

## ATIVIDADES PROMOTORAS DE PENSAMENTO CRÍTICO EM AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS NO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Ana Matos<sup>1</sup>, Elisabete Linhares<sup>1,2</sup> & Marisa Correia<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior de Educação

<sup>2</sup>UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

### RESUMO

A promoção de capacidades de pensamento crítico é essencial para existir uma verdadeira apropriação dos conhecimentos, pois a sua utilização permite aos alunos contactarem com a informação de um modo mais profundo. Dotar os alunos de pensamento crítico constitui-se como fundamental não só devido à utilização de conhecimento científico, mas também pelo exercício de uma cidadania responsável, por ser a base para o questionamento dos argumentos que nos são apresentados. Assim, o pensamento crítico pode ser considerado essencial, para a aprendizagem nas diferentes áreas curriculares e para o exercício de uma cidadania responsável dos alunos.

Esta investigação sobre a própria prática profissional teve como objetivos verificar se a utilização de atividades e estratégias construídas com o intuito de desenvolver o pensamento crítico contribuem efetivamente para o desenvolvimento do pensamento crítico de alunos no 2.º Ciclo do Ensino Básico nas aulas de Ciências Naturais e conhecer a opinião da docente titular da turma envolvida no estudo e dos seus alunos relativamente a esta experiência de ensino centrada em atividades promotoras do desenvolvimento do pensamento crítico. Para este efeito, foram implementadas três atividades do tipo prático-experimental e uma atividade prática de resolução de problemas.

Constatou-se que os alunos conseguiram atingir algumas das capacidades de pensamento crítico propostas, verificando-se uma evolução no desenvolvimento das suas capacidades de pensamento crítico.

**Palavras-chave:** Atividades de Ciências, Pensamento crítico, 2.º Ciclo do Ensino Básico.

## **ABSTRACT**

Promoting critical thinking skills is essential to create a real ownership of knowledge as its use allows students to contact deeply with the information. Provide critical thinking to students was recognized as fundamental not only due to the use of scientific knowledge, but also by the exercise of responsible citizenship, as the basis for questioning the arguments that we are presented to. Thus, critical thinking can be considered essential for learning in different curriculum areas and to exercise students with responsible citizenship.

This research focused on the professional practice itself aimed to verify the use of activities and strategies built in order to develop whether or not critical thinking effectively contributes to the development of critical thinking of students in the 2<sup>nd</sup> cycle of Basic Education - in the Natural Sciences classes. As well as to get to know the main group teacher's opinion involved in the study and its students on this educational experience focused on promoting activities of the development of critical thinking. To this outcome there were implemented three practical-experimental activities and one practical activity for problem solving.

It was shown that students were able to achieve some abilities proposals related to critical thinking, verifying an evolution in developing their critical thinking skills.

**Keywords:** Science Activities, Critical thinking, Middle School.

## **INTRODUÇÃO**

Tendo em conta que, na atualidade, as sociedades são influenciadas pelos desenvolvimentos da Ciência e os cidadãos nem sempre se encontram preparados para lidar com os vários aspetos da Ciência com que são confrontados, por não disporem dos conhecimentos científicos necessários, é essencial melhorar a literacia científica dos cidadãos (Afonso, 2008). Uma vez que todos os cidadãos devem ter os conhecimentos necessários que lhes possibilitem compreender os fenómenos do mundo que os rodeia para tomar decisões conscientes, é fundamental existir uma componente científica na formação de todos os indivíduos (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues, & Couceiro, 2007).

Posto isto, o ensino das Ciências deve, desde os primeiros anos, ser parte integrante da formação dos indivíduos (Ministério da Educação, 2004), uma vez que as Ciências além de irem ao encontro da curiosidade das crianças contribuem para o desenvolvimento das suas capacidades intelectuais, fundamentais para a construção de conhecimentos, para o desenvolvimento de hábitos de pensamento e rotinas de pesquisa, essenciais para que posteriormente existam aprendizagens mais abrangentes. O ensino das Ciências permitirá ainda desenvolver a capacidade de raciocínio e de argumentação, essenciais ao longo de todo o processo de aprendizagem (Afonso, 2008).

Tendo em conta que vivemos num mundo no qual a Ciência é parte integrante da vida dos indivíduos, é também fundamental, desenvolver nos alunos competências de pensamento crítico, para se tornarem cidadãos aptos a tomar decisões racionais baseadas em argumentos sólidos (Aikenhead, 2009; Tenreiro-Vieira, 2000; Tenreiro-Vieira, Vieira & Martins, 2011).

A Escola tem, desta forma, um papel fundamental não só na construção do conhecimento, mas também na formação dos indivíduos, devendo esta promover o desenvolvimento de atitudes que permitam garantir a aplicação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos (Ministério da Educação, 1991). O papel da Escola passa, também, pela formação de cidadãos conscientes e capazes de solucionar os problemas com que se deparam, de modo a conseguirem dar respostas aos problemas do mundo atual (Costa, 2007).

Neste sentido, no presente estudo pretendeu-se verificar se a utilização de atividades e estratégias construídas com o intuito de desenvolver o pensamento crítico contribuem efetivamente para o desenvolvimento do pensamento crítico de alunos no 2.º Ciclo do Ensino Básico nas aulas de Ciências Naturais. Outro propósito relacionado com esta experiência de ensino, centrou-se em compreender como a docente da turma envolvida no estudo e dos seus alunos percecionaram o recurso a este tipo de atividades.

## **A IMPORTÂNCIA DE PROMOVER O PENSAMENTO CRÍTICO DOS ALUNOS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS**

Desde a antiguidade que o pensamento crítico é considerado como um ideal da educação, contudo só na década de 80 se verificou um aumento da atenção dada ao pensamento crítico, sendo este, atualmente, considerado como primordial, não só na educação como também na vida em sociedade (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2005).

Deste modo, tornou-se imperativo que os sistemas educativos garantissem que todos os cidadãos desenvolvessem as capacidades inerentes à sua vida em sociedade, passando o pensamento crítico a ser um dos objetivos contemplados nos currículos. Em Portugal, é referido no artigo 7.º da Lei n.º 46/1986 de 14 de outubro, que são objetivos do ensino básico: “Assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses que lhes garanta (...) a capacidade de raciocínio, memória e espírito crítico (...)” (p.3069), sendo que no seu artigo 8.º, no seu ponto 3 alínea b) é referido como objetivo “interpretar crítica e criativamente a informação” (p. 3070).

Tendo em conta que são objetivos da Educação em Ciências, contribuir para a aquisição de conhecimentos válidos em diversos contextos, proporcionar uma formação democrática, formar cidadãos capazes de refletir e de tomar decisões fundamentadas com argumentos coerentes relativamente a questões sociocientíficas (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues, & Couceiro, 2007), é essencial que se proporcionem situações que permitam formar cidadãos capazes de pensar criticamente.

De acordo com Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), o pensamento crítico é essencial na formação dos cidadãos de forma a torná-los capazes de se adaptarem às mudanças da sociedade. Na opinião destes autores, os cidadãos que não consigam pensar criticamente acabam por estar em desvantagem relativamente àqueles que têm essas capacidades desenvolvidas. Tenreiro-Vieira e Vieira (2012) destacam ainda que o pensamento crítico pode estar não só relacionado com a utilização de conhecimento científico, mas também com o exercício de uma cidadania responsável.

A quantidade de informação disponível na sociedade atual é outro fator que torna essencial o desenvolvimento do pensamento crítico, pois os cidadãos têm que ter a capacidade de selecionar e interpretar a informação para a poderem usar corretamente (Halpern, 1998).

As constantes mudanças da sociedade e a existência de uma maior mobilidade social relacionada com as inúmeras oportunidades de carreira, fazem com que os indivíduos tenham que ter a capacidade de avaliar e ponderar as diferentes situações para conseguirem tomar decisões. Estas características da sociedade atual têm que, inevitavelmente, se refletir no ensino, dado o ritmo a que estas mudanças ocorrem (Marzano & Arredondo, 1986). Neste contexto, a escola deve promover o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico para que os jovens se consigam adaptar a estas mudanças (Lipman, 1984, citado por Tenreiro-Vieira, 2000).

## **METODOLOGIA**

O presente estudo, de natureza qualitativa, pretende obter informação relativa ao processo de ensino-aprendizagem através da observação dos comportamentos dos alunos, da análise dos seus produtos escritos e da interação direta com estes (Fernandes, 1991).

Este trabalho consiste numa investigação sobre a própria prática, uma vez que, através da implementação de um conjunto de atividades, previamente concebidas e assentes em quadros teóricos devidamente testados, se pretendeu identificar aspetos da prática a serem, posteriormente, modificados, de modo a permitir uma maior aprendizagem por parte dos alunos e permitir, desta forma, a construção de conhecimento e de desenvolvimento profissional (Ponte, 2002).

Os participantes do estudo foram 16 alunos de uma turma de 5.º ano de escolaridade do 2.º Ciclo do Ensino Básico, cujos níveis de desempenho variavam entre 3 e 5, sendo que no período letivo anterior a turma em questão teve um nível de sucesso de 95% na disciplina de Ciências Naturais.

Para a recolha de dados foram utilizadas diversas técnicas e instrumentos. Uma das técnicas utilizadas, a observação participante, consiste na recolha de dados, de forma constante, através do contacto direto com a situação em estudo (Aires, 2011). Neste caso concreto, a situação em estudo centrou-se em atividades que foram concebidas, implementadas e avaliadas com a finalidade de promover o pensamento crítico dos alunos participantes na pesquisa. Os dados resultantes desta observação foram recolhidos através da utilização de grelhas de observação e de notas de campo.

Foi também utilizada a análise documental que consistiu em analisar os guiões preenchidos pelos alunos, técnica que segundo Miranda (2009) é essencial em qualquer investigação. Os documentos utilizados para a análise documental incluem os guiões concebidos pela professora-estagiária e as produções dos alunos (respostas dadas nos guiões).

A observação e as notas de campo serviram essencialmente para verificar as dificuldades sentidas pelos alunos aquando a realização das atividades, tendo os dados resultantes desta análise sido complementados com os dados obtidos nos guiões orientadores que foram analisados com base em listas de verificação construídas especificamente para apurar se os alunos atingiam, ou não as capacidades de pensamento crítico testadas.

Foram ainda efetuadas entrevistas de modo a perceber que tipo de atividades os alunos realizavam habitualmente e para poder conhecer a opinião da docente cooperante e dos alunos relativamente à realização de atividades promotoras de capacidades de pensamento crítico, em contexto de sala de aula, e de modo a poder proceder a uma triangulação dos dados. As entrevistas realizadas seguiram o modelo semiestruturado, que consiste num modelo de entrevista em que existe um conjunto de questões, definidas antecipadamente, sendo esta, no entanto, conduzida de um modo mais informal. Neste tipo de entrevistas o entrevistador pode fazer perguntas adicionais sempre que seja necessário para clarificar alguma questão que não tenha ficado esclarecida (Miranda, 2009). O guião utilizado para as entrevistas foi construído tendo por base os objetivos da investigação.

Relativamente à entrevista realizada aos alunos esta consistiu numa entrevista de *focus-group*, de acordo com MarKova (2003), citado por Monteiro (2014), este tipo de entrevista permite o debate conjunto de uma ou mais questões sugeridas pelo entrevistador, possibilitando, assim, o conhecimento das “*representações sociais*” (p. 241) sobre um determinado assunto. Assim, para ficar a conhecer a opinião dos alunos sobre as atividades implementadas foram entrevistados quatro alunos desta turma, dois rapazes e duas raparigas.

No que respeita às atividades implementadas, foram desenvolvidas quatro atividades com as quais se pretendia avaliar as capacidades de pensamento crítico dos alunos (quadro 1) e, simultaneamente, promover aprendizagens dos diversos conteúdos

curriculares a serem trabalhados, bem como analisar o desenvolvimento destas capacidades ao longo do tempo. Todas as atividades foram concebidas de forma a promover capacidades de pensamento crítico segundo a Lista de capacidades de Ennis (Ennis, 1985; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000), tendo-se procedido à relação entre as capacidades de pensamento crítico da tabela de Ennis e os itens incluídos em cada atividade de aprendizagem. Para este efeito, as questões presentes nos guiões orientadores foram baseadas nas questões propostas por Tenreiro-Vieira e Vieira (2000).

**Quadro 1 - Atividades promotoras de pensamento crítico realizadas com a turma de 5.º ano de escolaridade.**

Ano de escolaridade	Domínio	Atividades
5.º ano	<i>Diversidade de Seres vivos e suas interações com o meio</i>	I - Influência da humidade no comportamento da minhoca.
		II - Influência da luz no comportamento da minhoca.
		III - Lobo Ibérico.
		IV - Influência da luz/humidade na germinação das sementes.

Nas atividades apresentadas anteriormente foram avaliadas as capacidades enumeradas no quadro 2.

Na apresentação dos resultados é utilizada a terminologia 2a, 2c, etc., para identificar as capacidades de pensamento crítico, de modo a ser mais fácil fazer a correspondência à lista de Ennis (Ennis, 1985; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000) apresentada no quadro 2.

**Quadro 2 - Capacidades de pensamento crítico avaliadas.**

Capacidades de Pensamento Crítico	
1. Focar uma questão	a) Identificar ou formular uma questão
2. Analisar argumentos	a) Identificar conclusões b) Identificar as razões enunciadas c) Identificar as razões não enunciadas d) Procurar semelhanças e diferenças g) Resumir
3. Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo:	a) Porquê? h) Quais são os factos
5. Fazer e avaliar observações – considerações importantes	

7. Fazer e avaliar induções	c) Investigar - Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis
8. Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre:	a) Relevância de factos antecedentes
9. Definir termos e avaliar condições	b) Estratégia de definição - Atos de definir Relatar um significado
11. Decidir sobre uma ação	c) Formular soluções alternativas e) Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir
12. Interatuar com os outros	c) Apresentar uma posição a uma audiência particular

Adaptado de Ennis (1985) e Tenreiro-Vieira e Vieira (2000).

### APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De forma a avaliar os resultados obtidos pelos alunos nas diferentes atividades, procedeu-se a uma análise dos guiões orientadores das atividades, através da utilização das respetivas listas de verificação, sendo que sempre que o aluno atingisse uma capacidade de pensamento crítico era atribuído 1 ponto. Para verificar a frequência relativa obtida em cada capacidade procedeu-se ao somatório dos valores obtidos, por cada aluno, na respetiva capacidade, sendo que este valor era posteriormente dividido pelo número de alunos que realizou a atividade. No caso de capacidades que eram testadas diversas vezes ao longo da atividade, o valor resultante da divisão pelo número de alunos era ainda dividido pelo número de vezes que a capacidade era testada.

Na atividade I - Influência da humidade no comportamento da minhoca (atividade prática-experimental) foram testadas cinco capacidades de pensamento crítico que são apresentadas de seguida, estando estas identificadas de acordo com a designação utilizada por Ennis (Ennis, 1985; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000).

Na atividade I, através da análise do quadro 3 é possível constatar que os valores obtidos nas diferentes capacidades variam entre 13% e 93%, sendo que na capacidade 2 a) foi obtido um valor de 93%, na 2 c) 73%, entenda-se por razões não enunciadas o desencadeador do fenómeno observado, na capacidade 2 d) 76%, na 3 a) 93% e na capacidade 5 foi obtido o valor de 13% tendo, nesta última, sido obtido um valor bastante inferior às restantes capacidades testadas. Considera-se que este

resultado pode dever-se ao facto dos alunos não estarem muito habituados a refletir sobre o que observam.

**Quadro 3 - Capacidades de Pensamento crítico testadas na atividade I**

Capacidades	Número de vezes que foi testada na atividade	Percentagem obtida (N=15)
2 a) Analisar argumentos - Identificar Conclusões	1	93%
2 c) Analisar argumentos - Identificar as razões não enunciadas	2	73%
2 d) Analisar argumentos - Identificar semelhanças e diferenças	3	76%
3 a) Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: porquê?	1	93%
5 Fazer e avaliar observações - considerações importantes	2	13%

Na atividade II - Influência da luz no comportamento da minhoca (atividade prática-experimental) foram também testadas cinco capacidades de pensamento crítico distintas, tal como se pode verificar no quadro 4.

**Quadro 4 - Capacidades de Pensamento crítico testadas na atividade II**

Capacidades	Número de vezes que foi testada na atividade	Percentagem obtida (N=15)
2 a) Analisar argumentos - Identificar Conclusões	1	67%
2 c) Analisar argumentos - Identificar as razões não enunciadas	2	73%
2 d) Analisar argumentos - Identificar semelhanças e diferenças	3	69%
3 a) Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: porquê?	1	47%
5 Fazer e avaliar observações - considerações importantes	2	7%

Nesta atividade os valores obtidos nas diferentes capacidades variaram entre 7% e 73%, relativamente à capacidade 2 a) foi obtido um valor de 67%, na 2 c) 73%, na capacidade 2 d) 69%, na 3 a) 47% e na capacidade 5 foi obtido um valor de 7%. Comparativamente à atividade I verifica-se uma descida em todas as capacidades de pensamento crítico testadas com a exceção da capacidade 2 c) tendo sido também obtido um valor de 73%, tal como na atividade I, mais uma vez a capacidade de pensamento crítico em que foi obtido um valor mais baixo foi a capacidade 5.

No que respeita à atividade III - Lobo Ibérico (atividade prática de resolução de problemas) foram testadas nove capacidades de pensamento crítico, que são apresentadas no quadro 5.

**Quadro 5 - Capacidades de Pensamento crítico testadas na atividade III**

Capacidades	Número de vezes que foi testada na atividade	Percentagem obtida (N=16)
1 a) Focar uma questão - Identificar ou formular uma questão	1	100%
2 b) Analisar argumentos - Identificar as razões enunciadas	1	100%
2 c) Analisar argumentos - Identificar as razões não enunciadas	1	94%
2 g) Analisar argumentos – Resumir	1	75%
3 a) Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: Porquê?	1	94%
3 h) - Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: Quais são os factos	1	100%
11 c) Decidir sobre uma ação - Formular soluções alternativas	1	94%
11 e) Decidir sobre uma ação - Rever, tendo em conta a situação no seu todo, e decidir	1	88%
12 c) Interatuar com os outros - Apresentar uma posição a uma audiência particular	1	12%

Os valores obtidos nas várias capacidades testadas variaram entre 75% e 100%, sendo que, tal como se pode verificar no quadro 5 na capacidade 1 a) foi obtido um valor de 100%, na 2 b) também 100%, na capacidade 2 c) 94%, na 2 g) 75%, na capacidade 3 a) foi obtido 94%, na capacidade 3 h) 100%, na capacidade 11 c) 94%, na 11 e) 88% e na capacidade 12 c) 75%. Nesta atividade nos valores obtidos, quando comparados com os valores das atividades anteriores, não se verificou nenhuma discrepância entre as diferentes capacidades, não existindo nenhuma capacidade com valores muito baixos. Na atividade IV - Germinação das sementes (atividade prática-experimental) foram verificadas dez capacidades, tal como se pode verificar no quadro 6.

**Quadro 6 - Capacidades de Pensamento crítico testadas na atividade IV**

Capacidades	Número de vezes que foi testada na atividade	Percentagem obtida (N=16)
1 a) Focar uma questão - Identificar ou formular uma questão	1	81%
2 a) Analisar argumentos – Identificar conclusões	1	88%
2 c) Analisar argumentos - Identificar as razões enunciadas	2	41%
2 d) Analisar argumentos – Procurar semelhanças e diferenças	2	97%
2 g) Analisar argumentos – Resumir	1	75%
3 a) Fazer e responder a questões de clarificação e desafio, por exemplo: Porquê?	2	81%
5 Fazer e avaliar observações – considerações importantes	2	19%
7 c) Fazer e avaliar induções - Investigar	1	75%

- Delinear investigações, incluindo o planeamento do controlo efetivo de variáveis		
8 a) Fazer e avaliar juízos de valor – considerações sobre: Relevância de factos antecedentes	1	19%
9 b) Definir termos e avaliar condições - Estratégia de definição - Atos de definir Relatar um significado	1	50%

Os valores obtidos nesta atividade variaram entre 19% e 97%, tendo sido atingida na capacidade 1 a) 81%, na 2 a) 88%, na 2 c) 41%, na 2 d) 97%, na 2 g) 75%, na 3 a) 81%, na 5 19%, na 7 c) 75%, na 8 a) 19% e na capacidade 9 b) 50%. Verifica-se que, mais uma vez, a capacidade 5 teve um valor bastante inferior às restantes capacidades testadas, sendo que nesta atividade a capacidade 8 a) obteve também 19%. A razão pela qual estas duas capacidades terem tido valores tão reduzidos pode dever-se ao facto de ambas estarem relacionadas com a capacidade de avaliar as informações, ou seja, dos alunos terem dificuldades em refletir sobre as questões que lhes são apresentadas. É essencial que os alunos se confrontem com atividades/questões que permitam o desenvolvimento destas capacidades para que as consigam desenvolver.

De forma a proceder a uma comparação dos valores obtidos em cada atividade foi feita a média das capacidades atingidas por cada aluno em cada atividade, tendo sido posteriormente calculada a média global (quadro 7).

**Quadro 7- Valores médios relativos às capacidades de pensamento crítico atingidas pelos alunos nas atividades implementadas.**

<b>Atividades de Pensamento Crítico Realizadas</b>	<b>Média</b>
Atividade I – Influência da humidade no comportamento da minhoca	56%
Atividade II - Influência da luz no comportamento da minhoca	44%
Atividade III – Lobo Ibérico	90%
Atividade IV - Influência da luz/humidade na germinação das sementes	63%

Através da análise dos valores apresentados é possível constatar que na primeira atividade 56% de capacidades de pensamento crítico foram atingidas. Na segunda atividade verificou-se uma pequena descida e a média verificada foi de 44%, voltando a subir na terceira atividade. As capacidades de pensamento crítico atingidas alcançaram, assim, uma média de 90% na atividade relativa ao Lobo Ibérico. Finalmente, na última atividade, verificou-se uma descida relativamente à atividade implementada anteriormente, tendo sido atingida uma média 63% de capacidades de pensamento crítico. Desta forma, é possível analisar a evolução das capacidades de

pensamento crítico dos alunos nas diversas atividades que foram implementadas (figura 1).

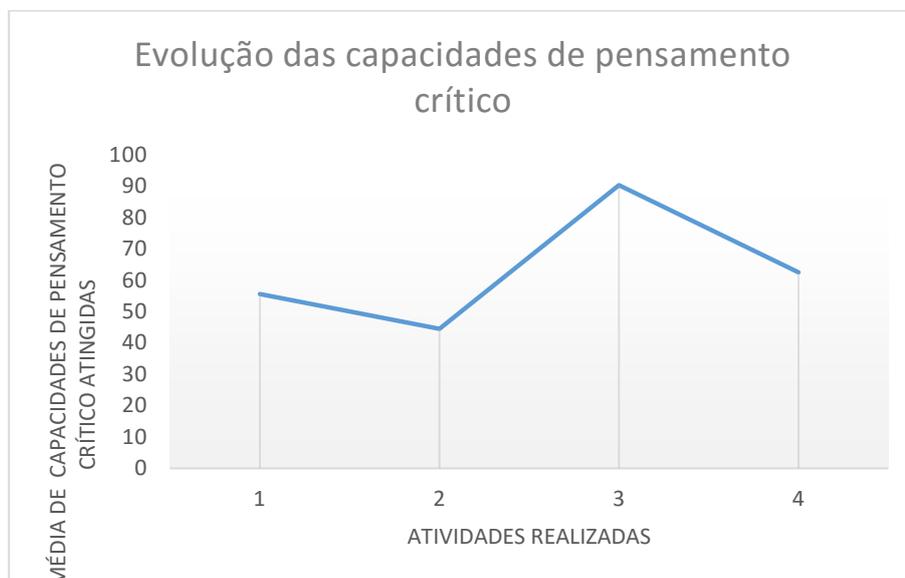


Figura 1 – Evolução das capacidades de pensamento crítico nas atividades realizadas.

O gráfico apresentado permite constatar um maior número de capacidades de pensamento crítico atingidas nas últimas atividades comparativamente com as duas primeiras atividades implementadas. Apesar dos valores mais elevados nas duas últimas atividades, existiu uma pequena descida entre a penúltima e a última atividade. Os resultados revelam ainda uma maior dificuldade nas atividades de cariz prático do tipo experimental nas quais a percentagem de capacidades de pensamento crítico desenvolvidas é inferior comparativamente com os valores mais elevados obtidos na atividade do Lobo Ibérico cuja média foi de 90%. Considera-se que estes resultados se podem dever ao facto dos alunos não estarem familiarizados com o processo de planeamento das atividades práticas, visto que as atividades desta natureza que, normalmente, realizam são principalmente de natureza fechada, não praticando o processo reflexivo associado a atividades mais abertas o que se pode perceber pelo facto de nas atividades implementadas as capacidades que apresentaram um valor mais baixo serem precisamente aquelas em que os alunos tinham que observar e avaliar os factos/informações. Segundo Afonso (2008) o envolvimento dos alunos em atividades práticas desempenha um papel essencial na aprendizagem.

Relativamente às atividades de cariz mais prático (atividades práticas experimentais), através da análise do gráfico, é ainda possível verificar que na última atividade a média alcançada foi superior às duas primeiras, o que poderá ser um indicador de uma maior familiarização e facilidade no preenchimento dos guiões e, conseqüentemente, de um processo reflexivo mais aprofundado. No que respeita à descida verificada entre a primeira e a segunda atividade considera-se que este resultado se pode dever ao facto de, em alguns casos, os alunos na segunda atividade terem dado respostas que se relacionavam com a primeira atividade realizada, ou seja, foram dadas respostas que tinham em conta o fator testado na primeira atividade o que fez com que estas não tivessem sido validadas. Apesar de terem evidenciado uma maior facilidade no preenchimento do guião e compreensão dos aspetos solicitados, estes resultados poder-se-ão também explicar por uma maior distração no preenchimento do guião ou por respostas incompletas/inconclusivas.

Os alunos também realizavam atividades práticas com a docente titular, tal como se pode verificar no excerto da entrevista realizada aos alunos apresentado de seguida:

Sim, nós também fizemos umas experiências para vermos as propriedades da água e do ar. Vimos uma experiência que se nós expirarmos dióxido de carbono por uma palhinha para a água benta, a água vai mudar de cor, fizemos muitas experiências com o ar e com a água. (E. alunos)

A entrevista realizada à docente cooperante revelou que esta profissional considera essencial que se promovam atividades que permitam a reflexão, a discussão e os debates, para os alunos poderem construir o seu próprio conhecimento, como se pode verificar no seguinte excerto da entrevista:

(...) as atividades experimentais porque promovem a reflexão, a discussão, os debates, trabalhos de grupo para pesquisar a informação, umas visitas de estudo, também cheguei a fazer aulas fora do contexto de sala de aula, este ano cheguei a fazer no primeiro período, onde eles foram ao espaço exterior da escola procurar os habitats dos seres vivos. Portanto, acho que sim este tipo de atividades, experimentais, debates, discussão promove o pensamento crítico. (E. Prof)

No entanto, a turma não estava habituada a refletir sobre tantas etapas tipicamente presentes em atividades práticas-experimentais como “fazer e avaliar observações”, tendo existido também dificuldades no que respeita à avaliação dos resultados obtidos. Através das observações realizadas foi ainda possível verificar que os alunos

tiveram dificuldades em formular uma questão-problema, tendo sido necessário ajudar os alunos nas primeiras atividades realizadas.

Apesar dos alunos terem demonstrado gostar de realizar atividades práticas-experimentais, foi também neste tipo de atividades que se verificaram valores mais baixos de capacidades de pensamento crítico.

No quadro 8 são apresentadas as capacidades de pensamento crítico que são comuns às diversas atividades implementadas, bem como os valores obtidos, através do cálculo da frequência relativa, em cada capacidade. É ainda apresentada a média obtida relativamente a cada capacidade nas diversas atividades em que foram trabalhadas, uma vez que as diferentes capacidades não foram testadas em todas as atividades.

**Quadro 8 - Médias obtidas nas capacidades de pensamento crítico trabalhadas nas atividades implementadas.**

Capacidades de Pensamento Crítico	Atividade I	Atividade II	Atividade III	Atividade IV	Média
Capacidade 1 a)			100%	81%	91%
Capacidade 2 a)	93%	67%		88%	83%
Capacidade 2 c)	73%	73%	94%	41%	70%
Capacidade 2 d)	76%	69%		97%	81%
Capacidade 2 g)			75%	75%	75%
Capacidade 3 a)	93%	47%	94%	81%	79%
Capacidade 5	13%	7%		19%	13%

Através da análise do quadro, é possível verificar que relativamente à capacidade 1 a) - Formular uma questão - apesar de ter sido dada a questão-problema nas duas primeiras atividades, alguns alunos revelaram dificuldades em elaborar a questão-problema para a atividade prática-experimental, dificuldade que pode dever-se ao facto de terem sido realizadas, em simultâneo, as atividades em que numa, o fator em estudo, era a luz e na outra a humidade, embora estas tenham sido realizadas por grupos distintos. A atividade em que se pretendia verificar a influência da luz na germinação das sementes de feijão foi estudada por dois grupos e a da humidade por outros dois grupos. A forma como a turma foi organizada para a realização desta atividade poderá não ter sido a mais propícia, atendendo ao facto de a turma ainda não apresentar muita autonomia na realização de atividades práticas de cariz mais “aberto”. A gestão dos diferentes grupos foi dificultada por não se encontrarem todos a realizar os mesmos procedimentos nem a testarem os mesmos fatores. Em

consequência desta situação, alguns alunos formularam uma questão-problema desadequada ao “seu” guião. No entanto, uma percentagem elevada conseguiu formular corretamente e de forma adequada a questão-problema relativa ao estudo em causa (81%).

Relativamente à capacidade 2 a) - Identificar conclusões - testada em três das atividades propostas, verificou-se uma descida das médias obtidas entre a primeira (93%) e a segunda atividade (67%), voltando a aumentar na última atividade (88%). A descida verificada entre a primeira e a segunda atividade deveu-se ao facto de alguns alunos terem somente referido que as minhocas se tinham deslocado para a parte sem luz, não tendo concluído a razão pela qual este comportamento se verificou (preferência da minhoca por ambientes sem luz), consequentemente estas respostas não foram validadas.

No que respeita à capacidade 2 c) - Identificar as razões não enunciadas -, testada nas quatro atividades propostas, foram obtidas as mesmas médias nas duas primeiras (73%), na terceira atividade existiu uma subida significativa (94%) e na quarta atividade verificou-se uma descida acentuada, tendo sido apenas obtida uma média de 41%. Esta dificuldade, em mencionar as razões não enunciadas, pode ter resultado do facto dos alunos não terem considerado os resultados obtidos na atividade ao nível da turma, considerando apenas os resultados parciais relativos ao fator estudado pelo grupo, para explicar quais os fatores que condicionam a germinação das sementes de feijão. Deste modo, a média obtida relativamente a esta capacidade na última atividade acabou por ser bastante inferior ao esperado.

Na capacidade 2 d) - Procurar semelhanças e diferenças -, através da análise dos guiões orientadores foi possível verificar que nas primeiras atividades (I – 76%, II- 69%) alguns alunos tiveram algumas dificuldades em proceder a uma comparação entre os seus registos e os dos seus colegas, esta dificuldade foi sobretudo verificada relativamente à identificação das diferenças entre os vários registos. Não obstante esta situação, os alunos foram superando algumas dificuldades com as orientações e esclarecimentos da professora-estagiária, constatando-se uma grande evolução na última atividade (IV – 97%) na concretização da tarefa do guião promotora desta capacidade.

Na capacidade 2 g) - Resumir -, apenas testada nas duas últimas atividades, alguns alunos demonstraram ter dificuldade em conseguir identificar a informação essencial dos argumentos apresentados em ambas as atividades (75%). Esta situação sugere como é importante propor tarefas nas quais os alunos possam trabalhar a dimensão relativa à seleção da informação mais relevante de um tema, aprendendo, assim, a resumir.

Relativamente à capacidade 3 a) - Fazer e responder a questões de clarificação e desafio -, presente em todas as atividades propostas, na qual os alunos obtiveram médias bastante elevadas exceto na segunda atividade (47%). O valor de 47% pode ser explicado pelo facto de alguns alunos não terem respondido à questão apresentada bem como ter obtido respostas que não iam ao encontro do solicitado, mais uma vez os resultados obtidos nesta capacidade parecem decorrer do facto dos alunos não terem refletido sobre a resposta que estavam a dar, não sendo capazes de a justificar.

No que respeita à capacidade 5 - Fazer e avaliar observações – considerações importantes -, testada em três atividades, foi a capacidade cujos valores médios obtidos foram mais baixos relativamente às restantes capacidades analisadas. Estes resultados podem explicar-se pelo facto dos alunos não estarem muito familiarizados com processos reflexivos relativos às atividades práticas que já tiveram oportunidade de realizar. Os alunos têm, assim, mais dificuldade em avaliar os resultados observados, o que explica as reduzidas médias obtidas nesta capacidade (13%, 7% e 19%). Pelo exposto, é essencial que o professor proponha atividades em que os alunos tenham a oportunidade de refletir sobre os dados e as informações com que se deparam, pois isto levará a um desenvolvimento desta capacidade.

Os resultados obtidos na maioria das capacidades de pensamento crítico trabalhadas foram bastante satisfatórios, contudo no que respeita à capacidade 5 - Fazer e avaliar observações – considerações importantes - seria necessária a realizar mais atividades promotoras desta capacidade nos alunos.

## **CONCLUSÃO**

Com a realização deste estudo foi possível constatar que os alunos têm uma maior dificuldade no que respeita às atividades de cariz prático-experimental, pois apesar de se ter verificado um aumento das capacidades de pensamento crítico atingidas neste

tipo de atividades, quando comparados com os resultados obtidos na atividade do Lobo Ibérico, estes foram inferiores. Estes resultados podem advir do facto dos alunos não estarem habituados a refletir sobre as etapas presentes em atividades práticas-experimentais, facto que foi comprovado pelos resultados obtidos em todas as atividades em que foi testada a capacidade 5 - Fazer e avaliar observações - considerações importantes, tendo esta obtido valores como 13%, 7% e 19%.

Apesar de se terem verificado estes resultados em algumas capacidades considera-se que os resultados obtidos, no geral, foram bastante reveladores, sendo que os alunos conseguiram atingir uma grande parte das capacidades de pensamento crítico propostas nas atividades implementadas.

De referir que nas primeiras atividades foi necessário proceder a uma explicação do que se pretendia com as questões apresentadas, porque os alunos não estavam familiarizados com o preenchimento deste tipo de guiões. Durante o período em que foram implementadas as atividades foi notório que os alunos foram ganhando uma maior autonomia relativamente ao preenchimento dos guiões orientadores.

As estratégias utilizadas permitiram desenvolver as capacidades de pensamento crítico uma vez que foram baseadas em quadros teóricos cientificamente testados (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000) articulados com os conteúdos do Programa de Ciências Naturais, como “conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas e comportamentais dos animais”, em que os alunos puderam perceber a influência que fatores abióticos como a luz e a humidade têm no comportamento dos animais, mais precisamente da minhoca; “conhecer a influência dos fatores abióticos nas adaptações morfológicas das plantas” em que os alunos verificaram que fatores como a luz e a humidade influenciam o desenvolvimento das plantas; “compreender a importância da proteção da biodiversidade animal” tendo sido desenvolvida uma atividade em que se pretendia que os alunos percebessem a importância de proteger espécies animais. Pela análise realizada aos guiões que foram preenchidos pelos alunos, verificou-se que os alunos desenvolveram diversas aprendizagens, não apenas relacionadas com os conteúdos científicos como também com capacidades de pensamento crítico. Com este estudo foi possível verificar que a utilização de atividades e estratégias de ensino que visem a promoção de capacidades de pensamento crítico permite efetivamente que os alunos desenvolvam este tipo de capacidades pois, tal como se pode verificar

pelos resultados apresentados, existiu um maior número de capacidades de pensamento crítico atingidas nas últimas atividades implementadas.

O estudo desenvolvido apresenta algumas limitações como o número de participantes e o facto de não ter sido possível aplicar um maior número de atividades.

Contudo, considera-se fundamental apostar em atividades promotoras de pensamento crítico nos alunos, introduzindo-as de forma continuada e não apenas esporádica nas aulas, para que, efetivamente, os alunos consigam desenvolver as capacidades de forma eficaz permitindo ainda a aplicação destes conhecimentos a situações com as quais se deparam no seu quotidiano.

Este estudo leva inevitavelmente ao levantamento de questões como: Por que motivo não é dada primazia à promoção do pensamento crítico no ensino das ciências? Programa demasiado extenso?

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Afonso, M. (2002). *Os professores e a educação científica no 1.º ciclo do ensino básico - Desenvolvimento de processos de formação. Tese de Doutoramento em Educação (Didática das Ciências)*. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

Afonso, M. (2008). *A educação científica no 1.º ciclo do Ensino Básico - Das teorias às práticas*. Porto: Porto Editora.

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

Aires, L. (2011). *Paradigma Qualitativo e Práticas de Investigação Educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.

Costa, A. (2007). *Pensamento Crítico: Articulação entre Educação Não Formal e Formal em Ciências*. Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro.

Ennis, R. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 44-48.

Fernandes, D. (1991). Notas sobre os paradigmas de investigação em educação. *Noesis* (18), 64-66.

Halpern, D. (1998). Teaching Critical Thinking for Transfer Across Domains – Dispositions, Skills, Structure, Training, and Metacognitive Monitoring. *American Psychological Association*, 3 (4), 449-455.

- Lei n.º 46/86, de 14 de outubro. *Diário da República n.º 237/ 1986 - Série I*.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental-Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação-DGIDC.
- Marzano, R., & Arredondo, D. (1986). Restructuring Schools Through the Teaching of Thinking Skills. *Educational Leadership*, 20-26.
- Ministério da Educação. (1991). *Programa de Ciências da Natureza - Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação - Direção Geral dos Ensinos Básicos e Secundários.
- Ministério da Educação. (2004). *Organização Curricular e Programas*. Mem Martins: Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica.
- Miranda, R. J. (2009). *Qual a relação entre o pensamento crítico e a aprendizagem de conteúdos de ciências por via experimental?: um estudo no 1º Ciclo*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.
- Monteiro, M. (2014). *O Ensino da Biologia e Geologia com recurso às tecnologias da informação e comunicação: Implicações para a aprendizagem*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P. (2002). *Investigar a nossa própria prática*. Lisboa: Faculdade de Ciências - Universidade de Lisboa.
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2005). *Estratégias de Ensino/Aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Tenreiro-Vieira, C. (2000). *O Pensamento Crítico na Educação Científica*. Lisboa: Instituto Piaget, Divisão Editorial.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. (2000). *Promover o Pensamento crítico dos Alunos - Propostas Concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2012). Co(relação) entre a Literatura Científica e Pensamento Crítico no contexto da educação em Ciências com orientação CTS. VII Seminário Ibérico/III Seminário Ibero-americano CTS no ensino das Ciências "Ciência, Tecnologia e Sociedade no futuro do ensino das Ciências", 1-6.
- Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., & Martins, I. (2011). Critical thinking: conceptual clarification and its importance in science education. *Science Education International* 22 (1), 43-54.