

O PENSAMENTO CRÍTICO EM AULAS DE GEOLOGIA GERAL DO 1º ANO UNIVERSITÁRIO

Décio Rodrigues, Joana Pereira, Patrícia Magalhães, Renata Sousa

Abstract: This article discusses the promotion of critical thinking and activities and strategies applied by the teacher for the development of such abilities in the context living-class. In this sense, we proceeded to an observational study of educational practices in the context of Sciences, in the 1st year of higher education. Were held four observations, two practical and two theoretical-practical. This study permitted to understand that the teacher's guidance is critical in this dimension, since regardless of the activities implemented, you can only promoting Critical Thinking if they are oriented in this direction. It was found that the observed teachers choose classes orientated to the acquisition of knowledge instead the capacity development, because in the students evaluations is the knowledge that is tested.

Resumo: O presente artigo aborda a promoção do Pensamento Crítico e as atividades e estratégias aplicadas pelo docente, para o desenvolvimento deste tipo de capacidades em contexto sala-de-aula. Neste sentido, procedeu-se a um estudo de observação de práticas educativas no contexto das Ciências, no 1º ano do ensino superior. Foram realizadas quatro observações, duas aulas Práticas e duas Teórico-Práticas. Este estudo permitiu compreender que a orientação do professor é fundamental nesta dimensão, uma vez que independentemente das atividades aplicadas, só será possível a promoção do Pensamento Crítico caso estas sejam orientadas neste sentido. Verificou-se que as docentes observadas optam por aulas orientadas para a aquisição de conhecimentos, em detrimento de desenvolvimento de capacidades.

Palavras-Chave: Pensamento Crítico; Educação em Ciência; Estratégias Promotoras de Pensamento Crítico.



INTRODUÇÃO

O pensamento e a crítica remetem para referências que datam desde a Antiguidade Grega (Costa *et al.*, 2014), destacando-se autores como Kant, com uma filosofia baseada na crítica da razão pela argumentação, e John Dewey (início séc. XX) e os seus seguidores, cujo pensamento, *Critical Thinking*, originou “uma viragem educativa nas Ciências da Educação”, promovendo o ensino como um processo ativo (Castro, 2014, p.25). Ainda assim, a preocupação de integração do PC no ensino surgiu no início dos anos 80, na América do Norte, impulsionada por instituições como *College Board*, *Carnegie Foundation* e outras, cujas recomendações foram amplamente aceites pela comunidade educativa, provocando um gradual crescimento de centros de investigação, estudos científicos, formações e conferências, atingindo finalmente os editores, proliferando-se a sua influência na Europa durante os anos 90 (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000, pp.13-14). Desde então, a promoção do PC constitui uma meta a atingir na educação dos diversos níveis de ensino, incluído no Sistema Educativo de diversos países e nos currículos propostos para os alunos (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2013).

De forma a melhor compreender este âmbito, optou-se por através de quatro observações, analisar estratégias desenvolvidas para a promoção do PC em contexto de ensino das Ciências, no 1º ano do ensino superior, nomeadamente a UC de Geologia Geral, com o objetivo de observar as atividades que o professor utiliza e como as aplica e/ou promove. A escolha deste tema justifica-se principalmente pela pertinência e interesse da promoção do PC, uma vez que, enquanto futuros docentes, conhecer e explorar esta dimensão

será benéfico para as futuras práticas, e conseqüentemente, para um ensino de qualidade. Por outro lado, o tema constitui um assunto, ainda que relativamente divulgado e referido, pouco aplicado e conhecido na prática, suscitando um interesse e curiosidade pessoal.

Em relação ao desenho de estudo apresentado, justifica-se a UC selecionada pelo fato de se tratar de uma UC do 1º ano do Ensino Superior, permitindo uma analogia com o Ensino Secundário e a avaliação da promoção do PC nesta transição de ciclos. Por outro lado, as docentes da UC também são consideradas pelos alunos professoras ativas e dedicadas ao desenvolvimento de aulas baseadas na compreensão de conteúdos, pressupondo-se por isso pertinente para a investigação.

Desta forma, algumas das questões de investigação às quais se pretende dar resposta são as seguintes:

Quais as atividades educativas propícias à promoção do PC nos alunos?

Qual a importância da orientação docente no processo de ensino aprendizagem baseado na promoção de PC?

Quais os fatores e motivações que condicionam as estratégias aplicadas e de que forma estas promovem o PC?

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O PENSAMENTO CRÍTICO

O fato de o PC ter vindo a atingir um papel de elevada importância na Educação levou diversos investigadores a desenvolverem estudos sobre esta forma de pensar. Por conseguinte, existem na literatura diferentes definições de PC, como se pode constatar através da análise da tabela 1. No entanto, aqui adota-se a definição proposta por Ennis (1985, 1987) pois é uma das mais reconhecidas e citadas por inúmeros autores (Gonçalves, 2013; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000; Tenreiro-Vieira, 2014).

TABELA 1 DEFINIÇÕES DE PENSAMENTO CRÍTICO SEGUNDO A PERSPETIVA DE DIFERENTES AUTORES
(Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000, p. 25-27; Tenreiro-Vieira, 2014, p. 31-32)

Fonte	Definição de pensamento crítico
Halpern (1996)	<ul style="list-style-type: none">- Uso das capacidades cognitivas, aumentando a probabilidade de atingir o resultado esperado;- Intencional, racional e dirigido;- Envolve avaliação dos resultados;- Exclui sonhos e comportamentos mecanizados.
Hatcher e Spencer (2000)	<ul style="list-style-type: none">- Procura atingir como meta, um juízo;- Avaliação de alternativas antes de se tomar uma decisão;- Objetividade e imparcialidade;- Alteração de posição perante novos fatos e evidências.
Paul (1993)	<ul style="list-style-type: none">- Intencional com a imposição constante de critérios e normas;- Sentido forte: Dialógico, troca de diferentes pontos de vista;- Sentido fraco: Egocêntrico, um único ponto de vista.
Paul e Elder (2008)	<ul style="list-style-type: none">- Pensamento sobre qualquer assunto, conteúdo, tema ou problema que visa o melhoramento da qualidade do seu pensamento.- Baseado em critérios que transcendem as áreas disciplinares: Clareza, precisão, consistência, boas razões e evidência válida.

Segundo Ennis (1985), o PC é uma forma de pensamento racional e reflexivo que se foca na decisão do que se acredita ou do que se pretende fazer, ou seja, é um pensamento

que visa a resolução de uma determinada atividade, em que há uma reflexão sobre a mesma. Assim sendo, existem cinco termos a ter em conta: prática, reflexão, crença, ação e sensatez. O PC ocorre muitas vezes num contexto de resolução de problemas, de tomada de decisão e de interação com outros (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000; Tenreiro-Vieira, 2014).

Outros tipos de pensamento, apesar de diferentes do PC, podem ser complementares do mesmo. O pensamento criativo, por si só, não é suficiente para tomar decisões visando a melhor solução para um determinado problema, ou seja, antes dos seus resultados serem aceites é necessário que o PC entre em ação, de forma a avaliar as opções. No entanto, o PC pode muitas vezes apoiar-se no pensamento criativo para encontrar a solução adequada para um determinado problema (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000). Por outro lado, o pensamento metacognitivo está subjacente ao conhecimento sobre o funcionamento do próprio pensamento, sendo que os indivíduos que o desenvolvem, tendem a usar as suas capacidades de PC. Com isto, pode concluir-se que para o entendimento do PC se associam conceitos como racionalidade, reflexão e avaliação (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000).

A IMPORTÂNCIA DO PENSAMENTO CRÍTICO

Com a evolução social que ocorreu nos últimos tempos, somos constantemente colocados à “prova”, enfrentando novos desafios. Para tal, os indivíduos necessitam de desenvolver uma série de capacidades que permitam a tomada de decisões de uma forma eficaz e a resolução de problemas, essenciais para o exercício de cidadania e para a realização profissional e pessoal (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000).

A educação tem um papel fulcral na promoção do PC nos jovens, formando indivíduos capazes de dar respostas aos vários desafios impostos ao longo da sua vida, ou seja, os indivíduos possuidores de PC, responderão melhor às exigências de uma sociedade em constante transformação. Atualmente a vantagem de um cidadão preparado está não na aquisição de informação mas na forma como se lida com esta. Assim sendo, a preocupação para o desenvolvimento do PC tem vindo a aumentar nas escolas (Fartura, 2007, p. 12; Tenreiro-Vieira, 2004, p.1).

A Ciência é uma área importante para a promoção do PC, pois está em constante evolução, levando muitos indivíduos a intervir ativamente na sociedade. Deste modo, os indivíduos podem utiliza-lo em discussões de domínio público (Gonçalves, 2013) avaliação de teorias, ou até mesmo projetar uma experiência para testar uma hipótese (Bailin, 2002, p.370). Assim sendo, com o conhecimento científico os indivíduos são capazes de posicionar-se face a questões científicas e raciocinar logicamente (Tenreiro-Vieira, 2004, p.2).

A promoção do PC nas escolas não é consensual. Existem duas ideologias: o modo infundido e o modo geral. Enquanto a abordagem infundida defende que as capacidades do PC devem ser integradas nos conteúdos das disciplinas, a abordagem geral refere que o PC deve ser promovido de forma independente, ou seja, numa disciplina própria. Alguns autores defendem e apoiam uma abordagem harmonizadora entre os dois modos (Pinto, 2011, p.14).

ATIVIDADES E ESTRATÉGIAS PROMOTORAS DE PC

A sala de aula pode considerar-se um local propício à promoção do PC de uma forma natural, recorrendo-se a determinadas estratégias de ensino-aprendizagem como o incentivo à

participação, motivação e envolvimento do aluno, adequação a um elevado grau de realidade ou concretização e demonstração de interesse pessoal (Gonçalves,2013). O ambiente de sala-de-aula está relacionado com todas as atividades desenvolvidas neste contexto. No entanto, ainda está enraizado nas escolas o ensino por transmissão (Gonçalves, 2013, p. 5), recorrendo-se apenas a manuais escolares como material curricular. É então importante que se altere esta tendência e se invista na elaboração de material didático que apele ao uso das capacidades de PC, listadas na taxonomia de Ennis (1987). Estas encontram-se organizadas em cinco áreas principais *Clarificação elementar, Suporte básico, Inferência, Clarificação elaborada, Estratégias e táticas* (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000,p.37).Neste sentido existem



várias estratégias de ensino-aprendizagem consideradas promotoras de PC (imagem 1).

IMAGEM 1ESQUEMA REPRESENTATIVO DE ALGUMAS DAS ATIVIDADES PROMOTORAS DO PC (Fartura, 2007, p. 13; Vieira *et al.*, 2014 e Vieira & Tenreiro-Vieira, 2005, em Gonçalves, 2013, p. 39).

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)

No ensino atual, pretende-se que o aluno participe no seu processo de ensino-aprendizagem, neste sentido, e principalmente na área das ciências, tem-se implementado uma abordagem nos conteúdos com orientação Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), deste modo uma da estratégia mais adequada é a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). A ABP, considerada potencialmente promotora de capacidades de PC, tendo em conta que os alunos devem ter um papel ativo no processo ensino-aprendizagem e o professor deve ser um orientador, fornecendo uma contextualização à realidade de cada aluno. Esta estratégia vai de encontro dos ideais educacionais atuais, visto que desenvolve capacidades relacionadas com a resolução de problemas e pode incluir atividades como saídas de campo, pesquisas, debates, entre outras (Fartura,2007, pp. 43-48).

Torna-se essencial o desenvolvimento de práticas concordantes com as metas de literacia científica na área das Ciências, uma vez que é de extrema importância o professor desenvolver estratégias que promovam o PC através de atividades e materiais adequados. São essenciais fatores como a formação docente, adequada à aplicação destas estratégias e o desenvolvimento de materiais didáticos, que favoreçam a sua prática na sala de aula (Tenreiro-Vieira, 2000 e Oliveira, 1992, em Fartura, 2007, pp. 37-38). Tendo em conta o referido, apresentam-se cinco das estratégias que se consideram essenciais para o presente estudo, uma vez que são as preferencialmente aplicadas no âmbito das ciências.

MAPAS DE CONCEITOS

O mapa de conceitos (MC) é uma atividade onde se representa ideias ou conceitos apontando as relações entre eles, quer seja na forma de diagrama hierárquico escrito ou gráfico. Esta é uma forma de organizar e estruturar informação, sendo que no MC apresentam-se como elementos fundamentais, o conceito, a proposição e as palavras de enlace.

A construção de MC é importante para a promoção do PC pois requer seleção, identificação, organização e relação de conceitos, permitindo a construção visual de um raciocínio. Para além do PC, este tipo de atividades, quando estimuladas para tal, podem incentivar o pensamento criativo, reforçar a compreensão, ajudar a identificar conceitos mal compreendidos e estimular o desenvolvimento linguístico e de memória de longo prazo, ou seja, desenvolve-se a capacidade de analisar argumentos (Gonçalves, 2013).

TRABALHO EXPERIMENTAL

O trabalho experimental envolve controlo e manipulação de variáveis podendo ser laboratoriais, de campo, e outras (Miranda, 2009). Esta estratégia possibilita ao aluno a apropriação dos conhecimentos e a mobilização de competências essenciais em Ciências, dando ênfase às suas ações (Gonçalves, 2013, p.46-49). Esta estratégia envolve quatro etapas que estão implícitas num trabalho prático do tipo investigativo como: definição da questão problema, concessão do planeamento dos procedimentos a adotar, realização dos dados recolhidos, estabelecimento das conclusões e formulação de novas questões a explorar numa fase posterior. Para tal é necessário o conhecimento inerente à ciência em si e as capacidades de PC, permitindo a resolução de problemas propostos (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2003, p.6).

De forma a promover o PC é necessário estabelecer um ambiente de cooperação, partilha e discussão de ideias e hipóteses, de condições e limitações experimentais de metodologias, do material utilizado, de erros efetuados e da interpretação dos dados obtidos (Gonçalves, 2013, pp. 46-49).

DEBATE

O debate é uma estratégia que permite a construção de novos conhecimentos através do confronto de ideias, constituindo um incentivo à vontade de saber e à curiosidade intelectual. Neste tipo de discussões todos os elementos do grupo são encorajados a participar e partilhar as suas opiniões, decisões e experiências que fomentam o desenvolvimento do PC. Permitindo focar uma questão, analisar argumentos, fazer e responder a questões de clarificação e ou desafio (Gonçalves, 2013, pp.42).

O ensino na área das Ciências assume-se como um contexto ideal para a realização de debates, promovidos nas aulas, sendo que os assuntos deverão incidir sobre questões sócio-científicas controversas e atuais. No entanto, é fulcral a orientação adequada por parte do professor para a promoção do PC. Este não deve estabelecer opiniões próprias, deve deixar os alunos assumirem as discussões, demonstrar abertura a diferentes opiniões, disponibilizar tempo de espera suficiente e não dar a resposta (Gonçalves, 2013, pp.41-42).

QUESTIONAMENTO

O questionamento é uma estratégia que visa a apresentação de um conjunto de questões previamente preparadas, que tem como propósito atingir determinados objetivos e desenvolver determinadas competências de aprendizagem.

Apesar deste tipo de estratégia ser a mais utilizada no contexto educativo, a orientação docente tem especial relevância na medida em que deve ter em atenção o tempo de espera após uma questão, o tipo e o planeamento de questões colocadas, o uso de um tom amigável e sincero, flexibilidade às respostas dadas, colocação de questões atuais, com interesse e para todos os alunos e só mais tarde direciona-la a um específico, deixando os alunos assumirem a discussão (Gonçalves,2013,pp.45). No entanto, na generalidade, as questões que o professor coloca, não procuram obter informações, explorar sentimentos, pensamentos, atitudes e opiniões ou ainda fomentar reflexão através da exploração de determinadas situações hipotéticas (através de perguntas abertas), centrando-se no lembrar de fatos e/ou verificar se os alunos possuem ou dominam um corpo de conhecimentos, privilegiando o tipo de questões fechadas e resposta curta (que induz uma resposta negativa ou positiva ou ainda que indiciam uma resposta desejada e/ou direta) (Vieira, 2003, p. 6-10;Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011, em Gonçalves,2013, pp. 45-46; Reis, 2011, p.20). Desta forma o uso de capacidades de PC, não é promovida. O autor Ramos (1996),considera ainda a existência de perguntas retóricas, definidas como enunciados interrogativos, em que não é esperada uma resposta, ou esta é dada pelo próprio individuo que formula a questão, simulando uma sequência de pergunta – resposta.

Tal como o debate, o questionamento pode desenvolver capacidades como as de focar uma questão, analisar argumentos e fazer e responder a questões de clarificação e/ou desafio (Gonçalves,2013).

EXPLORAÇÃO DE MAPAS E GRÁFICOS

Em concordância com as atividades anteriores, a interpretação de dados em mapas e gráficos traz experiências voltadas para a realidade e compreensão dos sujeitos. Assim sendo, o professor deve trabalhar os materiais didáticos existentes, de forma a adapta-los à realidade e ao contexto da sua prática, podendo contribuir para o desenvolvimento da capacidade de PC.

De uma forma mais específica, a Cartografia, permite conhecer o espaço geográfico, através da leitura e interpretação dos mapas cartográficos, sejam eles topográficos ou geológicos. No entanto, não é fácil o desenvolvimento de uma “Cartografia Crítica” adaptada ao aluno, constituindo este tipo de estratégia, um desafio no processo de ensino-aprendizagem relativamente ao desenvolvimento de capacidades de PC (Francischett, s/d, p. 12).

METODOLOGIA

O presente artigo aborda o Pensamento Crítico (PC) em contexto de sala de aula, através de um estudo de observação realizado no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Observação e Análise de Práticas e Contextos Educativos, do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 1º CEB e Ensino Secundário.

Para a realização do presente estudo, foram observadas quatro aulas, duas práticas (2h cada) e duas teóricas (1h cada), da UC de Geologia Geral do 1ºano do Ensino Superior, da Zona Centro. Os participantes envolvidos são duas professoras e alunos dos cursos de

Biologia e Geologia, Meteorologia, Oceanografia e Geofísica, Eng. Geológica e Eng. Civil. Como métodos de recolha de dados, foram utilizadas listas de verificação, com a qual se pretendeu verificar a existência, ou não, de indicadores de promoção de PC em contexto sala-de-aula, pré-selecionados pelos autores (anexo I). Assim sendo dividiu-se a lista de verificação em 4 categorias, nomeadamente, atividades realizadas, características do debate, tipo de questionamento e ambiente de sala-de-aula. Como instrumentos auxiliares foram utilizadas gravações áudio, que posteriormente foram transcritas.

Num microcontexto, pretende-se verificar de que forma os professores de Geologia Geral, numa fase inicial do ensino universitário, estimulam o PC nos alunos através do desenvolvimento de atividades que o promovam, assim sendo, objetiva-se observar as atividades que o professor utiliza enquanto estratégias de desenvolvimento de PC em contexto sala de aula e como as aplica / promove. Deste modo, o principal foco das observações são as atividades e estratégias promotoras de PC.

As observações foram alopsetivas, não participantes, ocasionais e incidentes em fatos, isto porque, foram conduzidas por observadores externos que não coincidem com o objeto observado, não houve interação por parte do observador, foram observações pontuais e orientadas para as características da situação, de modo a perceber a validação da ocorrência da metodologia. Por outro lado, a observação foi natural, molecular, transversal, com um grau de interferência fraca e semi-estruturada, uma vez que, os sujeitos encontram-se no seu ambiente natural, é feita uma observação dirigida às atividades desenvolvidas, durante um dado período de tempo numa determinada situação, o observador limita-se a registar o que vê e ouve sem se envolver emocionalmente, e apesar de levar consigo algumas categorias de observação, está aberto a novas.

RESULTADOS

Para a análise dos resultados obtidos através das listas de verificação, procedeu-se à representação gráfica, pois considera-se que a apresentação visual é facilitadora da interpretação de dados. O gráfico 1 a seguir apresenta as atividades consideradas promotoras do PC que foram desenvolvidas em contexto sala-de-aula.

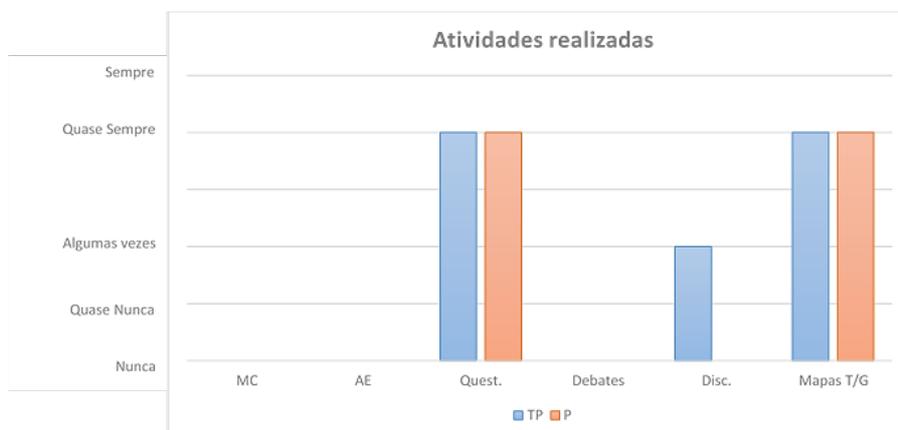


GRÁFICO 1 ATIVIDADES REALIZADAS NAS AULAS TEÓRICO-PRÁTICA (TP) E PRÁTICA (P) DE GEOLOGIA GERAL. AS ATIVIDADES SÃO: MAPAS DE CONCEITOS (MC), ATIV. EXPERIMENTAIS (AE), QUESTIONAMENTO (QUEST.), DEBATES, DISCUSSÕES (DISC.) E MAPAS TOPOGRÁFICOS/GEOLÓGICOS (MAPAS T/G).

As atividades quase sempre verificadas, tanto nas aulas Teórico-Práticas (TP) como nas Práticas (P) foram o questionamento oral e a exploração de Mapas Topográficos ou Geológicos (Mapas T/G). No entanto, nas aulas TP verificou-se algumas vezes o recurso a discussões.

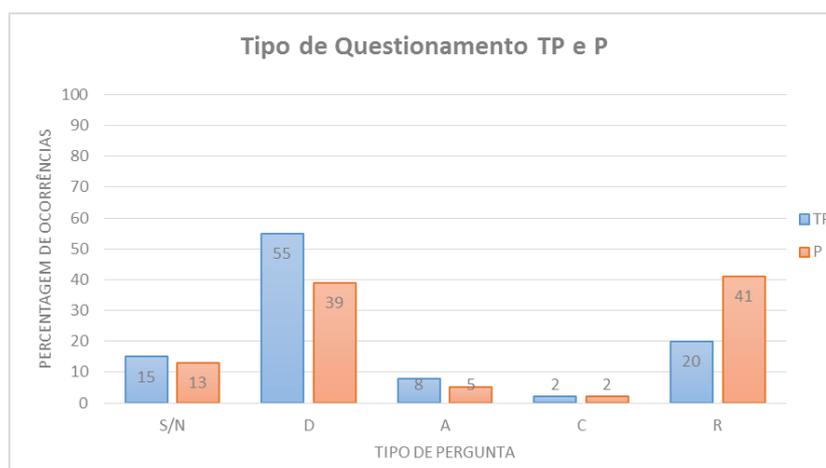


GRÁFICO 2 TIPO DE PERGUNTAS NO QUESTIONAMENTO NA AULA TP E P. SUBDIVIDIDAS EM PERGUNTAS DE SIM/NÃO (S/N), DIRETAS (D), ABERTAS (A), DE COMPLETAR (C) E RETÓRICAS (R).

Já no gráfico 2, destaca-se o tipo de perguntas aplicadas nas atividades de questionamento em sala-de-aula. Em ambas as aulas (TP e P), as docentes optam preferencialmente por perguntas diretas e retóricas, verificando-se uma maior percentagem (55%) de questionamento direto nas aulas TP relativamente a aulas P (39%). Contrariamente a estas, as questões retóricas destacam-se principalmente nas aulas P, com percentagem 41%.

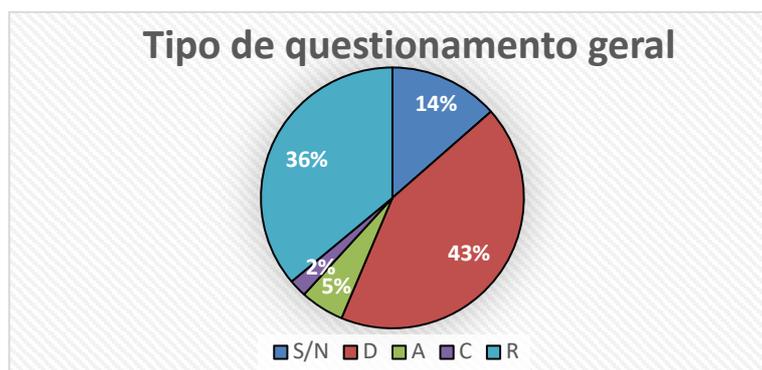


GRÁFICO 3 TIPO DE QUESTIONAMENTO APLICADO NAS AULAS DE GEOLOGIA GERAL. SUBDIVIDAS EM PERGUNTAS DE SIM/NÃO (S/N), DIRETAS (D), ABERTAS (A), DE COMPLETAR (C) E RETÓRICAS (R).

Na sequência do gráfico anterior, é possível observar no gráfico 3 que, em termos gerais, as perguntas abertas e de completar, foram muito pouco aplicadas no decurso das aulas (16%), uma vez que na maioria, as perguntas mais aplicadas correspondem a perguntas diretas (43%) seguidas das perguntas retóricas (36%), tal como confirma o gráfico 2.

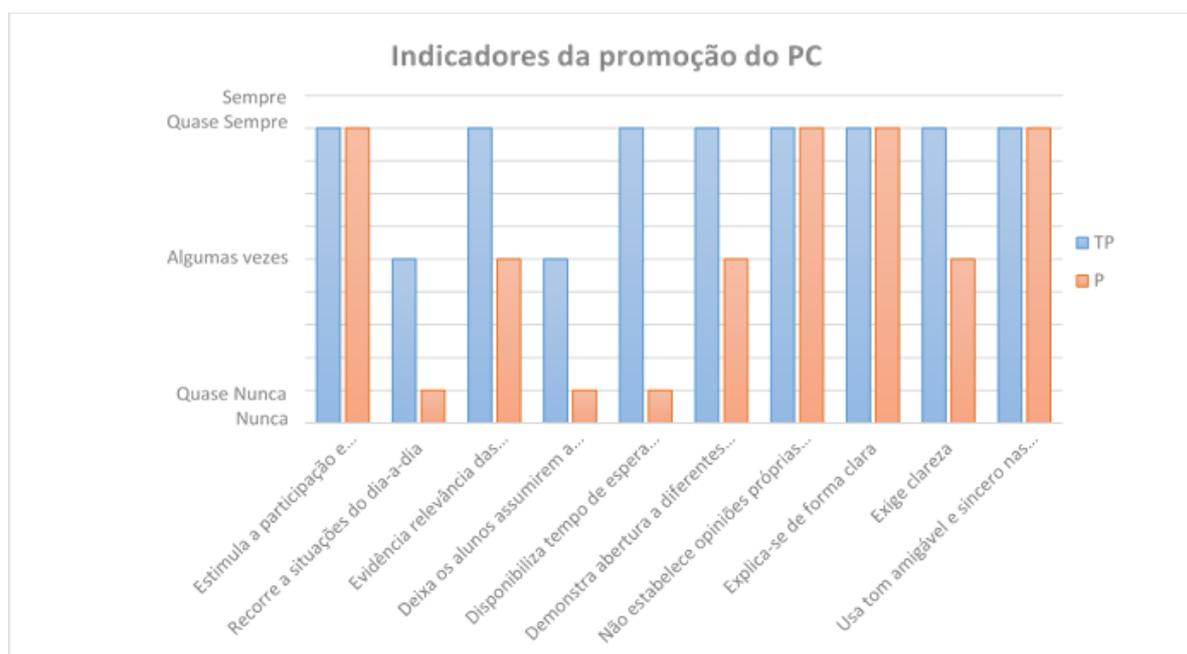


GRÁFICO 4 OUTROS INDICADORES DA PROMOÇÃO DO PC CONSIDERADOS NA LISTA DE VERIFICAÇÃO CONSTRUÍDA (CONSULTAR INDICADORES EM ANEXO I)

No que diz respeito a outros indicadores propiciadores de promoção do PC selecionados (gráfico 4), verifica-se que na generalidade ambas as aulas (TP e P) incluem um número significativo de indicadores. No entanto, nas observações das aulas TP há uma maior frequência na disponibilização de tempo de espera para a resposta, na clareza exigida aos alunos, na aplicação de conceitos à realidade e abertura a diferentes opiniões, quase sempre aplicados em sala-de-aula. Por outro lado, as aulas P apresentam frequências muito baixas (quase nunca) no que diz respeito ao recurso a situações do dia-a-dia, na premissa aos alunos para assumir discussões e no tempo de espera disponibilizado para a resposta.

DISCUSSÃO

Relativamente às atividades selecionadas para as listas de verificação, optou-se por escolher, de uma vasta lista, algumas que são normalmente mais utilizadas na área das Ciências. No entanto, durante as observações sentiu-se a necessidade de adicionar às atividades selecionadas a exploração de Mapas T/G, vastamente aplicados. Este tipo de atividade não é muito referido na bibliografia enquanto estratégia de desenvolvimento de PC, tendo sido a sua categorização e definição, neste âmbito, foi difícil. Ainda assim, considerou-se que, tendo em conta as semelhanças com a interpretação de gráficos, a sua aplicação, quando orientada adequadamente pelo professor, pode contribuir efetivamente para a promoção do PC, pois requer do aluno a interpretação de dados e informação representada nos mapas.

Na generalidade verifica-se que as atividades utilizadas foram pouco diversificadas recorrendo, maioritariamente, ao questionamento e à exploração de mapas T/G e, menos frequentemente, a discussões. Ainda que estas atividades constituam indicadores de desenvolvimento de PC, é necessário serem orientadas pelo docente para a sua promoção.

O questionamento é uma estratégia aplicada constantemente no decurso das aulas TP e P. No entanto, isto não significa que efetivamente tenha ocorrido promoção do PC, pois a esmagadora maioria (93%) dos tipos de perguntas aplicadas (essencialmente de resposta fechada, curta (S/N e D) e R) não são indicadas como promotoras destas capacidades.

Todavia, as abordagens nas aulas P e TP são relativamente distintas, na medida em que nas aulas P são usadas preferencialmente perguntas retóricas (41%) e nas aulas TP diretas (55%), que apesar de não garantirem a promoção de PC nos alunos, fornece um estímulo de participação dos mesmos nas aulas. Considerando que a participação constituiu um fator

Citação 1: *“Professora – Onde estão os estratos mais antigos, aqui ou aqui?; Alunos – Esquerda.; Professora – (...) Rochas sedimentares atravessadas por um filão e uma falha. O que é que é mais antigo, aluno x?; Aluno x – Filão.; Professora – E a falha será mais recente do que os estratos. E por fim, para acabar, que rocha é esta?; Alunos – Conglomerado.”*

Citação 2: *“Professora - Ora bem, vamos lá então pensar (...) Reparem uma coisa, vocês mediram a distância de 0,9 em relação a uma curva de nível (...) Então o que é que eu sei? Eu sei que o meu ponto está 3,46 m a cima da curva de nível. Portanto eu posso dizer que a cota do meu ponto há-de ser 415 mais 3,46m, ou seja 418,46m. Portanto como é que eu determino uma cota de um ponto situado entre duas curvas de nível? Primeira coisa que eu tenho que fazer é a cota das duas curvas de níveis entre as quais o ponto está, neste caso entre 415 e 420 (...) Depois o que é que eu faço? Marco a distância entre as curvas de nível. Meço com uma reta (...) O que é que vocês têm muitas vezes problemas a fazer? Se vocês medirem a distância em cm (...).”*

propiciador ao PC, pode-se inferir que o questionamento, ainda que, não promotor por si só, contribui indiretamente para a criação de um ambiente de sala de aula propício à promoção de PC, verificado nas aulas (citação 1).

Foi grande a dificuldade em classificar as perguntas retóricas devido à controvérsia por parte de diferentes autores, neste sentido optou-se por Ramos, (1996), cuja definição vai ao encontro com os dados obtidos, em que, principalmente nas aulas P, há recurso constante a perguntas retóricas para a exploração de conceitos (citação 2), permitindo aos alunos um acompanhamento do raciocínio e uma aquisição eficaz de conhecimentos, mantendo-os envolvidos no processo de aprendizagem.

Existem outros indicadores que também estão quase sempre presentes em todas as aulas observadas, nomeadamente uma exposição clara, com um tom sincero e amigável por parte das docentes, promovendo um papel ativo por parte dos alunos que se sentem à vontade

para participar e colocar dúvidas constantemente. Estas características, associadas a uma exigência de clareza para com os alunos quando estes intervêm (citação 3), verificada preferencialmente nas aulas TP, fornecem ao contexto de sala-de-aula um ambiente favorável ao desenvolvimento de PC. No entanto, tal como o questionamento, não garantem por si só a promoção do mesmo.

O tempo de resposta fornecido aos alunos é uma das principais diferenças entre as aulas TP e P, uma vez que, enquanto nas aulas TP este tempo é fornecido (citação 4), nas aulas P a docente opta por dar a resposta quando os alunos não o fazem ou insiste na pergunta impedido a reflexão deste (citação 5).

Citação 4: “**Professora** – (...) *Que tipo de falha é que é? Normal, inversa ou de desligamento? (Espera 10 seg). O movimento relativo, isto será o teto da falha, isto será o muro e o movimento será assim (desenha no quadro). Sim? O teto relativamente ao muro, sobe ou desce?;**Alunos** - Desce.”*

Citação 5: “**Professora** - *E as camadas de rochas sedimentares, sejam elas detríticas ou não detríticas, dispõem-se como? As formações de rochas sedimentares dispõem-se normalmente como? Os sedimentos quando são arrastados ou precipitam quimicamente numa bacia de sedimentação dispõem-se como?*”

Citação 6: **Professora** -*Ora bem, vamos lá ver. Temos aqui um monte, temos aqui outro monte, certo? Parte daqui alguma linha de água desta zona?*

É de extrema importância a relevância dos conceitos lecionados para situações reais vividas pelos alunos, permitindo a aplicação prática dos conteúdos “no campo” e o desenvolvimento de capacidades de refletir sobre os mesmos. Na generalidade, há referência a este indicador, ainda que mais frequentemente nas aulas P (citação 6).

Destaca-se ainda a referência a situações do dia-a-dia para a consolidação de conceitos, que apesar de não ser amplamente utilizada, é esporadicamente referida nas aulas TP, evidenciando-se na explicação da idade relativa (citação 7). Desta forma contribui-se para a promoção do PC dos alunos, que relacionam os conceitos abordados a partir das suas experiências pessoais.

Citação 7: “**Professora** – *O tempo relativo, eu posso saber... Vocês podem saber que eu sou mais velha do que vocês e vocês mais novos do que eu, mas vocês não sabem qual é a minha idade e eu também não sei qual a vossa idade. Mas sabemos que um é mais antigo do que o outro. Então faz parte da cronologia relativa. E na geologia é a mesma coisa, eu posso não saber a idade das rochas mas posso saber sim que uma rocha é mais antiga do que a outra.*”

Citação 8: “**Professora** - (...) *Porque o filão está a corta-las, portanto o primeiro episódio foi a sedimentação das camadas 1, 2, 3, 4?;**Aluno 2** – *Mas aí não era assim tão linear como isso. ;* **Professora** – *Porquê?;**Aluno 2** – *Porque uma pessoa não consegue ver o que está por baixo da camada horizontal.;* **Professora** – *Porque é que não consegues ver o que se passou por baixo da camada horizontal? Porque a camada horizontal é a que está (...)?;**Aluno 2** – *É a mais recente.;* **Professora** – *Exatamente.;* **Aluno 2** – *Mas quem é que me garante a mim que não era a vertical que está por baixo?;* **Professora** – *O que é que podia ser acontecido que a amarela não tivesse cá?;* **Aluno 2** – *Como e que eu sei que não era a vertical que estava por baixo?;* **Professora** – *Por baixo de quê?;* **Aluno 3** – *(Comentário inaudível).;* **Professora** – *Oh Aluno 3, calma, deixa-o explicar a ideia dele. Vamos ver as hipóteses que tu pões, diz lá.;**Aluno 2** – *Eu, pelo menos, não consigo ver qual é que está mais por cima;* **Professora** - *Mas estás referir te a quê? (...)*”****

Por outro lado, apesar de uma constante estimulação à participação dos alunos, verifica-se que as docentes não permitem aos mesmos, na generalidade, assumir as discussões, principalmente nas aulas P. Através do questionamento, a docente orienta o decorrer da aula de acordo com a sua intencionalidade, dissipando mesmo discussões abertas que possam eventualmente gerar-se entre alunos. Nesta sequência, considera-se que estas não foram desenvolvidas nas aulas P, salvaguardando situações muito pontuais (citação 8). Já nas aulas

Citação 9: “**Professora** – *Depois, “Aluno 4”, o que vem depois da sedimentação destas camadas?;**Aluno** - *Depois das camadas D...?;* **Professora** – *Sim, D1, D2 e D3. Que Rochas vêm a seguir? ;**Aluno 1**- *(Resposta inaudível);* **Professora** – *Estão de acordo?;**Aluno 2** – *Sim.;* **Aluno 3** – *Não.;* **Outros alunos** - *(Respondem que é a falha).;* **Professora** – *A falha. Deve ser a falha não é? Porque não podes colocar já a sedimentação da camada 1, porque a camada 1 está assente sobre dois blocos de falha. Percebes?;**Aluno 1** - *Sim sim.;* **Professora** – *Então o que é que me dizes? (...)*”****

TP, existe, de certa forma, uma promoção deste tipo de atividades, preferencialmente partindo do esclarecimento de uma dúvida (citação 9). A fraca afluência a discussões neste contexto pode dever-se ao caráter objetivo e científico dos conteúdos lecionados. Parece existir em termos gerais uma distinção entre as aulas TP e P, provavelmente devido às diferentes abordagens das duas docentes, em que se evidencia um maior número de indicadores e condições para a promoção do PC nas aulas TP. No entanto, acredita-se que esta diferença se deva não só à docente, mas também à tipologia de aula, na medida em que nas aulas TP se assumem condições mais propícias, como por exemplo, as discussões e nas aulas P existe uma maior orientação para a aplicação prática de conteúdos desenvolvidos nas aulas TP.

A atividade mais desenvolvida no decurso das aulas observadas é a exploração e interpretação de mapas geológicos e topográficos. Esta é considerada um indicador de promoção de PC, pois permite ao aluno raciocinar a informação contida nos mapas, interpretar os dados e tirar conclusões a partir do que observa, ainda neste âmbito seriam muito vantajosas as discussões em torno das interpretações. Todavia, também esta atividade necessita de uma estratégia de abordagem adequada e explícita para a promoção do PC, o que não se considera que tenha ocorrido, uma vez que as perguntas em torno destas análises foram na maioria fechadas impedindo o livre pensamento do aluno (citação 10). Acredita-se que a abordagem de ambas as docentes seja orientada para a aquisição de conhecimentos e não de desenvolvimento de capacidades, visando uma maior taxa de aprovação na avaliação dos alunos, uma vez que são avaliados conhecimentos e não capacidades.

Citação 10: *Professora – Então agora vamos ver este mapa aqui (...) Aluno 1 é uma camada como?; Aluno 1 – Vertical; Professora – O limite desta camada é?; Aluno 1 – Paralela.; Professora – Paralelo as curvas de nível. Aluno 2, a camada cinzenta?; Aluno 2 - É vertical.; Professora – É vertical, porquê?; Aluno 2 - Porque o limite é uma linha reta.; Professora – Aluno 3, a camada verde?; Aluno 3 - É inclinada; Professora – É inclinada porquê?; Aluno 3 – Porque as linhas não são paralelas.; Professora – Aluno 4, camada cor de laranja?; Aluno 4 - Também está inclinada.; Professora – Qual é a sua relação com a verde?; Aluno 4 - É paralela.*

CONCLUSÃO

Relativamente ao presente estudo, evidenciam-se diferenças significativas entre as aulas TP e P, justificadas pelo fato de serem lecionadas por docentes distintas e a tipologia da componente. Verifica-se que as aulas TP acusam um maior número de indicadores de promoção de PC. No entanto, acredita-se que de uma forma geral, nas aulas de Geologia Geral, provavelmente não foi promovido o desenvolvimento do PC, ainda que as atividades realizadas o permitissem. Deste modo conclui-se que é indispensável um ensino orientado pelo professor no sentido do desenvolvimento do PC, uma vez que a realização de atividades identificadas como promotoras do mesmo ou a utilização de materiais didáticos aconselhados para o efeito, por si só, não irão promover este tipo de capacidades nos alunos. O fator mais importante para atingir este objetivo é a forma como as atividades são abordadas, ou seja, as estratégias adotadas pelo professor. Nesta sequência, pensa-se que a promoção de PC envolve um somatório de diversas dimensões, todas elas indispensáveis ao desenvolvimento deste tipo de capacidades, nomeadamente as atividades realizadas, o ambiente em sala de aula e os materiais selecionados, cuja abordagem não dispensa uma orientação do docente.

Por outro lado, considera-se que o fato dos docentes não adotarem na generalidade estratégias de promoção de PC nas suas aulas se deve a falta de informação e formação. Esta conclusão advém do estudo realizado, em que as docentes evidenciaram uma preferência pelo estímulo à aquisição de conhecimentos e não ao desenvolvimento de capacidades, possivelmente porque o seu objetivo é o sucesso dos seus alunos, e este tipo de capacidades

simplesmente não são avaliados, justificando-se um maior foco em estratégias não promotoras de PC. Acredita-se que tal consideração pode ser transposta para o ensino na sua generalidade, inclusive no secundário. Assim sendo, é de extrema importância uma sensibilização para o desenvolvimento deste tipo de capacidades e possivelmente uma aposta numa avaliação formativa e não sumativa, tal como acontece por exemplo nos exames nacionais.

Enquanto futuros docentes, o desenvolvimento desta temática tem especial relevância, uma vez que foi possível compreender a real pertinência do PC e da sua promoção em sala de aula. Por outro lado, adquiriu-se alguns dos conhecimentos necessários à adoção deste tipo de estratégias, na medida em que no futuro com certeza se terá em atenção alguns dos indicadores estudados e as metas a procurar atingir nos processos de ensino-aprendizagem.

Finalmente, conclui-se que na atual sociedade é imperativo um ensino com vista à promoção do PC, independentemente da disciplina, uma vez que a competição no mercado de trabalho e os desafios colocados aos cidadãos exigem uma formação orientada no sentido de desenvolvimento de pessoas críticas, ativas e preparadas para as adversidades. Deste modo, não se fornece resultados ou conhecimentos estáticos, mas sim as ferramentas para que sejam os alunos a atingir os próprios resultados e o sucesso na sociedade em que vivemos.

Relativamente ao estudo realizado, sugere-se a realização de um maior número de observações possibilitando a consolidação de conclusões tiradas e um maior investimento no estudo científico de materiais didáticos como mapas G/T orientados para o PC. É importante referir que os dados obtidos constituem uma amostra muito limitada, pelo que seria abusivo concluir a existência ou não de promoção de PC nas aulas de Geologia Geral.

BIBLIOGRAFIA

- Bailin, S. (2002). Critical Thinking and Science Education. *Science&Education*, 11, 361-375.
- Ennis, R. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Education Leaderships*, 43 (2), 44-48.
- Ennis, R. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron e R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*. (pp. 9-26). New York: W. H. Freeman.
- Ennis, R. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their nature and assessability. *Informal Logic*, 18 (2), 165-182.
- Ennis, R. (1998). Is critical thinking culturally biased? *Teaching Philosophy*, 21, (1), 15-33.
- Fartura, S. G. (2007). *Aprendizagem baseada em problemas orientada para o pensamento crítico*. Dissertação de mestrado. Universidade de Aveiro, Portugal.
- Francischett, M. N. (s/d). A cartografia escolar crítica. *GTD 05 do ENEPG07*. Universidade Federal Fluminense, Brasil.
- Gonçalves, E. C. (2013). *Estratégias promotoras de Capacidades de Pensamento Crítico nos alunos*. Dissertação de mestrado. Universidade de Aveiro, Portugal.
- Miranda, R. J. P. (2009). *Qual A Relação entre o pensamento crítico e a aprendizagem de conteúdos de ciências por via experimental? Um estudo no 1.º Ciclo*. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Portugal.
- Pinto, I. R. F. (2011). *Atividades promotoras de pensamento crítico: sua eficácia em alunos de ciências da natureza do 5º ano de escolaridade*. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Educação de Lisboa, Portugal.

- Ramos, R. (1996). Estratégias argumentativas: as perguntas retóricas. *Diagonais das Letras Portuguesas Contemporâneas. Actas do 2º Encontro de Estudos Portugueses, Aveiro*, Associação de Estudos Portugueses/Fundação João Jacinto de Magalhães, pp. 171 – 186.
- Reis, P. (2011). *Observação de Aulas e Avaliação do Desempenho Docente*. Ministério da Educação – Conselho Científico para a Avaliação dos professores. Retrieved from <http://www.ccap.min-edu.pt/pub.htm>
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2013) Estratégias de ensino e aprendizagem e a promoção de capacidades de pensamento crítico. *IX Congresso Internacional Sobre Investigación En Didáctica De Las Ciencias*. Universidade de Aveiro, Portugal.
- Tenreiro-Vieira, C. (2004a). Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacte nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3), 228-256
- Tenreiro-Vieira, C. (2004b). Produção e avaliação de actividades de aprendizagem de ciências para promover o pensamento crítico dos alunos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(6), 1-17.
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2000). *Promover o pensamento crítico dos alunos: Propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., Sá-Chaves, I., Machado, C. (2014). *Pensamento Crítico na Educação: Perspetivas atuais no panorama internacional*. Aveiro: UA Editora.