidas decorrente da análise dos dados obtidos com os testes de conhecimento científico implementados nas sessões A2 (teste inicial) e C2 (teste final).



Quadro 8. Cotações obtidas nos testes de conhecimentos.

Conhecimentos científicos	Teste sessão A2	Teste sessão C2
1) Observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo: plantas espontâneas e plantas cultivadas.	14 (78%)	17 (94%)
2) Reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas	8 (44%)	13 (72%)
3) Conhecer partes constitutivas das plantas	12 (67%)	18 (100%)
4) Registrar o aspeto ao longo do ano, de uma planta	10 (56%)	15 (83%)
5) Compreender a utilidade das plantas no dia-a-dia do ser humano	1 (6%)	15 (83%)
6) Compreender a influência de alguns fatores do ambiente no crescimento das plantas	6 (33%)	14 (78%)
7) Reconhecer a importância da luz no crescimento da planta	6 (33%)	18 (100%)
8) Compreender que existem fatores que condicionam o crescimento das plantas	3 (17%)	13 (72%)
9) Compreender a importância das plantas para a vida no planeta Terra	9 (50%)	18 (100%)
10) Reconhecer a necessidade de preservar e aumentar a flora.	1 (6%)	16 (89%)
11) Reconhecer que a diversidade de seres vivos é essencial para a vida no planeta Terra	0 (0%)	18 (100%)
12) Reconhecer o impacto do uso de pesticidas nos ecossistemas.	0 (0%)	17 (94%)
13) Reconhecer a necessidade de preservar a biodiversidade.	1 (6%)	17 (94%)
14) Reconhecer a possível poluição causada pela agricultura.	0 (0%)	16 (89%)
15) Compreender que existem alimentos geneticamente modificados	0 (0%)	18 (100%)
16) Compreender que os OGM têm benefícios e malefícios	0 (0%)	17 (94%)
17) Compreender que os nossos atos têm influência no meio ambiente	0 (0%)	16 (89%)

Com a análise do Quadro 8 verifica-se que os resultados obtidos na sessão C2 são substancialmente superiores aos obtidos na sessão A2, evidenciando, assim, que ocorreu construção/mobilização do conhecimento científico em foco nas atividades.



Opinião dos alunos acerca das sessões que envolveram atividades promotoras de PC

No respeitante à opinião dos alunos, 83% expressaram que as aulas que envolveram atividades promotoras de PC num contexto EDS foram menos aborrecidas, 89% evidenciaram que foram mais interessantes e mais produtivas quanto ao promover a aprendizagem de ciências e 66% afirmaram terem sentido mais motivação para participar, quando comparadas com as restantes aulas de Estudo do Meio.

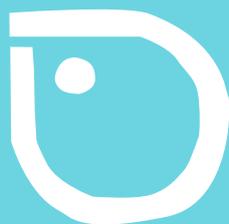
Representações dos alunos acerca das atividades desenvolvidas para a mobilização/construção de conhecimentos científicos e na mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC

Na sessão C4 os alunos foram solicitados a completar a frase “As aulas de Estudo do Meio em que abordámos a temática das plantas num contexto de EDS ajudaram-me a...”. O quadro 9 resume os resultados obtidos na sequência da análise das respostas dos alunos.

Quadro 9. Representações dos alunos sobre o contributo das atividades desenvolvidas em termos de construção/mobilização de conhecimentos e do desenvolvimento de capacidades de PC.

	Mais	Igual/Igualmente	Menos	
Nº de alunos que responderam				
ser	15 (83%)	3 (17%)	0 (0%)	capaz de defender a minha opinião.
estar	16 (89%)	1 (6%)	1 (6%)	atento às razões que os colegas apresentam para defenderem as suas opiniões.
ser	12 (67%)	6 (33%)	0 (0%)	capaz de refutar a opinião de outros colegas sobre o assunto em discussão.
avaliar	14 (78%)	3 (17%)	1 (6%)	validade das razões apresentadas pelos meus colegas.
usar	15 (83%)	2 (11%)	1 (6%)	informação científica relevante para expressar uma posição sobre uma questão com a qual sou confrontado/a.
ser	15 (83%)	3 (17%)	0 (0%)	capaz de construir conhecimento científico, para poder tomar uma posição sobre questões relacionadas com as plantas e com desenvolvimento sustentável.
ser	15 (83%)	3 (17%)	0 (0%)	persuasivo (convicente) na apresentação da minha opinião.

Com base no quadro é possível afirmar que a generalidade dos alunos expressou que, nas aulas em que se realizaram atividades promotoras de PC, houve mobilização/construção de conhecimentos científicos “para poder tomar uma posição sobre questões relacionadas com as plantas e com desenvolvimento sustentável”. Na perspetiva dos alunos as aulas em que realizaram as atividades promotoras de PC contribuíram para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de PC, como ser capaz de “avaliar a validade das razões apresentadas...” (78%) (Clarificação elementar).



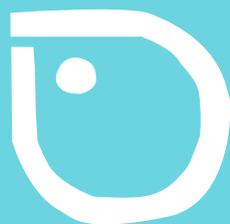
Conclusões

Considerando as questões formuladas nesta investigação, os resultados obtidos permitem concluir que as atividades promotoras de PC desenvolvidas no âmbito do estudo contribuíram para a construção de conhecimentos científicos, relativamente à temática subjacente às atividades, e para a mobilização/desenvolvimento de capacidades deste tipo de pensamento na maioria dos alunos. Todavia, importa salientar que estes manifestaram o uso das capacidades de pensamento crítico a que se apelou a diferentes níveis, constatando-se que alguns alunos evidenciaram o uso de uma dada capacidade de PC numa atividade e não em outra atividade subsequente em que a mesma capacidade era requerida. Uma provável explicação para tal pode residir na construção/mobilização de conhecimento científico implícito às sessões, uma vez que não se pode esperar que um indivíduo que não tendo conhecimentos sobre uma determinada temática faça juízos de valor ou formule hipóteses explicativas sobre a mesma (Ennis, 1997, 2011; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000).

Na opinião dos alunos, as aulas em que se implementaram atividades promotoras de Pensamento Crítico foram mais motivadoras e mais produtivas que as outras aulas de Estudo do Meio. Na sua perspetiva, as sessões em que realizaram tais atividades contribuíram para a mobilização/desenvolvimento de capacidades de Pensamento Crítico e para a mobilização/construção de conhecimentos científicos.

Referências

- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina, S.A.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48. Consultado em http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_198510_ennis.pdf
- Ennis, R. H. (1997). Incorporating Critical Thinking in the curriculum: An introduction to some Basic issues. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 16(3). Consultado em <http://faculty.ed.uiuc.edu/rhennis/documents/Incorp Y400dpiBWNoDropPp1-9PrintD.pdf>
- Ennis, R. H. (2011). *The nature of Critical Thinking: an Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Cambridge: MIT. Consultado em http://faculty.ed.uiuc.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). *Explorando: Coleção Ensino Experimental em Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- OCDE (2009). *PISA 2009 Assessment Framework – Key competences in reading, mathematics and science*. Paris: OCDE. Consultado em <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/44455820.pdf>



- Sá, P. A. (2008). *Educação para o Desenvolvimento Sustentável no 1ºCEB: Contributos da formação de Professores*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Silva, M. (2013). *Atividades de ciências com orientação CTS/PC num quadro EDS*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Sousa, A. (2009). *Investigação em Educação (2.ª Ed.)*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Tenreiro-Vieira, C. (2000). *O Pensamento Crítico na Educação Científica*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2001). *Promover o Pensamento Crítico dos Alunos: propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora.
- Vieira, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS: atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.
- WCED (1987). *Our Common Future (Relatório de Brundtland)*. New York: Oxford University Press.