



AS CONCEPÇÕES INICIAIS DE PROFESSORES, LICENCIANDOS E PÓS-GRADUANDOS EM UM PROCESSO DE FORMAÇÃO SOBRE PENSAMENTO CRÍTICO

THE INITIAL CONCEPTIONS OF TEACHERS, LICENSEES AND GRADUATE STUDENTS IN A TRAINING PROCESS ON CRITICAL THINKING

Vanessa Carolina Volpato  

Universidade Estadual de Maringá (UEM)

✉ vanessavolpato13@gmail.com

Marcelo Pimentel da Silveira  

Universidade Estadual de Maringá (UEM)

✉ martzelops@gmail.com

RESUMO: O presente estudo aborda parte de uma investigação de mestrado em andamento que busca investigar o potencial de um Projeto de Ensino, Pesquisa e Extensão como espaço voltado para a formação de professores e de desenvolvimento de atividades promotoras de Pensamento Crítico. Para iniciar o processo de formação sobre Pensamento Crítico, foi necessário compreender a concepção dos participantes sobre este e sua relação com Oficinas Temáticas e atividades potencialmente promotoras de Pensamento Crítico, com base na leitura de parte do referencial teórico adotado para estudo. Tais concepções foram investigadas por meio de um questionário inicial respondido por oito participantes, sendo eles, 3 estudantes de graduação, 4 de pós-graduação e 1 professora da Educação Básica. Do processo de análise, fundamentado na metodologia da Análise de Conteúdo, verificou-se que os (futuros) professores apresentaram concepções semelhantes, em alguns aspectos, à definição teórica adotada neste estudo, como um pensamento racional e reflexivo, voltado para a tomada de decisões. Também foi possível compreender que as Oficinas Temáticas desenvolvidas no projeto podem mobilizar capacidades de Pensamento Crítico em estudantes da Educação Básica, o que segundo os participantes ocorre, principalmente, em função das estratégias presentes nas Oficinas. No entanto, cabe ressaltar que características importantes do Pensamento Crítico ainda precisavam ser melhor compreendidas pelos participantes, justificando a necessidade de proporcionar um espaço de formação docente, centrado nos pressupostos de professor reflexivo, voltado para a promoção intencional do Pensamento Crítico.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química. Pensamento Crítico. Formação de professores.

ABSTRACT: This study addresses part of an ongoing master's investigation that seeks to investigate the potential of a Teaching, Research and Extension Project as a space aimed at training teachers and developing activities that promote Critical Thinking. To start the training process on Critical Thinking, it was necessary to understand the participants' conception of this and its relationship with Thematic Workshops and activities potentially promoting Critical Thinking, based on the reading of part of the theoretical framework adopted for the study. Such conceptions were investigated through an initial questionnaire answered by eight participants, namely, 3 undergraduate students, 4 graduate students and 1 teacher of Basic Education. From the analysis process, based on the Content Analysis methodology, it was found that the (future) teachers had similar conceptions, in some aspects, to the theoretical definition adopted in this study, as a rational and reflective thought, focused on decision making. It was also possible to understand that the Thematic Workshops developed in the project can mobilize Critical Thinking skills in Basic Education students, which according to the participants is mainly due to the strategies present in the Workshops. However, it is noteworthy that important characteristics of Critical Thinking still needed to be better understood by the participants, justifying the need to provide a space for teacher education, centered on the assumptions of a reflective teacher, aimed at the intentional promotion of Critical Thinking.

KEY WORDS: Chemistry teaching. Critical thinking. Teacher training.

Introdução

As mudanças que ocorrem no mundo diariamente requerem de nós, enquanto cidadãos de uma sociedade democrática, a busca por informações, podendo essa ser relativamente complexa, tendo em vista os diversos veículos de informações existentes e o fato de que alguns compartilham notícias falsas, as ditas *Fake News*. Com isso, não basta apenas deter informação, é preciso estar bem informado, o que, conseqüentemente, exige o uso de capacidades de pensamento, como: ser capaz de avaliar a credibilidade das fontes de notícias, analisar os argumentos e afirmações, entre outras. Ademais, também é preciso desenvolver atitudes como ter abertura de espírito para considerar outros pontos de vista, além do seu próprio (Vieira, Franco & Tenreiro-Vieira, 2019).

A sociedade exige, portanto, uma formação de cidadãos participativos nas questões sociais, de forma que sejam capazes de tomar decisões mais críticas sobre diversos assuntos, especialmente os que envolvem o meio ambiente e o desenvolvimento científico e tecnológico. É neste contexto que emerge a necessidade de o Pensamento Crítico (PC) ser inserido no âmbito do ensino (básico e superior), a fim de contribuir para uma educação voltada à formação cidadã, uma vez que o PC se caracteriza como um pensamento reflexivo, racional, que se preocupa em avaliar as situações relativas à vida em sociedade (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000).

De acordo com Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), este pressuposto teórico teve um crescimento relativamente grande no contexto educativo a partir de 1980, especialmente em função das discussões atreladas ao movimento educacional Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que se intensificaram na década de 1970, resultando na necessidade de formar indivíduos capazes de tomar decisões e debater sobre tais questões. Desde então, no continente Europeu e, particularmente em Portugal, diversas publicações sobre PC foram realizadas, provenientes especialmente das pesquisas desenvolvidas por Tenreiro-Vieira (1999) e Vieira (2003).

No Brasil, o PC é um pressuposto teórico que vem ganhando espaço no desenvolvimento de pesquisas, tanto no que se refere a produção de atividades promotoras de Pensamento Crítico em estudantes da Educação Básica, quanto na formação de professores capazes de promover o PC dos estudantes (Bordoni, 2018, Barreto, 2019, Calixto, 2019, Bordoni, Silveira & Vieira, 2020, Cher & Silveira, 2020). A destacar o estudo de Bordoni, Silveira e Vieira (2020) que investigou a intencionalidade do PC e CTS em sequências didáticas de Química, produzidas por licenciandos de um curso de Química que participaram de um processo de formação, no contexto de uma disciplina de Estágio Supervisionado.

Embora no contexto brasileiro, o Pensamento Crítico seja um referencial teórico recentemente explorado e abordado nos cursos de formação de professores, esse tem um papel importante, no que tange o desenvolvimento de novas investigações, por possibilitar aos indivíduos “refletir sobre e a questionar as próprias crenças; a analisar um mesmo assunto à luz de diferentes/contraditórias perspectivas; [...] a tomar decisões informadas, fundamentadas, refletidas e deliberadas; [...] entre outros” (Vieira, Franco & Tenreiro-Vieira, 2019). Aprender a utilizar tais capacidades deve começar na escola, por exemplo, quando os estudantes constroem argumentos para um debate com os colegas da turma (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2014), mas para que comecem a utilizá-las, os professores devem mobilizar as capacidades de PC dos estudantes.

O desenvolvimento de capacidades de PC deve ocorrer de forma intencional, por meio de atividades e estratégias de ensino e aprendizagem com potencial para tal fim. Nesse contexto, em que se faz necessário mobilizar o PC dos estudantes, em todos os níveis de ensino, se justifica formar os professores para tanto, uma vez que, segundo Vieira e Tenreiro-Vieira (2005) um professor só conseguirá desenvolver atividades que mobilizem as capacidades de PC dos estudantes, quando houver uma formação para este fim. Na mesma direção, Tenreiro-Vieira

(2000, p. 16) argumenta que “se o desenvolvimento do pensamento crítico é uma das prioridades do processo educativo, então as práticas dos professores devem contemplar esse objetivo”.

Vieira e Tenreiro-Vieira (2014) defendem os programas de formação inicial e continuada como um dos recursos a serem utilizados no processo educativo para o desenvolvimento do Pensamento Crítico e apontam programas realizados explícita e intencionalmente voltados à formação para o Pensamento Crítico, como os desenvolvidos por Tenreiro-Vieira (1999), Vieira (2003), Magalhães e Tenreiro-Vieira (2006) e Vieira e Tenreiro-Vieira (2012), os quais buscaram promover a construção do conhecimento sobre PC e incorporar os referenciais teóricos em estratégias de ensino e aprendizagem.

Com aspectos semelhantes aos programas de formação discutidos pelos autores citados anteriormente, destaca-se um projeto de Ensino, Pesquisa e Extensão que desenvolve e oferta Oficinas Temáticas de Química para estudantes da Educação Básica desde o ano de 2007. Este projeto também proporciona um espaço de formação docente para estudantes de graduação e pós-graduação e professores da Educação Básica, fundamentado nos pressupostos de professor reflexivo e no modelo da racionalidade prática (Pereira, 1990, Maldaner, 2000, Schön, 2000), se caracterizando como um ambiente de formação para o Pensamento Crítico, de forma que os participantes incluam esse referencial teórico em suas práticas pedagógicas e nas atividades que desenvolvem, ou irão desenvolver em sala de aula.

Ressalta-se a hipótese que, do modo como o projeto é constituído, integrando a universidade e a escola, ou seja, estudantes da graduação e pós-graduação, professores universitários e professores da Educação Básica, configura-se como um espaço colaborativo e dialógico de formação, capaz de proporcionar a reflexão sobre o próprio conhecimento (científico e didático-pedagógico) e também sobre a prática. Ademais, pelo fato de as Oficinas Temáticas serem elaboradas com o intuito de incentivar a participação ativa dos estudantes e o diálogo entre professor-aluno e aluno-aluno com vistas a construção de conhecimentos Químicos, estas apresentam elementos que permitem o planejamento intencional da mobilização de capacidades de PC (Bordonj, 2018).

O Pensamento Crítico no Ensino de Ciências

A evolução da Ciência e da Tecnologia nos últimos anos acarretaram em mudanças a nível social, político e econômico, especialmente em função dos problemas ambientais eminentes a partir de 1970, os quais trouxeram à tona a reflexão sobre as relações existentes entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), no sentido de que o desenvolvimento científico e tecnológico traz consequências à sociedade e ao meio ambiente (Auler & Bazzo, 2001). Esse contexto reflete diretamente na educação escolar, uma vez que para minimizar as consequências decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico, os indivíduos precisam ser formados na perspectiva da cidadania, com vistas à construção de conhecimentos científicos que os tornem capazes de dialogar sobre questões de cunho científico, tecnológico e ambiental e de tomar decisões conscientes sobre as relações CTS a fim de contribuir para a sustentabilidade do planeta (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2014).

É nesse cenário que se fortalece a necessidade de repensar o ensino de Ciências na perspectiva de inserir as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade com vistas à formação de alunos mais críticos, no que tange a sua atuação social. Para tanto, os estudantes precisam ser formados de modo que possam dar significado aos conhecimentos científicos discutidos em sala de aula e aplicá-los em outros contextos de sua vida pessoal e social (Lorenzetti & Delizoicov, 2001). Esta visão de ensino está em consonância com a perspectiva de uma educação centrada no PC e no desenvolvimento de atitudes, valores e capacidades de PC, uma vez que possibilita aos estudantes compreenderem o papel da Ciência, dos problemas do mundo a fim de minimizá-los,

e a lidar com suas complexidades de forma geral (Tenreiro-Vieira, 2000, Tenreiro-Vieira & Vieira, 2014).

O Ensino de Ciências na perspectiva do PC contribui não somente para que os estudantes compreendam melhor os problemas atuais de caráter regional ou global, mas, sobretudo possibilita a busca de soluções e ações para transformar a realidade, por meio da autonomia intelectual para tomar decisões (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2014). Segundo os autores, uma educação centrada no desenvolvimento do Pensamento Crítico potencializa os estudantes a compreenderem discussões que envolvem aspectos científicos e tecnológicos e as consequências desses no âmbito da sociedade, por exemplo, em questões atuais como o desenvolvimento de vacinas para a COVID-19, causada pelo coronavírus¹ e toda a polêmica do negacionismo científico contrário ao uso de vacinas.

O Pensamento Crítico na educação, portanto, contribui para o desenvolvimento de cidadãos capazes de “[...] sustentar debates abertos sobre questões cívicas, de ponderar argumentos, de considerar alternativas e cursos de ação e de recolher e avaliar evidências que os sustentem” (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2014, p. 44), uma vez que permite aos indivíduos questionarem suas próprias crenças, tomar decisões mais informadas ao analisar, por exemplo, um assunto sob diferentes pontos de vista, assim como tomar decisões no âmbito de instituições democráticas (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2014, Vieira, Franco & Tenreiro-Vieira, 2019).

Existem diversas definições de PC, mas neste estudo será adotada a apresentada por Tenreiro-Vieira e Vieira (2000, p. 29), os quais afirmam que o “[...] Pensamento Crítico é reflexivo e que está centrado na avaliação. Racionalidade, reflexão e avaliação constituem, pois características chave do pensamento crítico”. Os autores se fundamentam em Ennis (1985; 1996), em função de sua influência no que se refere ao ensino de Ciências, além disso, destacam que Ennis elaborou uma tabela com diversas capacidades e disposições relativas ao PC, intitulada como “Metas para um currículo de Pensamento Crítico”, também conhecida como Taxonomia de Ennis (Tenreiro-Vieira, 2000).

De acordo com Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), as capacidades dispostas na Taxonomia de Ennis, são organizadas de forma exaustiva e abrangente, além de incluir capacidades inerentes à atividade científica, de forma que estão distribuídas em cinco áreas: clarificação elementar, suporte básico, inferências, clarificação elaborada e estratégias e táticas, enquanto as disposições de Pensamento Crítico, estão listadas de forma única, totalizando quatorze, e compreendem atitudes como: tentar estar bem informado, utilizar e mencionar fontes credíveis, ter abertura de espírito, ser sensível ao sentimento dos outros, etc.

Em um contexto que visa formar os estudantes para o debate de questões relativas à Ciência, Tecnologia e Sociedade, interpretar as informações que recebem a fim de minimizar a divulgação de notícias falsas que influenciam à sociedade e afetam a integridade social e democrática, faz-se necessário utilizar capacidades de PC, tais como: avaliar a credibilidade de fontes, analisar argumentos, decidir uma ação, formular hipóteses e conclusões e fazer juízos de valor (Vieira, Franco & Tenreiro-Vieira, 2019). Bem como estar disposto a levarem consideração a situação em sua globalidade, procurar tanta precisão quanto o assunto permitir, entre outras atitudes essenciais para viver no mundo atual.

¹ Os coronavírus são uma grande família de vírus comuns em muitas espécies diferentes de animais, que raramente afeta seres humanos. Recentemente, em dezembro de 2019, houve a transmissão de um novo coronavírus (SARS-CoV-2), o qual foi identificado em Wuhan na China e causou a COVID-19, sendo em seguida disseminada e transmitida pessoa a pessoa. A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves.

O ensino do Pensamento Crítico é, portanto, a base de uma educação que visa formar cidadãos capazes de lidar com as constantes mudanças da atualidade e o crescente número de informações recebidas a todo momento sejam elas relativas aos conhecimentos científicos e tecnológicos ou não. No entanto, para promover uma educação voltada para o desenvolvimento do Pensamento Crítico é preciso que os professores recebam uma formação em conformidade (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000).

A Formação de Professores e o Desenvolvimento de Atividades Promotoras do Pensamento Crítico

Vieira e Tenreiro-Vieira (2003), argumentam que desenvolver capacidades de Pensamento Crítico nos estudantes é um grande desafio para os professores, mas formar professores promotores de PC é um desafio ainda maior, tendo em vista que boa parte dos adultos não desenvolveram suas próprias capacidades de pensamento. Segundo os autores, é importante promover a formação para o Pensamento Crítico tendo em vista às mudanças e o crescimento de informações do mundo, as quais os próprios professores e os estudantes vivenciam diariamente, além de contribuir para um comportamento mais crítico por parte dos professores frente às discussões políticas que envolvem a carreira docente, tornando-os profissionais reflexivos capazes de dialogar com o sistema.

Diferentemente do contexto de Portugal, discutido por Vieira e Tenreiro-Vieira (2003), no qual há um currículo para a formação de professores voltado para o desenvolvimento do Pensamento Crítico, no Brasil, os documentos normativos para a formação de professores vêm aos poucos apontando para uma formação mais crítica (Calixto, 2019), mas, de modo geral, orientam para uma formação reflexiva, fundamentada no modelo da racionalidade prática. Este modelo se aproxima em alguns aspectos das características necessárias ao professor promotor do Pensamento Crítico, tais como: autonomia, reflexão sobre a própria prática, tomada de decisões e modificações da prática pedagógica.

Entretanto, programas de formação inicial ou continuada de professores, intencionalmente voltados para o desenvolvimento do Pensamento Crítico, exigem que sejam considerados determinados aspectos importantes, conforme argumentam Vieira e Tenreiro-Vieira (2014, p. 49):

(i) a (re)construção de conhecimento sobre o PC; (ii) a apropriação de referenciais teóricos que se configurem como uma ajuda para construir recursos educativos, estratégias de ensino e/ou atividades de aprendizagem incitativas do PC e a promoção destas capacidades dos próprios professores.

Diante da necessidade de formar cidadãos mais críticos, a inserção dessas discussões nos cursos de formação se faz urgente e relevante, a fim de que os professores desenvolvam suas próprias capacidades Pensamento Crítico e passem a mobilizar as dos estudantes por meio de estratégias de ensino e aprendizagem explicitamente orientadas para o Pensamento Crítico. Tais estratégias podem ser incorporadas, por exemplo, em Oficinas Temáticas como as descritas por Bordoni (2018), que são compostas por um conjunto de atividades experimentais relacionadas a um tema inserido em uma situação problema que exige a discussão de conceitos químicos e também de situações controversas pertencentes a realidade dos estudantes, como forma de subsidiar a tomada de decisões frente aos problemas inerentes à temática.

De acordo com Marcondes et al. (2007), referencial teórico que alicerça as Oficinas Temáticas, a necessidade de resolver um problema relacionado a uma temática do cotidiano dos estudantes, que envolve aspectos que vão além do conteúdo químico, tais como: aspectos econômicos, sociais, ambientais, entre outros, instigam os alunos a buscarem por conhecimentos científicos para resolvê-los. Essa busca envolve a realização de atividades experimentais investigativas, com

a situação problema inerente ao tema, possibilitando aos estudantes participarem ativamente observando e interpretando os resultados e elaborando hipóteses, além de permitir o diálogo entre os alunos e entre os alunos e o professor (Hodson, 1994, Gil-Pérez & Valdés Castro, 1996).

Segundo Bordoni (2018, p. 51), as Oficinas Temáticas “da forma que são planejadas, sempre com aulas dialogadas e procurando promover a construção do conhecimento, apresentam um grande potencial para o desenvolvimento das capacidades do pensamento crítico”. No entanto, apesar de as atividades e estratégias utilizadas, como a experimentação investigativa e os questionamentos apresentarem potencial para a promoção do Pensamento Crítico, a autora argumenta que é necessário que sejam planejadas com intencionalidade. Dessa forma, Bordoni (2018) utilizou a estratégia do questionamento a fim de promover, intencionalmente, as capacidades de PC dos estudantes da Educação Básica.

Nesse cenário, o uso do questionamento como estratégia norteadora é relevante, uma vez que as oficinas são planejadas de forma contextualizada de modo a problematizar, ou promover um espaço de reflexão envolvendo o diálogo entre os estudantes, o professor e a situação problema presente a fim de que se compreenda a realidade de forma mais global a partir dos conhecimentos científicos construídos (Kiouranis & Silveira, 2017).

Segundo Vieira e Tenreiro-Vieira (2005, p. 44-45) o questionamento constitui-se “[...] como um plano cuidadosamente preparado envolvendo uma sequência de questões explicitamente concebidas visando determinado(s) objetivo(s)/competência(s) de aprendizagem”. Portanto, o uso do questionamento como estratégia de ensino e aprendizagem não pode ser somente a elaboração de perguntas sobre determinado assunto, mas um conjunto de questões organizadas com o objetivo de mobilizar o desenvolvimento de capacidades de PC.

Nesse contexto, em que se visa desenvolver atividades promotoras de Pensamento Crítico, justifica-se a necessidade da formação dos professores. A fim de incorporar o PC de forma intencional em Oficinas Temáticas, o Projeto de Extensão: Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para o Ensino Básico, formado por 20 participantes, dos quais: 3 alunos de graduação, 10 alunos de pós-graduação, 1 professora da Educação Básica e 6 professores do Ensino Superior, iniciou um programa de formação para o PC, como parte de suas atividades, e a primeira ação desse processo foi identificar e analisar as concepções iniciais sobre Pensamento Crítico que os participantes em formação apresentavam.

Considerando que os pressupostos que fundamentam as Oficinas Temáticas potencializam o planejamento intencional de atividades promotoras de PC (Bordoni, 2018) e o fato de o projeto de extensão: Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para o Ensino Básico ser desenvolvido em uma universidade pública do Estado do Paraná, como um espaço que proporciona aos participantes o diálogo e a troca de experiências visando a construção das oficinas, entende-se que é possível promover uma formação reflexiva para o Pensamento Crítico. Sendo assim, nesse artigo, discutiremos as concepções iniciais de 8 participantes do projeto de extensão, acerca do Pensamento Crítico e sua relação com as Oficinas Temáticas.

Metodologia

O presente artigo é um recorte de uma pesquisa maior, em desenvolvimento no âmbito do mestrado em Ensino de Ciências, a qual investiga o potencial de um projeto de ensino, pesquisa e extensão, intitulado como Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para o Ensino Básico, como um espaço de formação de professores. Este projeto existe desde 2007 no curso de Licenciatura em Química de uma universidade paranaense e oferece oficinas temáticas de Química a estudantes da Educação Básica, no laboratório de ensino do Departamento de Química da universidade.

De 2007 a 2018 participavam do projeto estudantes de graduação e pós-graduação, porém no ano de 2019, este passou a atender a chamada MCTIC/CNPq, nº05/2019 - Programa Ciência na Escola, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e, a contar com a parceria de escolas do Ensino Básico e outras Instituições de Ensino Superior. Logo, os participantes do projeto, atualmente, são estudantes de graduação, pós-graduação, uma professora da Educação Básica e professores do Ensino Superior.

No ano de 2020, o planejamento das oficinas desenvolvidas no projeto passou a ser orientado intencionalmente para desenvolver o Pensamento Crítico dos alunos da Educação Básica. Para tanto, os professores e futuros professores participantes do projeto precisavam receber uma formação para Pensamento Crítico a fim de que desenvolvessem tais oficinas. Sendo assim, esse estudo está centrado na análise das concepções iniciais dos participantes do projeto sobre Pensamento Crítico e sua relação com as Oficinas Temáticas, antes de iniciarem o processo de formação.

Os dados foram coletados por meio de um questionário individual, que passou por um processo de validação realizado por uma doutoranda e quatro professores do Ensino Superior. Após esse processo, o questionário foi enviado aos participantes via formulário do Google, tendo em vista à pandemia causada pelo coronavírus, que ocasionou o isolamento social e, conseqüentemente, implementou atividades remotas no ano de 2020, impossibilitando a aplicação do questionário de forma presencial.

Neste artigo, nos restringiremos as duas primeiras questões do questionário: “O que você entende por Pensamento Crítico? Dê exemplos e contraexemplos do que seria Pensamento Crítico” e “De que maneira você acredita que as oficinas temáticas, possam promover capacidades de pensamento crítico? Dê exemplos”, as quais foram analisadas por meio metodologia da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), que visa obter a descrição do conteúdo de mensagens, constituindo-se por 3 momentos: pré análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

A pré-análise, tem como objetivo a organização dos dados da pesquisa, sendo assim, primeiramente foi realizada uma leitura flutuante de todo o material coletado por meio do questionário, e posteriormente, feita a escolha dos documentos com base nas regras apontadas por Bardin (2016). Assim, com base nos objetivos e hipóteses de análise para essa investigação, foram selecionadas as duas primeiras questões do questionário, respondido por todos os participantes da pesquisa, atendendo a regra da representatividade e homogeneidade, bem como as regras da exaustividade e pertinência, com as respostas desses participantes em sua totalidade.

Em seguida, a etapa da exploração do material, constituiu-se como a aplicação de forma sistemática das decisões tomadas na etapa da pré-análise, ou seja, com base nos objetivos elencados, hipóteses, regras, preparação do material, elaboração dos indicadores, foi realizada uma leitura mais detalhada, buscando identificar trechos que evidenciassem a concepção inicial sobre PC dos participantes, além da organização das Unidades de Significado (US).

Por fim, na última etapa, foi estabelecida a síntese e seleção dos resultados (a descrição do material), e feita a inferência, onde foi possível deduzir de maneira lógica os resultados, e codificar as US em categorias. Permitindo a sua interpretação, dando significado a essas categorias. Para assim, finalmente utilizarmos os resultados da análise, com fins a discussão com os teóricos de PC.

Nove participantes do projeto responderam ao questionário, dos quais, oito se configuraram como participantes da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), submetido ao Comitê de Ética Permanente, aprovado pelo parecer nº 3.766.743 no dia 12 de

dezembro de 2019, concordando em participar da referida pesquisa. Os participantes encontram-se caracterizados no quadro 1, e a fim de preservar sua imagem, estes receberam uma codificação com letras e números em função de sua formação acadêmica ou profissional, a exemplo: participante de graduação (PG); participante de pós-graduação (PPG); e participante professora da educação básica (PPEB).

Quadro 1: Caracterização dos participantes do projeto que responderam ao questionário inicial da pesquisa

Participantes	Sexo	Formação	Nível de formação	Tempo de participação no projeto
PG1	Feminino	Aluna da graduação (3ºano)	Formação inicial	1 ano e 7 meses
PG2	Feminino	Aluna da graduação (5º ano)	Formação inicial	9 meses
PG3	Masculino	Aluno da graduação (4º ano)	Formação inicial	1 ano e 7 meses
PPG1	Feminino	Aluna da pós-graduação (1º ano do doutorado)	Formação continuada	2 anos e 6 meses
PPG2	Feminino	Aluna da pós-graduação (2º ano do mestrado)	Formação continuada	4 anos e 6 meses
PPG3	Feminino	Aluna da pós-graduação (1º ano do mestrado)	Formação continuada	4 anos e 6 meses
PPG4	Masculino	Aluno da pós-graduação (1º ano do mestrado)	Formação continuada	1 ano e 7 meses
PPEB1	Feminino	Professora da Educação Básica	Formação continuada em serviço	1 ano e 6 meses

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Resultados e Discussão

Do processo de análise das respostas dos participantes à primeira questão “O que você entende por Pensamento Crítico? Dê exemplos e contraexemplos do que seria Pensamento Crítico”, codificou-se as US, ou seja, fragmentos das respostas que indicavam a compreensão dos participantes sobre PC. Das US emergiram cinco categorias: tomada de decisão; racionalidade; posicionamento; reflexão/compreensão; e argumentação, as quais se encontram no quadro 2. Essas categorias correspondem a compreensão que os participantes caracterizados no quadro 1 apresentaram inicialmente sobre Pensamento Crítico.

Quadro 2: Compreensões de Pensamento Crítico dos participantes

Categoria	Unidades de significado	Incidência
Tomada de decisão	Pensamento Crítico é usar a racionalidade para tomar uma decisão; (PPG4) Pensamento Crítico está relacionado a capacidade de tomada de decisão; elaboração de argumentos; capacidade de relacionar o conhecimento científico com a sociedade (contexto de vida); (PPG1)	(2) PPG4; PPG1;

Racionalidade	Pensamento Crítico é caracterizado pelo uso do raciocínio elaborado; elaboração de hipóteses; teste de ideias; análise de informações, a fim de solucionar uma situação específica; (PG3) Pensamento Crítico que utiliza o raciocínio para justificar com bons argumentos um questionamento ou problema; ou ainda refletir e se posicionar sobre um assunto; (PPG3)	(2) PG3; PPG3;
Posicionamento	Pensamento Crítico relacionado ao saber se posicionar e ter conhecimento sobre diversos assuntos; saber o que é benéfico e maléfico (individual e coletivamente); resolver problemas; (PG2) Pensamento Crítico relacionado ao saber se posicionar no cotidiano; argumentar, na educação: relacionado à tomada de atitudes, reflexão sobre a credibilidade de fontes; (PPG2)	(2) PG2; PPG2;
Reflexão/compreensão	Pensamento Crítico relacionado a capacidade de refletir e capacidade de compreender as informações recebidas no dia a dia; (PPEB1)	(1) PPEB1;
Argumentação	Pensamento Crítico é feito com base em argumentos, observações e experiências; (PG1)	(1) PG1;

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A primeira categoria **tomada de decisão** emergiu de duas respostas e abrange um conjunto de características que implicam na tomada de decisão, ou seja, para os participantes, de modo geral, pensar criticamente está relacionado ao uso do raciocínio e da argumentação para tomar uma decisão. É possível inferir que estes participantes (PPG4, PPG1) compreendem o Pensamento Crítico de forma semelhante à definição de Ennis (1985, p. 46) como um “[...] pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer”.

Ao analisar o exemplo dado por PPG1, a participante indica, de certa forma, como o raciocínio e/ou a argumentação podem ser usados na tomada de decisão, no “[...] ato de saber identificar *Fake News* e o bom senso de não passar para frente tais informações seria exemplo de uso do pensamento crítico.” De fato, as capacidades de Pensamento Crítico, tais como: questionar as próprias crenças, analisar um assunto sob diferentes pontos de vista são consideradas de fundamental importância, conforme discutem Vieira, Franco e Tenreiro-Vieira (2019), no contexto atual, em que as notícias falsas e a desinformação estão por toda parte, contribuindo para inúmeras fraudes que inclusive afetam a legitimidade democrática de eleições.

A segunda categoria **Racionalidade**, emergiu da concepção de PG3 e PPG3, a qual pode ser vista como uma concepção relativamente semelhante à adotada neste estudo, pois segundo PG3: “O pensamento crítico se caracteriza por raciocínio elaborado, com as limitações biológicas e cognitivas de cada indivíduo, na qual se materializa na forma de elaboração de hipóteses, teste das ideias levantadas e análise das informações coletadas, tendo em vista a necessidade de solucionar uma situação específica”.

PG3 e PPG3 destacam que a racionalidade é importante para se pensar criticamente, o que se aproxima das discussões de Tenreiro-Vieira e Vieira ao definirem que a racionalidade é uma característica chave do PC. Além disso, ao relatar o que entende por PC, PG3 cita algumas capacidades que caracterizam este pensamento, o que permite inferirmos que os participantes apresentam uma concepção de PC semelhantes às definições adotadas neste estudo, entretanto,

destaca-se que outras características fundamentais não aparecem em suas respostas, como: avaliação, tomada de decisão e intencionalidade.

Na categoria **posicionamento**, as participantes (PG2, PPG2) entendem o Pensamento Crítico de forma relacionada ao saber se posicionar ou ter um posicionamento sobre determinado assunto, de forma que este se distancie das próprias crenças pessoais. Uma situação sobre este posicionamento, é demonstrada por PPG2, quando a participante aponta um exemplo do que seria o PC. A fim de clarificar a concepção apresentada por PPG2 é válido apresentar uma unidade de contexto, visto que tal compreensão não aparece na US:

Um exemplo do que seria o pensamento crítico na minha visão, é quando questionamos uma determinada situação que nos parece "normal", pois normalmente não refletimos sobre "coisas básicas" do nosso dia a dia. Por exemplo, quando pensamos sobre o lixo gerado pela sociedade e a necessidade da reciclagem. Isso é sempre um assunto que está em discussão, aparecem nas aulas de ciências, de química, mas nem sempre o aluno conhece a real necessidade, ou o real motivo, pelo qual é importante reciclar os materiais. Com a intencionalidade do pensamento crítico, o aluno pode ser convidado a refletir sobre diversas situações que envolvam este problema e ao pensar sobre isso, ao conhecer aspectos sociais, políticos, econômicos e científicos envolvidos para a sua "solução", os alunos podem assumir uma nova postura, poderão compreender e justificar os motivos pelos quais a prática da reciclagem se faz importante, desenvolvendo capacidades como a argumentação e quem sabe até a tomada de decisão, quando ele leva isso para ser praticado no seu dia a dia, por exemplo, separando de forma adequada os materiais recicláveis dos não recicláveis (trecho referente à resposta de PPG2 à questão 1 do Questionário Inicial).

Nesse sentido, Vieira e Tenreiro-Vieira (2000) discutem que o Pensamento Crítico permite aos indivíduos um posicionamento, especialmente sobre questões científicas, atrelado ao uso do raciocínio lógico para, por exemplo, não tomar uma decisão caso não haja evidências suficientes para sustentar uma dada conclusão. Portanto, embora a concepção de PPG2 inicialmente possa parecer simplista, ao analisar o exemplo apresentado pela participante, identifica-se uma compreensão que aponta características importantes relativas ao PC, como considerar uma situação em sua globalidade, além de reconhecer a necessidade da intencionalidade para a promoção do PC.

A quarta categoria **reflexão/compreensão** diz respeito ao entendimento de PPEB1 sobre o Pensamento Crítico. Para a participante "Pensar criticamente, entendo que significa ser capaz de refletir e ser capaz de compreender a enorme quantidade de informações que são recebidas por nós no dia a dia através dos diferentes meios. Um exemplo, foi no período das eleições, onde foram disseminadas diversas notícias falsas. Muitas pessoas, sem analisar criticamente as notícias, foram repassando sem conferir a fonte e a veracidade das mesmas, dessa maneira, interferindo nos resultados de uma eleição".

De fato, Tenreiro-Vieira e Vieira (2020) argumentam sobre a importância que o PC detém, no sentido de contribuir para que os indivíduos saibam analisar e avaliar a enorme quantidade de informações compartilhadas atualmente e não disseminar notícias falsas. Neste momento, cabe destacar a importância do Pensamento Crítico como uma forma de contribuir para a sociedade em geral, e ressalta-se a necessidade de promover uma educação para o PC de modo explícito e intencional, desde os primeiros anos de escolaridade (Vieira, Franco & Tenreiro-Vieira, 2019).

A última categoria **argumentação**, emergiu da resposta de PG1 uma vez que para a participante o "Pensamento Crítico é feito com base em argumentos, observações e experiências". De fato, a argumentação é necessária para pensar criticamente, tanto no que se refere ao saber elaborar

um argumento, quanto para saber examinar sua validade, no entanto, pensar com base em suas próprias observações e experiências são características distintas das discutidas por Vieira, Franco e Tenreiro-Vieira (2019, p. 28), visto que para os autores “Pensar criticamente é ser capaz e estar disposto a refletir sobre e a questionar as próprias crenças; a analisar um mesmo assunto à luz de diferentes/contraditórias perspectivas; [...]”, ou seja não basta pensar ou decidir algo com base em suas próprias observações e experiências, é preciso considerar também as observações e experiências de outras pessoas, para ter uma visão mais global de determinada situação, por exemplo.

Ao analisar as respostas dos participantes, percebe-se que de modo geral apresentam uma concepção sobre Pensamento Crítico semelhante à adotada nesse estudo. No entanto, algumas ideias se mostram confusas como o caso de PG1 sobre o uso das observações e experiências próprias, ou ainda para PG3 e PPG3 que apesar de falarem sobre a resolução de situações específicas, posicionamento sobre determinado assunto, não apresentam de forma explícita suas compreensões sobre o processo de tomada de decisão, além disso os participantes não falam sobre a importância da avaliação no processo de pensar criticamente, o que leva o indivíduo a tomar decisões mais conscientes, tanto individual, quanto coletivamente (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2000).

Neste sentido, inferimos a necessidade de proporcionar a estes participantes uma formação intencionalmente voltada para promover o Pensamento Crítico dos estudantes da Educação Básica e Ensino Superior, de forma a incluir as orientações de Vieira e Tenreiro-Vieira (2014, p.49), a respeito de proporcionar momentos destinados a “(re)construção do conhecimento sobre o PC”, e a “apropriação dos referenciais teóricos” contribuindo para a construção de materiais didáticos pelos professores e até mesmo para a promoção de suas próprias capacidades.

No que se refere a análise das respostas dos participantes à segunda questão “De que maneira você acredita que as oficinas temáticas, possam promover capacidades de pensamento crítico? Dê exemplos”, quatro categorias emergiram após o processo de codificação das US: estratégias; resolução de problemas; abordagem temática; e intencionalidade. No quadro 3, são apresentados as categorias e os trechos de fala dos participantes que indicam sua concepção acerca da relação entre o Pensamento Crítico e as Oficinas Temáticas.

Quadro 3: Relação entre PC e Oficinas Temáticas

Categoria	Unidades de significado	Incidência
Estratégias	<p>Acredito que as capacidades de pensamento crítico possam estar inseridas nas oficinas, principalmente em relação aos questionamentos, pois na minha opinião, ao se utilizar dessa estratégia o aluno é colocado a pensar, a refletir sobre as questões e, por meio delas, é que os alunos podem começar a desenvolver alguma das capacidades, como a argumentação. (PPG2)</p> <p>São exemplos de situações que possam promover o pensamento crítico a condução dos questionários pré e pós experimento e mitos e verdades. (PPG3)</p> <p>É possível enquadrar certas atividades que realizamos na oficina na taxonomia proposta por Enis, a qual traz diversas categorias de pensamento crítico. Isso pode ser feito com os</p>	(4) PPG2; PPG3; PPG4; PPEB1;

	mitos ou verdades e nas questões pré e pós experimento, por exemplo. (PPG4) Eu acredito que da forma que estão sendo elaboradas, possibilitarão promover as capacidades do pensamento crítico, pois [...] apresenta estratégias que permiti o aluno observar, pensar, analisar, comparar, elaborar ideias e conclusões a partir de situações problemas, experimento investigativo, fontes diversificadas de informação, sequência lógica das atividades, entre outras. (PPEB1)	
Resolução de problemas	Podem fazer isso trazendo aos alunos todo um esquema onde eles são colocados a pensar, responder, desenvolver um pensamento para (re)solucionar problemas [...]; (PG2) Oferecendo uma análise de uma situação particular envolvendo uma série de etapas, que sugerem reflexão sobre detalhes relacionados ao caso e possibilitam uma construção de raciocínio lógico para a resolução de um problema [...]; (PG3)	(2) PG2; PG3;
Abordagem temática	Os temas das oficinas temáticas contêm informações que os alunos convivem diariamente, mas que muitas vezes eles não percebem. Então durante a oficina eles conseguem relacionar muitos conhecimentos obtidos durante a aula com o dia a dia; (PG1)	(1) PG1;
Intencionalidade	Por meio da intencionalidade, da estrutura da própria oficina, a maneira como está é conduzida; (PPG1)	(1) PPG1;

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A primeira categoria **Estratégias** emergiu das respostas de quatro participantes, os quais consideram que as estratégias presentes nas oficinas, especialmente o questionamento, se mostra potencialmente favorável para o desenvolvimento do Pensamento Crítico. Conforme discute Vieira e Tenreiro-Vieira (2005) o questionamento é uma estratégia de ensino e aprendizagem que compreende questões planejadas pelo professor a fim de alcançar determinada competência de aprendizagem. Os autores ressaltam que para mobilizar capacidades de PC as estratégias devem ser explicitamente orientadas para isso.

Conforme já discutido, as oficinas são compostas por um conjunto de atividades com potencial para promover o Pensamento Crítico, no entanto, necessitam da intencionalidade no planejamento e na condução de tais atividades para que de fato mobilizem o Pensamento Crítico dos estudantes. A presença da intencionalidade ainda não é nítida para os participantes (PPG2; PPG3; PPG4; PPEB1), o que se mostra como um aspecto a ser explorado durante a formação, pois Vieira e Tenreiro-Vieira (2014) discutem que o PC deve ser promovido de forma intencional pois não é desenvolvido espontaneamente.

A segunda categoria **Resolução de problemas** é referente às US dos participantes que compreendem que o Pensamento Crítico pode ser mobilizado por meio da situação problema presente nas oficinas e da busca pela solução deste problema. De fato, Marcondes et al. (2007) discutem que a busca pela resolução do problema relacionado ao tema permite aos alunos

construírem uma visão mais global sobre sua realidade e tomar decisões mais acertadas. A busca pela solução do problema envolve a realização de atividades experimentais que permitem aos alunos utilizar algumas capacidades de PC como observar e avaliar relatórios de observação, induzir e avaliar induções, interatuar com outros, etc.

A terceira categoria **Abordagem temática** emerge da resposta de PG1. Segundo a participante, o tema permite que os alunos consigam relacionar conhecimentos científicos com o dia a dia. No entanto, para que os alunos se sintam instigados a construírem essa relação é preciso que este tema seja carregado de situações controversas, ou seja, de problemas a serem resolvidos, portanto, é possível inferir que apenas a abordagem temática não motiva os alunos a utilizarem suas capacidades de PC, mas sim a busca pela resolução do problema inerente ao tema (Marcondes et al., 2007).

A última categoria **Intencionalidade** é referente à resposta de PPG1. A participante compreende a necessidade de haver intencionalidade nas atividades desenvolvidas na oficina, bem como na condução das mesmas. Conforme já discutido, sem a intencionalidade não é possível promover o Pensamento Crítico, pois este não se desenvolve naturalmente, é preciso ser promovido de forma explícita ainda no início do processo de escolarização (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2014; Vieira, Franco & Tenreiro-Vieira, 2019).

Por fim, destaca-se que apenas PPG1 mencionou a intencionalidade como uma característica essencial para que as oficinas promovam o Pensamento Crítico, os demais participantes foram capazes de reconhecer a potencialidade das atividades presentes nas oficinas, o que implica na necessidade de promover a formação para estes professores e futuros professores, participantes do projeto de extensão, de modo que reconheçam a necessidade da intencionalidade e desenvolvam suas próprias capacidades de Pensamento Crítico para então, mobilizá-las nos estudantes da Educação Básica e/ou Ensino Superior (Tenreiro-Vieira, 2000).

Considerações Finais

De modo geral, os dados nos revelam que as concepções sobre Pensamento Crítico apresentadas pelos participantes se aproximam em alguns aspectos da definição adotada neste estudo, sendo este um pensamento racional e reflexivo voltado para a tomada de decisão, em que a avaliação se constitui como uma característica chave (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000). No entanto, alguns aspectos importantes como a avaliação e a capacidade de tomada de decisão não apareceram de forma explícita em algumas respostas, assim como alguns apresentam dificuldade em exemplificar o que seria ou não o Pensamento Crítico.

Além disso, a maioria dos participantes reconhecem apenas o potencial das atividades presentes nas oficinas para promover o Pensamento Crítico dos estudantes, mas não reconhecem que para tanto, estas precisam ser planejadas de forma explícita e intencional. Estes aspectos revelam a necessidade da reconstrução do conhecimento sobre o Pensamento Crítico por parte dos participantes, a fim de que se apropriem dos referenciais teóricos que o sustentam para então, desenvolverem, intencionalmente, atividades promotoras de Pensamento Crítico. Dessa forma, justifica-se a necessidade de promover uma formação reflexiva, ancorada no diálogo e na troca de experiências entre os participantes, mesmo que em alguns aspectos sua compreensão seja semelhante a definição adotada neste estudo.

Referências

Auler, Décio & Bazzo, Walter (2001). A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*. 7 (1), 1-13. Obtido em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100001.

- Bardin, Laurence (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Barreto, Joedna. V. (2019). Jogo simulador de papel como estratégia mobilizadora das capacidades do Pensamento Crítico. *Dissertação* (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-Brasil.
- Bordoni, Ananda. J. (2018). O potencial de uma oficina temática de química para a promoção das capacidades de pensamento crítico. *Dissertação* (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá, Maringá-Brasil.
- Bordoni, Ananda. J, Silveira, Marcelo. P & Vieira, Rui. M. (2020). Análise de Sequências Didáticas de Química por meio de um instrumento de avaliação do Pensamento Crítico e do ensino CTS. *Poiésis*. 14 (26), 380-402.
- Calixto, Vivian. S. (2019). Horizontes compreensivos da constituição do ser professor de Química no espaço da Prática como Componente Curricular. *Tese* (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá, Maringá-Brasil.
- Cher, Gabriela. G & Silveira, Marcelo. P. (2020). Análise de uma Unidade Didática quanto ao seu enquadramento na Orientação Ciência-Tecnologia-Sociedade e Pensamento Crítico. *Indagatio Didáctica*. 12 (3), 537-556.
- Ennis, Robert. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*. 43 (2), 44-48.
- Ennis, Robert. H. (1996). Critical thinking dispositions: Their nature and assessability. *Informal Logic*. 18, 165-182.
- Gil-Pérez, Daniel & Valdés-Catro, Pablo (1996). La orientacion de Las Prácticas de Laboratorio com Inestigacion: Um Ejemplo Ilustrativo. *Enseñanza de Las Ciências*. 14 (2), 155 – 163. Obtido em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21444/93407>.
- Hodson, Derek (1994). Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de Las Ciências*. 12 (3), 299-313. Obtido em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370/93326>.
- Kiouranis, Neide. M. M & Silveira, Marcelo. P. (2017). Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o ensino de Química. *Química Nova na Escola*. 39 (1), 68-74. Obtido em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_1/11-RSA-55-15.pdf.
- Lorenzetti, Leonir & Delizoicov, Demétrio (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Revista Ensaio*. 3 (1), 45-61. Obtido em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045>.
- Marcondes, Maria. E. R. (Coord.) (2007). *Oficinas temáticas no ensino público visando a formação continuada de professores*. São Paulo: Secretaria da Educação, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas.
- Magalhães, Sandra. I. R. & Tenreiro-Vieira, Celina (2006). Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia e Sociedade e Pensamento Crítico. Um programa de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*. 19 (2), 85-110. Obtido em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v19n2/v19n2a05.pdf>.
- Maldaner, Otávio. A. (2000). *A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador*. Ijuí: Unijuí.
- Pereira, Júlio. M. D. (1999). As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. *Educação e Sociedade*. (68), 109-125. Obtido em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a06v2068.pdf>.

Schön, Donald. A. (2000). *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.

Tenreiro-Vieira, Celina (1999). A influência de programas de formação no pensamento crítico nas práticas de professores de ciências e no pensamento crítico dos alunos. *Tese* (Doutoramento não publicada tese). Universidade de Lisboa, Portugal.

Tenreiro-Vieira, Celina (2000). *O pensamento crítico na Educação científica*. Lisboa: Instituto Piaget.

Tenreiro-Vieira, Celina & Vieira, Rui. M. (2000). *Promover o pensamento Crítico dos alunos - Propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Editora Porto.

Tenreiro-Vieira, Celina & Vieira, Rui. M. (2014). *Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e pensamento crítico*. Documentos de trabajo de Iberciencia, n. 02. Iberciencia: Madrid, España.

Vieira, Rui. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese (Doutorado em Didática). Universidade de Aveiro, Aveiro-Portugal.

Vieira, Rui. M, Franco, Amanda. R & Tenreiro-Vieira, Celina (2019). Qual a relevância do pensamento crítico no mundo atual? In: *(H)á educação: rubricas de 2018*. UA Editora, p. 27-28, Aveiro.

Vieira, Rui. M & Tenreiro-Vieira, Celina (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. Obtido em: <https://www.redalyc.org/pdf/374/37416110.pdf>.

Vieira, Rui. M & Tenreiro-Vieira, Celina (2005). *Estratégias de ensino/aprendizagem: o questionamento promotor do pensamento crítico*. Lisboa: Instituto Piaget.

Vieira, Rui. M & Tenreiro-Vieira, Celina (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 na Docência*. VII Congresso Iberoamericano de Docência Universitária: Livro de Atas. Porto: CIIE – Centro de Investigação e Intervenção Educativas. Disponível em: <<https://www.aidu-asociacion.org/wp-content/uploads/2019/12/CIDU-2012-PORTO-PORTUGAL-546.pdf>>

Vieira, Rui. M & Tenreiro-Vieira, Celina (2014). Investigação sobre o pensamento crítico na educação: contributos para a didática das ciências. In: *Pensamento Crítico na Educação: perspectivas atuais no panorama internacional*. UA Editora, p. 41-55, Aveiro.