



Tecnologias da Informação em Educação

O uso das TIC na promoção do pensamento crítico de Futuros Professores

Rui Vieira

Universidade de Aveiro, Centro de Investigação Didática e Tecnologia na
Formação de Formadores – CIDTFF – Departamento de Educação
rvieira@ua.pt

Resumo

O pensamento crítico (PC), como tem sido abundantemente investigado nos últimos 30 anos, é uma das finalidades da educação em geral, estando ligado a competências a promover em diferentes níveis de ensino, incluindo no Ensino Superior. Na formação de professores e na unidade curricular de Didática das Ciências da Universidade de Aveiro tem havido essa preocupação. Para tal, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a dinamização de comunidades virtuais de aprendizagem têm tido um papel relevante e uma crescente utilização.

Neste quadro, far-se-á uma descrição do modo como se procurou implementar as TIC rentabilizando as suas potencialidades na promoção do PC de 34 mestrandos de dois anos letivos consecutivos. Com uma natureza mista, a investigação envolveu diferentes técnicas e instrumentos de recolha de dados, como por exemplo o Teste de PC de Cornell (nível X). Os dados obtidos com este instrumento foram tratados estatisticamente e todos os outros que foram obtidos, por exemplo no âmbito das interações nas comunidades virtuais, foram sujeitos a análise de conteúdo. Os resultados obtidos sugerem que, pese embora as dificuldades iniciais, nomeadamente em responder com qualidade a algumas das atividades e tarefas propostas, inclusive de avaliação, os mestrandos evidenciaram uma melhoria gradual no seu potencial de PC. As TIC, no contexto da Didática das Ciências, afiguraram-se como recursos que, se utilizadas com intencionalidade e explicitamente com esse propósito, podem ser um recurso eficaz para promover o PC de futuros professores do Ensino Básico.

Palavras-chave: Pensamento Crítico; TIC; Formação de Professores; Didática das Ciências.



Abstract

Critical Thinking (CT), as widely studied over the last 30 years, is one of the educational goals today and it is linked to the promotion of key competences in different educational levels, including Higher Education. In Teacher Education and within the curricular subject Didactic of Science of University of Aveiro Critical Thinking has been a major concern. To this aim, Information and Communication Technologies (ICT) and the promotion of virtual learning communities have had a relevant role and a higher use.

This paper describes the procedures used to implement ICT and to explore their potential in the promotion of Critical Thinking skills of 34 master students in two consecutive academic years. With a combined nature, the study was carried out using different techniques and instruments for data collection, such as Cornell Critical Thinking Test (level X). Data obtained with this instrument were statistically analyzed and all the other obtained data, like those from virtual communities interactions, were subjected to content analysis. The results suggest that in spite of the initial difficulties, namely the quality of responses to some proposed activities and tasks, including assessment, the master students revealed a gradual improvement in their CT potential. ICT, within Didactic of Science, can be regarded as an efficient tool to enhance critical thinking skills in future Basic Education teachers.

Keywords: Critical Thinking; ICT; Teacher Education; Didactic of Science.

Resumen

El pensamiento crítico (PC), como se ha investigado a fondo en los últimos 30 años, es uno de los propósitos de la educación en general, y está relacionado con el desarrollo de competencias en los diferentes niveles de la educación, incluyendo la educación superior. Esta preocupación ha estado presente en la formación de profesores y específicamente en la asignatura de Didáctica de la Ciencia de la Universidad de Aveiro. De ahí el papel relevante y el uso creciente que han tenido las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la dinamización de comunidades virtuales de aprendizaje.

En este trabajo se presenta una descripción del modo como se intentó aplicar las TIC al máximo de su potencial en la promoción del PC de 34 alumnos de Máster de dos cursos consecutivos. La investigación, de carácter mixto, incluyó diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos, tales como el test de Cornell de PC (nivel X). Los datos obtenidos con este instrumento fueron procesados estadísticamente y todos los demás que se obtuvieron, por ejemplo, en el contexto de las interacciones



en comunidades virtuales, fueron sometidos a análisis de contenido. Los resultados sugieren que, a pesar de las dificultades iniciales, en concreto para responder con precisión a algunas de las actividades y tareas propuestas, incluso de evaluación, los estudiantes del Máster mostraron una mejora gradual de su potencial de PC. Las TIC, en el contexto de Didáctica de la Ciencia, se manifiestan como recursos que, si son utilizados de forma deliberada y explícitamente para este propósito, puede ser una técnica eficaz para promover el PC de los futuros profesores de educación básica.

Palabras clave: Pensamiento Crítico; TIC; Formación de Profesores; Didáctica de las Ciencias.

Introdução

No ensino superior e com a adoção do Processo de Bolonha em diferentes países, designadamente em Portugal, enfatiza-se explicitamente o desenvolvimento de competências. Estas incluem diversas dimensões, entre as quais se destacam as relativas aos conhecimentos, às capacidades de pensamento e às atitudes/valores. Entre as capacidades, as de PC têm emergido como proeminentes e estreitamente ligadas à literacia científica e matemática, as quais possibilitam não só o rever, ponderar e potenciar práticas de ensino e de aprendizagem, mas também a equacionar a problemática da formação de professores (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2013).

Neste quadro, e particularmente na formação de professores tem havido a preocupação de desenvolver competências, enfatizando, entre outras, a componente ligada às capacidades de PC. Tal tem sido também um desiderato explícito e intencional da formação em Didática das Ciências. A que aqui se foca ocorreu nos dois primeiros anos letivos consecutivos de implementação do processo de Bolonha, no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico da Universidade de Aveiro. Neste âmbito, além de outras dimensões de competências tem-se procurado, tal como já se descreveu em outros estudos, como por exemplo Vieira e Tenreiro-Vieira (2013a; b), fomentar o pensamento crítico dos mestrandos de uma forma isomórfica: ou seja procura-se desenvolver práticas de formação coerentes com o que se espera que estes futuros professores implementem com os seus alunos, desde logo na Prática Pedagógica Supervisionada que frequentam no 2.º ano do referido mestrado.

Para atingir tal propósito, entre outros elementos e recursos, destacam-se as



Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), particularmente as ferramentas da web 2.0 e a dinamização de comunidades virtuais de aprendizagem. Estas têm vindo a assumir-se como uma via promissora no desenvolvimento profissional, pessoal e social de professores, como evidenciam estudos recentes, de que é exemplo o de Guerra (2012). Clarifique-se que, como plataformas na Internet que suportam a colaboração *online*, estas comunidades têm sido utilizadas na formação de professores em diversos países da União Europeia (Gilleran, Joyce e Vuorikar, 2010). Também a *National Science Teachers Association* (2006) assume que um dos componentes centrais na melhoria da profissionalidade dos professores de ciências está no desenvolvimento destas comunidades.

Nesta perspetiva, a integração das TIC no processo de ensino e de aprendizagem das Ciências, nomeadamente com o propósito de promover o PC, depende de vários fatores e condições, como as ferramentas da web 2.0 e os recursos educativos que se utilizam na formação de professores em conjugação com o modo como são usadas (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2012). Importa que com base nestes se criem múltiplas oportunidades, em contextos e situações diversificadas de formação, que potenciem a (re)construção de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades de pensamento e atitudes/valores dos mestrandos.

Assim, neste artigo procura-se descrever o modo como as comunidades virtuais de aprendizagem foram implementadas na formação de futuros professores do Ensino Básico na área da Didática das Ciências. Neste âmbito, far-se-á uma descrição de algumas das ferramentas web 2.0 usadas e dessas comunidades e como se procurou dinamizá-las, intentando, em particular, apelar a capacidades de PC dos mestrandos.

Quadro Teórico

A promoção do pensamento crítico (PC) como competência a potenciar na formação em Didática das Ciências deve, no dizer de investigadores como Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011), viabilizar, nas práticas dos futuros professores, também a eficaz mobilização de conhecimentos, de atitudes e de outras capacidades de pensamento, como as relativas à Criatividade e à resolução de situações-problema sociais com uma componente científico-tecnológica. Em contextos de formação, promover o pensamento crítico dos sujeitos requer, preferencialmente, o uso de estratégias, de atividades e de recursos educativos que se têm revelado potencialmente favoráveis ao desenvolvimento deste tipo de pensamento (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2011).



A título ilustrativo, tem vindo a ser realizada investigação (por exemplo a de Vieira e Tenreiro-Vieira (2003), Ramos e Tenreiro-Vieira (2005), Fartura e Tenreiro-Vieira (2007) e Fulgêncio (2012)) que aponta para um conjunto de estratégias de ensino / aprendizagem promotoras do PC. Entre estas salientam-se as do questionamento oral e escrito, os debates, os estruturadores gráficos, com os mapas de conceitos e as redes conceituais e a Aprendizagem Baseada em Problemas. Estas estratégias têm tido um denominador comum - serem explicitamente orientadas para o PC e desta forma promoverem as capacidades de PC de alunos envolvidos no processo de formação em que as mesmas foram usadas – desde os primeiros anos do ensino Básico ao Ensino Superior.

Para garantir tal orientação em direção à promoção do PC tem sido adotado o quadro teórico de Ennis (1985; 1996). Com base neste o mesmo autor desenvolveu instrumentos de caracterização e avaliação do PC, como o Teste de Pensamento Crítico de Cornell, e formas de apelar ao PC, como a abordagem FRISCO, essencialmente para promover este tipo de pensamento através da estratégia de questionamento. Esta abordagem implica o fazer e responder a questões que remetem para o uso de capacidades de PC em seis diferentes momentos em direção à tomada de decisões racionais: (i) Foco (Exemplo: Qual é a questão principal?); (ii) Razões (Quais são as razões que o(s) autor(es) aponta(m) para a(s) conclusão(ões)?); (iii) Inferências (Há uma alternativa plausível para esta conclusão?); (iv) Situação (Que assunção(ões) faz(em) o(s) autor(es)?); (v) Clareza (Pode dar-me um exemplo?); e (vi) Overview — Observação global/ampla (Quais são as implicações do que é afirmado pelo(s) autor(es)?). Esta abordagem, tal como apontam estudos realizados em Portugal, como o de Vieira e Tenreiro-Vieira (2003), tem-se revelado de grande utilidade na formulação das questões no contexto das várias atividades desenvolvidas no âmbito de diferentes unidades curriculares de formação de professores, como a que se refere à Didática das Ciências.

Esta e outras estratégias de ensino e de aprendizagem têm vindo a ser potenciadas com o recurso a diversas ferramentas TIC, algumas delas da denominada web 2.0. É o caso, como atesta a formação realizada no estudo de Lopes (2012), de aplicações, como as que facilitam a construção de estruturadores gráficos, de que são exemplo o *CmapTools* e o *Prezi*. Estas, além de viabilizarem o criar de situações incitativas do PC de futuros professores, para que estes possam depois potenciar o dos seus futuros alunos, configuram oportunidades para o desenvolvimento de competências didático-pedagógicas de integração das TIC em contextos específicos de ensino e de aprendizagem das Ciências (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2012; 2013a; b). Estes autores defendem que o uso deste tipo de ferramentas deve



ser potenciado, por exemplo, em comunidades virtuais com fóruns de discussão e clarificação conceitual, cuidando para que impliquem o apelo explícito, sistemático e intencional ao pensamento crítico.

As comunidades *online* ou virtuais de aprendizagem e de prática, particularmente as de aprendizagem, têm, especialmente nos últimos anos, vindo a assumir-se como uma via de desenvolvimento profissional, social e pessoal dos professores e mesmo de aprendizagem personalizada e de inspiração, tal como sustentam investigações como a de Duncan-Howell (2010). Organizam-se através do princípio de comunicação em rede “orientadas para o desenvolvimento dos processos colaborativos, compreendendo a criação de uma cultura de participação coletiva nas interações que suportam as atividades de aprendizagem dos seus membros” (Ferreira e Flores, 2012, p. 206). Estes mesmos investigadores acrescentam que a edificação de comunidades de aprendizagem com professores supõe a existência e a criação de espaços de debate, de partilha e de construção comunicativa dos sentidos para a ação, através, por exemplo de diálogos sobre o ensino e a aprendizagem e da partilha de saberes acumulados e refletidos.

Nesta base, as comunidades têm-se vindo também a afirmar como uma via promissora para o desenvolvimento do PC, nomeadamente de professores, como evidenciam a título ilustrativo os estudos de Lopes (2012) e de Vieira e Tenreiro-Vieira (2012), no âmbito dos quais se rentabilizaram diversas ferramentas da *web 2.0*, como, além das anteriormente referidas, as que possibilitam os fóruns de discussão, comunicação síncrona e assíncrona e a partilha de documentos em diversos formatos (textual, vídeo e áudio). Os resultados obtidos nestes estudos apontam que é possível promover o potencial de PC de professores, quer na formação inicial, quer na continuada, mediante o uso de estratégias de ensino e de aprendizagem adequadas, concretamente do questionamento intencionalmente orientado para o PC.

Metodologia

O estudo que aqui se foca compreende um processo de investigação realizado ao longo de dois anos. Os dados que foram sendo analisados já estão relatados de forma parcial em Vieira e Tenreiro-Vieira (2012; 2013a; 2013b).

De um modo global, o paradigma seguido foi o crítico-interpretativo. Pese embora a existência de várias tendências e perspetivas procurou-se a melhoria do pensamento crítico dos estudantes com vista à sua emancipação..



Quanto à natureza trata-se de uma investigação mista, embora com predomínio para a metodologia qualitativa de carácter exploratório. Isto porque se procura, neste contexto, destacar o papel das comunidades virtuais visando o apelar a capacidades de pensamento crítico dos mestrandos. Os dados foram recolhidos com diferentes técnicas, como a observação e a análise documental, e em diversificadas fontes, como, por exemplo, os registos das interações *online* em diferentes situações e contextos, como os "fóruns de discussão".

Para os fóruns, bem como para todas as outras atividades e tarefas na comunidade, foram utilizadas duas plataformas, em dois anos letivos consecutivos. Em 2010/11, que envolveu 17 mestrandos, a primeira foi a comunidade *online* "TIC & Didática das Ciências" (plataforma *Ning*), que foi desenvolvida no âmbito do estudo de Guerra (2012). A segunda, que derivou do facto da anterior comunidade ter sido descontinuada, essencialmente devido aos custos económicos inerentes, foi implementada no ano letivo seguinte e com o mesmo número de estudantes - a "EducaCiencia" (plataforma *Drupal*) (<http://cms.ua.pt/EducaCiencia/>).

Nestas comunidades, entre outros, foram propostas tarefas, partilhados documentos e dinamizados fóruns de discussão, os quais fizeram parte integrante da unidade curricular (UC) de *Didática das Ciências Integradas*. Tal como está sintetizado em <http://www.ua.pt/ensino/PageDisc.aspx?id=6291>, a UC organiza-se em aulas teórico-práticas (3 h semanais), aulas laboratoriais (2 h) e de Orientação Tutoria (1 h) de modo a permitir um melhor ajustamento à exploração e desenvolvimento dos temas em estudo, recorrendo ao trabalho cooperativo e colaborativo na realização das atividades propostas, incluindo de avaliação. Neste quadro, procurou-se que todas as atividades e estratégias, quer nas aulas teóricas, quer nas práticas e de trabalho autónomo, promovessem o pensamento crítico de futuros professores de 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico.

Neste contexto, destaca-se a estratégia de questionamento, quer oral, quer a usada nas atividades escritas, incluindo nas das comunidades virtuais desenvolvidas, a qual foi orientada para o apelo explícito e intencional ao PC, essencialmente com base na abordagem FRISCO, tal como descrito em Vieira e Tenreiro-Vieira (2003; 2012). A título ilustrativo, foram integradas questões incitativas do PC, emergentes da abordagem FRISCO, nas atividades iniciais de clarificação de conceitos (como a inicial sobre "O que se quer dizer com 'competências, metas, estratégias, atividades, recursos didáticos',...") e nas incluídas nos fóruns de discussão, como a relativo ao "Uso de animais na investigação médica".



O último “fórum ativo” é um dos menus principais que se encontram na barra superior da Comunidade “EducaCiencia”, a par da “bibliografia”, “Grupos” (essencialmente dos dois anos letivos suprarreferidos, especialmente para as atividades de avaliação), “Pareceres/estudos” e “Outras Comunidades”. Possui três colunas, com destaque para a central onde aparecem, além das boas vindas, as últimas entradas de blogue; na coluna esquerda estão três colunas – a do idioma, o menu de acesso rápido, por exemplo aos comentários recentes e a área pessoal; na coluna da direita dispõem-se outros três blocos – “Entradas recentes no blogue”; “Publicações Recentes” e “+ Ativos”. Ao fundo surgem os “Utilizadores ligados”, “tópicos do fórum ativos”, os “Novos tópicos no fórum” e os “Links Principais”.

Nesta comunidade virtual os mestrandos usaram muito frequentemente o “fórum de dúvidas” e o “bate-papo” (no *Ning*) ou “chat” (*Drupal*) para expressar dúvidas, como as relativas ao significado de termos como “hipóteses”, “conclusões” e “assunções”. Refira-se, ainda, que aos mestrandos foi também proposto o teste de PC de Cornell (Nível X) de Ennis e Millman (1985), o qual foi realizado voluntariamente numa das aulas de Orientação Tutoria da referida unidade curricular. É um teste validado para a realidade Portuguesa com duas versões: uma para o Ensino Básico (4º ao 9º ano) e outra para alunos do Ensino Secundário, Superior e adultos em geral. É um teste de escolha múltipla, com 76 itens organizados em quatro partes. Na sequência da aplicação e cotação deste teste foi possível medir o nível de PC dos sujeitos.

Dada a natureza deste estudo, a análise dos diversos dados recolhidos foi essencialmente de análise de conteúdo. Para os obtidos com o referido Teste de PC de Cornell recorreu-se a tratamento estatístico descritivo e inferencial, com base no SPSS. Depois de inseridos todos os dados obtidos neste programa informático, calculou-se a média e o desvio padrão das cotações obtidas para o nível de PC, as quais foram comparadas com as médias obtidas em outros estudos similares.

A análise de conteúdo levada a cabo implicou trabalhar com os dados; organizá-los; procurar padrões e regularidades; dividi-los em categorias; sintetizá-los; descobrir o que é importante e o que deve ser comunicado (Oliveira et al., 2003). Neste processo e dado que alguns dos dados foram obtidos nas interações, especialmente de fóruns, atendeu-se à posição de Loureiro (2007):

Aliás, quando se reflecte sobre a classificação e categorização de interações, é importante referir que o processo de interação é tão rico que não cabe em grelhas, por mais elaboradas, testadas, complexas, reformuladas que



sejam. Pode até parecer que esta tentativa de codificar as interações é perniciosa uma vez que se inscreve na perspectiva de que as ciências sociais, as ciências do humano tendem a cair perigosamente sob a alçada das metodologias das ciências exactas com as suas categorias, padrões e rigidez das quantificações. Tal não será o caso nesta investigação eminentemente qualitativa e consequentemente descritiva. (p. 105)

Nessa sequência, e para a análise dos dados de natureza qualitativa consideraram-se as seguintes categorias principais: (1) reações e atitudes dos mestrandos às diferentes estratégias, atividades e participação nas comunidades virtuais; e (2) desenvolvimento de capacidades de PC. Nestas, particularmente na segunda categoria, seguiu-se o já referido quadro concetual de Ennis, particularmente as capacidades de PC listadas nas cinco áreas estipuladas (clarificação elementar, clarificação elaborada, suporte básico, inferências, estratégias e táticas). Tal como já seguido em outros estudos, como o de Vieira e Tenreiro-Vieira (2003), todas os excertos que explicitamente evidenciavam a mobilização de capacidades de PC eram colocadas numa tabela, reportando uma delas à explicitação de capacidades de pensamento solicitadas, conforme referencial usado, e a outra aos episódios relevantes, com referência ao mestrando envolvido, identificado por uma letra e pelo ano letivo em causa. Depois, todo este processo foi revisto por uma investigadora com larga experiência e investigação nestes campos. De todo este processo de validação externa resultaram as evidências onde houve consenso, algumas das quais surgem nos resultados a seguir resumidos.

Resultados

Pese embora algumas idiossincrasias em cada um dos anos letivos, nas duas categorias consideradas neste estudo obtiveram-se resultados muito similares e consistentes para todos os sujeitos envolvidos. De destacar que de tais resultados destacam-se três momentos algo distintos de reações e atitudes dos mestrandos e de desenvolvimento das suas capacidades de PC: (i) o primeiro corresponde às três a quatro semanas iniciais do semestre; (ii) o segundo às semanas seguintes, sendo de aproximadamente oito semanas; (iii) o último corresponde às semanas finais do semestre, de cerca de duas a três semanas de aulas, incluindo portanto também as participações nas comunidades virtuais desenvolvidas.

Assim, no primeiro momento, foram notórias reações e atitudes de perplexidade perante as tarefas propostas, como as de clarificação de conceitos, particularmente evidenciadas em comentários orais e escritos como “Pensei que isto estava claro



na minha cabeça! Isto não é fácil" (Mestranda A, 10/11)" ou "Como é possível que existam várias definições para conceitos que parecem ser simples como recursos educativos e estratégias de ensino ou mesmo de aprendizagem? (Mestranda D, 11/12)". Verificou-se, especialmente nos enunciados escritos na comunidade virtual (nesta eram, por norma, mais profusos que, por exemplo, na escrita dos relatórios das atividades laboratoriais desenvolvidos) e por parte de mais de metade dos mestrandos, a existência de enunciados curtos, vagos, incongruentes ou mesmo incompletos. Logo desde as primeiras tarefas e desafios revelaram dificuldades em dar resposta a solicitações que exigiam o uso de capacidades de pensamento, desde logo as de clarificação elementar, como estabelecer diferenças e semelhanças e resumir.

No início do segundo momento, com o *feedback* docente oral e escrito, especialmente às interações nas referidas comunidades, e do esforço e persistência da maioria dos estudantes em responder efetivamente ao solicitado, verificou-se que as dificuldades iniciais deixaram, pelo menos, de ser verbalizadas. Foram sendo capazes de, nas várias tarefas propostas, evidenciar cada vez maior confiança e com uma linguagem mais precisa e passaram a evidenciar uma mobilização de capacidades de pensamento crítico mais explícita. A este nível e com cada vez maior frequência foram-se questionando e questionando o docente, no "fórum de dúvidas" e no "bate-papo", sobre o significado de termos como "hipóteses", "conclusões", "credibilidade" e "assunções".

Particularmente no fórum de discussão e no contexto da controvérsia sócio científica em torno do uso de animais na investigação médica, a qual foi retirada de Tenreiro-Vieira e Vieira (2001, p. 92-93), foi feita uma análise das primeiras produções escritas dos mestrandos e interações seguintes. Ao longo do funcionamento deste fórum verificaram-se mais de 1000 leituras, sendo pelo menos uma delas para resposta ao solicitado. Estas respostas e interações evidenciam a mobilização de capacidades de pensamento crítico com destaque para as de argumentação, como ilustram os dois excertos seguintes:

"(...) o uso de animais na investigação médica não deve ser permitido porque todos os seres vivos têm direito à vida e a não ser submetidos a qualquer tipo de dor e sofrimento. [...]"

"Além disso, os resultados obtidos de investigações médicas, em que são utilizados animais, não podem ser transferidos para a espécie humana, visto que existem diferenças entre as espécies utilizadas e a espécie humana,



podendo ainda resultar num perigo para o Homem." (Mestranda F., 11/12)

(...)

"Apesar de existirem diversos fármacos que surgiram a partir desse tipo de experimentação, atualmente existem outras metodologias eficazes que não necessitam da utilização de animais. (...)

Será correto salvaguardar o bem-estar de uma espécie, neste caso a humana, às custas do sofrimento e morte de outras? (Filho & Gurgel, 2011)" (Mestranda S., 11/12)

Durante este período, embora mais visível no 2º ano letivo (2011/12), alguns mestrandos começaram a, inicialmente de modo oral, questionar os colegas sobre a clareza do que escreviam e sobre as implicações didático-pedagógicas de algumas das definições ou referentes conceituais adotados e usados em diferentes situações, em particular as que reportavam à elaboração de planificações de aulas de ciências naturais para o 1º ou 2º CEB.

Tendo como referência a taxonomia de Ennis parecem igualmente ter manifestado disposições de pensamento crítico, designadamente a relativa ao considerar seriamente o ponto de vista dos outros, conforme ilustram os seguintes excertos transcritos de um dos relatórios "...nunca tinha pensado em razões desta natureza. Tal obrigou-me a ter de ser mais clara e convincente e a ter que dominar mais profundamente este assunto" (Mestranda V., 10/11). Outras disposições de pensamento crítico estão reportadas nos seus enunciados deixados na comunidade virtual, como uma maior persistência, nomeadamente requerendo, no âmbito de algumas tarefas solicitadas, mais tempo do que o que tinha sido inicialmente estipulado.

Mais no final deste segundo período verificou-se mesmo que progressivamente o vocabulário usado era mais rigoroso e a sequência discursiva mais articulada e fundamentada em fontes mais credíveis e assumidas nas referências bibliográficas incluídas. Isto foi especialmente visível quando comparado com o ocorrido na primeira resposta ao pedido de clarificação de conceitos como "atividades, estratégias e recursos" que haviam elaborado e apresentado na comunidade virtual. Notou-se, nas produções orais e escritas da generalidade dos mestrandos, uma crescente preocupação em procurar estar informado, procurar razões de suporte a afirmações por si feitas oralmente ou defendidas por escrito e em consultar e usar fontes de informação credíveis. Foi igualmente dado a observar a



progressiva mobilização de capacidades ligadas à argumentação e à credibilidade das fontes usadas, especialmente quando solicitados a justificar a utilização de ferramentas TIC no processo de ensino e de aprendizagem das ciências no ensino básico. Estas e outras capacidades de pensamento crítico, como as de clarificação elementar e elaborada (tendo em conta o quadro teórico usado), foram sobretudo mobilizadas nos fóruns de discussão sobre questões sócio científicas controversas, tendo-se constatado-se que a maioria dos mestrandos se tornaram cada vez mais participativos, mobilizando diferentes capacidades de PC e conhecimentos científicos.

No terceiro momento verificou-se, e de modo mais visível nas atividades finais propostas nas comunidades virtuais, que os mestrandos passaram a formular questões de desafio como “Podes dar um exemplo e um contraexemplo?” (Mestranda S, 10/11), a solicitar, com maior frequência que no período anterior, aos colegas a avaliação da credibilidade das fontes usadas em suporte de afirmações feitas.

Além da maior clareza de posições e de razões que as suportam, foi igualmente dado a observar a mobilização mais ampla de conhecimentos científicos, particularmente dos relacionados com as temáticas abordadas nas aulas, mas também com conteúdos do 1º e 2º ciclos do ensino básico a serem lecionados na área das Ciências Naturais. Os mestrandos, também nos mapas conceituais que foram desenvolvendo, a maioria dos quais recorrendo a ferramentas TIC da web 2.0, revelaram um crescente domínio na construção e mobilização de conceitos científicos e suas relações. Tal foi particularmente notório nas temáticas em torno do “Corpo Humano”, das “Plantas” e dos “Materiais, objetos e suas propriedades”.

No que concerne aos dados de natureza mais quantitativa, e particularmente no que se refere ao nível de PC dos mestrandos, a tabela 1 apresenta a média e o desvio-padrão relativo às cotações obtidas no Teste de Pensamento Crítico de Cornell (nível X) aplicado sensivelmente no final do segundo período considerado.

Estatísticas	Nível de PC
Média	34,80
Desvio Padrão	7,05

Tabela 1: Média e desvio-padrão das cotações obtidas para o nível de Pensamento Crítico



Destaque-se que a média de 34,80 (em um máximo de 71), obtido para o nível de PC destes 34 mestrandos, é um valor que se verifica ser superior, quando comparado com os obtidos em estudos similares, envolvendo alunos do ensino superior Português, como os levados a cabo por de Tenreiro-Vieira (1999; 2004).

Conclusões

Os resultados, quer de natureza mais qualitativa quer os obtidos e tratados estatisticamente a partir do Teste de PC, sugerem que o uso das ferramentas TIC em contexto de comunidades virtuais de aprendizagem, como as duas usadas neste estudo, se afigura como facilitador da promoção do pensamento crítico de futuros professores do ensino básico. Tal é mais evidente na mobilização de capacidades de pensamento ligadas à argumentação e à credibilidade das fontes usadas, especialmente no âmbito dos “fóruns de discussão” que se foram realizando nas citadas comunidades virtuais.

Do mesmo modo, o aumento da participação e qualidade nas produções dos mestrandos, quer nas aulas, quer nas comunidades virtuais, apontam no sentido do desenvolvimento de competências profissionais, as quais podem vir a ser potenciadas na promoção do pensamento crítico dos seus alunos e na utilização inovadora das TIC nas suas práticas. A competência revelada no uso de ferramentas TIC para a elaboração dos mapas conceituais é, porventura, a melhor ilustração do desenvolvimento profissional destes futuros professores.

Todavia, considera-se relevante continuar este desenvolvimento e investigar as potencialidades das comunidades virtuais de aprendizagem e de prática para a formação continuada e pós-graduada de professores. Numa base de continuidade importa desde logo ter em conta o ano de indução / probatório e, depois, as formações continuadas subsequentes. Estas, além do referido, e fazendo uso das comunidades virtuais poderão vir a constituir-se como um contributo imprescindível para a reflexão na e sobre a ação educativa dos professores participantes.

Por fim, é necessário aprofundar a análise de alguns dos dados obtidos neste estudo e, por exemplo, descrever várias das tarefas formativas realizadas nesta Unidade Curricular, como as relativas aos fóruns de discussão. Do mesmo modo neste processo analítico ter-se-á de pesquisar outras evidências de desenvolvimento profissional, pessoal e mesmo social destes mestrandos.



Referências bibliográficas

- Ennis, R. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43 (2), 44-48.
- Ennis, R. (1996). *Critical thinking*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Ennis, R. & Millman, J. (1985). *Cornell Critical Thinking Test, Level X*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Duncan-Howell, J. (2010). Teachers making connections: Online communities as a source of professional learning. *British Journal of Educational Technology*, 41 (2), 324-340.
- Fartura, S., e Tenreiro-Vieira, C. (2007). *Aprendizagem baseada em problemas orientada para o pensamento crítico – Um estudo no âmbito da educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico*. Comunicação oral apresentada no XII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Vila Real, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Ferreira, F. I. e Flores, M. A. (2012). Repensar o sentido de comunidade de aprendizagem: Contributos para uma conceção democrática emancipatória. In M. A. Flores e F. I. Ferreira (Orgs.), *Currículo e Comunidades de Aprendizagem: Desafios e Perspetivas* (pp. 201-248). Santo Tirso: DE FACTO Editores.
- Fulgêncio, A. C. (2012). *Aprendizagem Baseada em Problemas em Ciências da Natureza do 2º CEB* (Dissertação de Mestrado). Universidade de Aveiro: Departamento de Educação.
- Gilleran, A. Joyce, A., e Vuorikar, R. (2010). Outras plataformas. In C. Crawley, P. Gerhard, A. Gilleran, e A. Joyce (Eds.), *eTwinning 2.0 - Construindo a comunidade para as escolas da Europa* (pp. 23-26). Bruxelas: Comissão Europeia - Serviço de Apoio para eTwinning e European Schoolnet. [acedido em 6 de janeiro de 2013 em: http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/documents/publications/et10_pt.pdf]
- Guerra, C. (2012). *Formação de professores de ciências para o uso de tecnologias*. Tese de Doutoramento não publicada. Universidade de Aveiro: Departamento de Educação e Departamento de Comunicação e Arte.
- Lopes, S. F. (2012). *Web 2.0, PC e EFA: Impactes de uma oficina de formação de Professores*. Tese de Doutoramento não publicada. Universidade de Aveiro: Departamentos de Educação e de Comunicação e Arte.
- Loureiro, M. J. (2007). *Construção do discurso argumentativo num contexto de eLearning no Ensino Superior*. Tese de Doutoramento não publicada.



- Universidade de Aveiro: Departamentos de Didática e Tecnologia Educativa.
- National Science Teachers Association. (2006). *NSTA position statement: Professional development in science education*. [acedido em 10 de Dezembro de 2010 em: www.nsta.org/about/positions/profdev.aspx]
- Oliveira, E., Ens, R., Andrade, D., & Mussis, C. (2003). Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. *Revista Diálogo Educacional*, 4 (9), 11-27.
- Ramos, P., e Tenreiro-Vieira, C. (2005). O debate na educação em ciências como estratégia para a promoção do pensamento crítico dos alunos do 1º ciclo. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra. VII Congreso. (versão em CD-ROM).
- Tenreiro-Vieira, M. C. (1999). *A influência de programas de formação focados no pensamento crítico nas práticas de professores de ciências e no pensamento crítico dos alunos*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade de Lisboa.
- Tenreiro-Vieira, C. (2004). Produção e avaliação de actividades de aprendizagem de ciências para promover o pensamento crítico dos alunos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33/6.
- Tenreiro-Vieira, C., e Vieira, R. M. (2011). Educação em ciências e em matemática numa perspetiva de literacia: Desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/pensamento crítico. In W. Santos e D. Auler (Orgs.), *CTS e Educação Científica: Desafios, tendências e resultados de pesquisa* (pp. 417-437). Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Tenreiro-Vieira, C., e Vieira, R. M. (2013). Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 18 (52), 183-242. (http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782013000100010&lng=en&nrm=iso)
- Vieira, R. M., e Tenreiro-Vieira, C. (2003). A formação inicial de professores e a didáctica das ciências como contexto de utilização do questionamento orientado para a promoção de capacidades de pensamento crítico. *Revista Portuguesa de Educação*, 16 (1), 231-252.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., e Martins, I. P. (2011). Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education. *Science Education International*, 22 (1), 43-54. [acedido em 7 de Março de 2011 em: <http://www.icaseonline.net/sei/march2011/p4.pdf>]
- Vieira, R. M. e Tenreiro-Vieira, C. (2012). Práticas universitárias de formação de professores: o papel das comunidades *online* na promoção do pensamento crítico. In C. Leite e M. Zabalza (Coords.), *Ensino Superior: Inovação e Qualidade*



Tecnologias da Informação em Educação

Indagatio Didactica, vol. 6(1), fevereiro 2014

ISSN: 1647-3582

na Docência. VII Congresso Iberoamericano de Docência Universitária: Livro de Atas. Porto: CIE – Centro de Investigação e Intervenção Educativas. (http://www.fpce.up.pt/cie/cidu/publicacoes/livro_de_textos.pdf)

Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C. (2013a). A formação em didática das ciências com comunidades online. *Enseñanza de las Ciencias, número extra*, 3691-3695.

Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C. (2013b). Promoção do pensamento crítico na formação de professores do ensino básico. In Silva, B. et al. (Orgs.), *Atas do XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 4006-4019). Braga: Universidade do Minho.

Este trabalho foi financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto PEst-C/CED/UI0194/2011.