



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – *CAMPUS* CERRO LARGO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS– LICENCIATURA

CAMILA BOSZKO

ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E A PROMOÇÃO DO PENSAMENTO
CRÍTICO EM CONTEXTO BRASILEIRO

CERRO LARGO - RS

2016

CAMILA BOSZKO

**ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E A PROMOÇÃO DO PENSAMENTO
CRÍTICO EM CONTEXTO BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito final para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas - Licenciatura, pela Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo.

Orientador: Dr. Roque Ismael da Costa Güllich

CERRO LARGO - RS

2016

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Boszko, Camila

ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E A PROMOÇÃO DO
PENSAMENTO CRÍTICO EM CONTEXTO BRASILEIRO/ Camila
Boszko. -- 2016.

31 f.

Orientador: Roque Ismael da Costa Güllich.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Ciências
Biológicas , Cerro Largo, RS, 2016.

1. Educação em Ciências. 2. Pensamento Crítico. 3.
Estratégias de Ensino. I. Güllich, Roque Ismael da
Costa, orient. II. Universidade Federal da Fronteira
Sul. III. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – LICENCIATURA

CERTIDÃO

Ministério da Educação
Universidade Federal da Fronteira Sul
Campus Cerro Largo
Rua Major Antônio Cardoso, 590
Cerro Largo-RS CEP 97900-000
(55) 3359-3950
www.uffrs.edu.br

Certifico que aos sete dias do mês de dezembro de dois mil e dezesseis, na sala duzentos e quatro do Bloco A, nas dependências da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo, a acadêmica **Camila Boszko** realizou defesa do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura, com o seguinte título: “Estratégias de ensino e processos de formação de professores de Ciências para a promoção do pensamento crítico em contexto brasileiro”, sendo avaliada pelo Professor Orientador **Dr. Roque Ismael da Costa Güllich** e demais membros da Banca Examinadora: Professora **Dra. Neusa Maria John Scheid** e Professora **Ma. Paula Vanessa Bervian**, tendo obtido a nota 10.

Cerro Largo, 07 de dezembro de 2016.

Prof. Dr. Roque Ismael da Costa Güllich - Orientador

Profa. Dra. Neusa Maria John Scheid - Avaliadora

Profa. Ma. Paula Vanessa Bervian - Avaliadora

Agradecimentos

Agradeço a Deus por me acompanhar nos momentos mais difíceis e não me deixar desistir quando tudo parecia impossível. Aos meus pais, Leila e Leandro, que me inspiram, estimulam e orientam incansavelmente, sempre com amor; por serem os melhores pais que eu poderia ter. Ao meu irmão, Lorenzo, por ser “minha luz no fim do túnel”, razão do meu viver. Ao professor Dr. Roque pelos quase 5 anos de mediação de conhecimentos, não só científicos mas principalmente éticos e morais, por me estimular a me tornar sempre mais professora, por ter acreditado e investido em minha formação e principalmente por me ensinar a ver o mundo como o “Índio Sexta-feira”: aproveitando cada passo.

Viver no casulo é mais seguro, tranquilo e confortante, porém é mais limitador. Abandonar o casulo é liberar o pensamento, a criatividade e voar... O poder de galgar novos horizontes é a garantia para seu desenvolvimento pessoal e profissional.

Prof. Dr. Nilbo Nogueira

RESUMO

Internacionalmente os estudos tendo como base um processo de ensino e aprendizagem baseado na promoção do Pensamento Crítico (PC) para a construção da alfabetização científica vem sendo cada vez mais valorizados. Muitos documentos tendo como foco a reestruturação do currículo foram criados, objetivando a promoção do PC. Porém, mesmo com essa crescente discussão a nível mundial e com a construção destes documentos internacionais norteadores desde 1990, em contexto brasileiro, a discussão sobre a promoção do PC, encontra-se incipiente. Dessa forma, acreditamos que analisar estratégias de ensino utilizadas no Brasil para ensinar Ciências é crucial no sentido de criarmos subsídios para facilitar a compreensão acerca das possibilidades de promoção do PC em Ciências, bem como X'Xde seus desdobramentos no desenvolvimento curricular e em processos de formação de professores. Dessa forma, realizamos uma análise dos referencias brasileiros que discutem a promoção do PC, fazendo uma pesquisa do estado da arte nos seguintes bancos de dados: SciELO, no Banco de Teses da CAPES e no Banco de Teses e Dissertações do IBICT; esta análise nos mostrou a precariedade de discussão acerca da promoção do PC em contextos educativos. Com o intuito de realizar compreensão mais detalhada das estratégias de ensino de Ciências utilizadas em contexto brasileiro, procedemos a análise de 6 estratégias a fim identificar se estas constituem elementos que possam vir a estimular a promoção do PC. Para tanto, utilizou-se critérios de análise definidos por Tenreiro-Vieira e Viera (2013), sendo eles: **citar os critérios**, sendo estes subdivididos em 39 elementos de análise. As estratégias de ensino analisadas foram: Experimentação Investigativa, Ensino por Investigação, Educar pela Pesquisa, Resolução de Problemas, Situações de Estudo e Pedagogia de Projetos. Na comparação entre as estratégias de ensino em contexto brasileiro, a que mais apresentou estes elementos foi a “Pedagogia de Projetos” apresentando 38 elementos, logo depois “Ensino por Investigação” apresentando 34 elementos, seguida de “Educar pela Pesquisa” com 29, “Experimentação Investigativa” com 26 elementos, “Resolução de Problemas” apresentando 19 elementos e “Situações de Estudo” com 10 elementos constituintes. Com este estudo, não desejamos apontar uma estratégia ideal para ensinar Ciências; pelo contrário desejamos instigar novos estudos que venham a favorecer professores na hora de escolher/adaptar a estratégia de ensino para sua realidade, bem como estimular um processo de escolha mais reflexivo e direcionado ao desenvolvimento de atitudes críticas. Acreditamos também que estudos nesta direção possam ser empreendidos para análise de políticas públicas educacionais curriculares, materiais didáticos e em processos de formação de professores na perspectiva de envidarmos esforços para avançar no desenvolvimento desta área, em contexto brasileiro.

Palavras-chave: Educação; Ensino de Ciências; Desenvolvimento curricular; Didática; Formação de Professores.

ABSTRACT

Internationally, studies about a teaching and learning process based on the promotion of Critical Thinking (CT) for the construction of scientific literacy have been increasingly valued. Many documents focusing on curriculum restructuring were designed to promote the CT. However, even with this growing worldwide discussion and with the construction of these international documents since 1990, in a Brazilian context, the discussion on the promotion of the CT is incipient. Thus, we believe that analyzing teaching strategies used in Brazil to teach science is crucial, with emphasis on creating subsidies to facilitate understanding about the possibilities of promotion of the CT in Sciences, as well as its developments in curricular development and in processes of teacher training. Therefore, we carried out an analysis of the Brazilian references that discuss the promotion of the CT, doing a state-of-the-art research in the following databases: SciELO, in the Bank of Theses of CAPES and in the Bank of Theses and Dissertations of the IBICT. This analysis showed us the precariousness of discussion about the promotion of CT in educational contexts. In order to obtain a more detailed understanding of the science teaching strategies used in the Brazilian context, we analyzed 6 strategies in order to identify if these are elements that could stimulate the promotion of the CT. To do so, we used the analysis criteria defined by Tenreiro-Vieira and Viera (2013), being: 1) Content; 2) Capacities of Thought; 3) Attitudes and Values; 4) Standards and Criteria, which are subdivided into 39 elements of analysis. The teaching strategies analyzed were: Research Experimentation, Research Teaching, Research Education, Problem Solving, Study Situations and Project Pedagogy. In the comparison between the teaching strategies in the Brazilian context, the one that most presented these elements was the "Pedagogy of Projects" presenting 38 elements, soon after "Teaching by Research" presenting 34 elements, followed by "Educating by Research" with 29, Investigative Experimentation "with 26 elements," Problem Solving "presenting 19 elements and" Situations of Study "with 10 constituent elements. With this study, we do not wish to point out an ideal strategy for teaching science; On the contrary, we wish to instigate new studies that favor teachers when choosing / adapting the teaching strategy to their reality, as well as stimulating a more reflective and directed process for the development of critical attitudes. We also believe that studies in this direction can be undertaken to analyze curricular public educational policies, didactic materials and teacher training processes in order to make efforts to advance in the development of this area in the Brazilian context.

Key words: Education; Science teaching; Curricular development; Didactics; Teacher training.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Hipótese.....	15
1.2 Objetivos	16
1.1.1 <i>Objetivo geral</i>	16
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	16
2 METODOLOGIA	17
3 ANALISANDO AS ESTRATÉGIAS DE ENSINO.....	20
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O contexto de nossa sociedade atual impõe a necessidade de haver cada vez mais cidadãos ativos e críticos, que sejam capazes de responder às exigências lhes postas. Logo, faz-se necessário que seja ofertada uma preparação para o exercício da cidadania, de maneira responsável e consciente. Para tanto, não basta mediar “apenas” conhecimentos. É preciso, também, estimular o desenvolvimento do Pensamento Crítico - PC (GONÇALVES; VIEIRA, 2015).

Sabe-se que os conteúdos de ensino são marcados pela forma essencialmente disciplinar, fragmentada, descontextualizada e linear de organização (MALDANER; ZANON, 2004, p. 45). A tradição na formação de professores, dentro da Educação em Ciências é uma forte corrente/perspectiva de pesquisa e atuação, porém pouco tem produzido nos últimos anos em termos de propostas curriculares de formação e ensino de Ciências no âmbito brasileiro.

O debate sobre o uso de estratégias de ensino que estimulem o desenvolvimento do PC nos estudantes vem sendo cada vez mais acentuado, com o objetivo de torná-los não só mais preparados profissional e socialmente, mas também para que consigam atender suas necessidades pessoais, oportunizando a estes que consigam visualizar e concretizar seus objetivos de vida.

Nos últimos anos, muitos documentos foram construídos tendo como base um processo de ensino e aprendizagem baseado no estímulo do pensamento crítico e na construção da alfabetização científica¹. Muitos destes documentos têm como foco a reestruturação do currículo, dentre os quais, temos como exemplos o projeto Europeu *Beyond 2000: science education for the future* (MILLAR; OSBORNE, 1998 *apud* TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2013), e o documento desenvolvido em Portugal “Ciências físicas e naturais – competências essenciais no ensino básico” (Ministério da Educação/Departamento de Educação Básica [ME/DEB], 2001).

Porém, mesmo com essa crescente discussão a nível mundial e com a construção destes documentos norteadores desde 1990, no Brasil pouco se discute o processo de

¹ Sinônimo de Literacia Científica Vieira e Tenreiro-Vieira (2013).

pensamento crítico e, ainda mais raramente, o desenvolvem. Desde 1996 a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) reforça a necessidade de uma reorganização na Educação Básica de forma urgente para que seja possível acompanhar as mudanças sociais e culturais ocasionadas pelos processos de globalização. Entretanto, ainda hoje, o ensino de Ciências se estrutura tendo como base a transmissão de conceitos, o que ocasiona uma aprendizagem frágil, a qual nem sempre oportuniza ao aluno a compreensão de seu contexto histórico e social, muito menos lhe dá a possibilidade de intervir adequadamente neste.

O PC vem sendo discutido a nível mundial desde a década de 80, com a perspectiva de um “pensamento racional, reflexivo, focado naquilo em que se deve acreditar ou fazer” (Ennis, 1985, p. 46). No Brasil, esta discussão ainda encontra-se frágil. Porém, vem cada vez mais ganhando espaço para discussão em espaços de formação de professores, visto que possibilita encontrar respostas às mudanças tecnológicas e as demandas de informações e conhecimentos globais (TERNEIRO-VIERA, 2000). Dessa forma, o PC caracteriza-se como essencial na sociedade atual, moldada a partir de uma profunda transformação histórico-cultural (CHANCE, 1986) tendo em vista que possibilita “ao aluno resolver os problemas com que se defronta, dar resposta às exigências do mundo atual e participar plenamente numa sociedade democrática” (TERNEIRO-VIERA, 2000, p. 19). Outros professores e investigadores, como Oliveira (1992), atribuem a importância do PC à sua própria natureza, dizendo que:

[...] muita da importância em educação do Pensamento Crítico advém, da sua generalidade, pois tem tanto a ver com o conteúdo da educação, incluindo tudo o que os educadores procuram partilhar com os seus alunos, como com a forma, na qual se inserem os modos como os educadores tentam partilhar os conteúdos (idem, p.9).

Em revisão realizada na *Scientific Electronic Library Online* (SicELO) encontramos quatro trabalhos relacionados a palavra-chave utilizada na busca “pensamento crítico”. Destes, um é de autores portugueses (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2013)²; ou seja, há apenas três trabalhos que discutem a promoção do pensamento crítico em contexto brasileiro. São estes: “Contribuições dos objetos de aprendizagem para ensinar o desenvolvimento do

²TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 52, p.163-242, jan-mar, 2013. Trimestral.

pensamento crítico nos estudantes nas aulas de Física” (BULEGON; TAROUCO, 2015)³; “Pesquisa na Escola: Que espaço é esse? O do conteúdo ou o do Pensamento Crítico” (NININ, 2008)⁴; “Fóruns online na Formação Crítico-reflexiva de Professores de Línguas Estrangeiras: Uma representação do Pensamento Crítico em fases na/pela linguagem” (ROZENFELD, 2014)⁵. Já no banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Pessoal (CAPES) encontramos apenas um trabalho que discute a formação de professores de Ciências e que tem como discussão estratégias de pensamento crítico e/ou a discussão do processo de formação de professores. Sendo este: “O Ensino de Ciências nos anos Iniciais do Ensino Fundamental: ressignificando a formação de professores” (BONELLI, p. 13)⁶. Revisando o banco de teses e dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), no qual encontramos 57 trabalhos usando a palavra-chave, porém destes somente um trabalho discute o pensamento crítico numa perspectiva educativa, sendo este uma aproximação por conta do referencial da reflexão crítica e formação do profissional professor reflexivo “Ensino da História e o Pensamento Reflexivo-Crítico da Professora no 3º Ano do Ensino Fundamental” (MEDEIROS, 2008)⁷. Ou seja, a revisão sinaliza que os programas relacionados à formação e ensino de Ciências pouco têm discutido a temática de estratégias de desenvolvimento/promoção de pensamento crítico na formação de professores de Ciências e tão pouco discutem estratégias de ensino de Ciências com tal finalidade, o que reforça a ideia de pesquisarmos e aprofundarmos a temática em questão. Outro aspecto possível de ser depreendido da revisão é que o estado da arte deste conhecimento no Brasil é inicial e assim, precisa da atenção de pesquisa nesta temática.

A definição de PC pode apresentar divergências, mas baseia-se, essencialmente, em um pensamento racional, que pode ser intencional e/ou focado, tendo foco uma prática

³ BULEGON, A. M.; TAROUCO, L. M. R. Contribuições dos objetos de aprendizagem para ensejar o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes nas aulas de Física. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 743-763, 2015.

⁴ NININ, M. O. G. Pesquisa na escola: que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento crítico? **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 48, p. 17-35, dez. 2008.

⁵ ROZENFELD, C. C. F.; FÓRUNS ONLINE NA FORMAÇÃO CRÍTICO-REFLEXIVA DE PROFESSORES DE LÍNGUAS ESTRANGEIRAS: UMA REPRESENTAÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO EM FASES NA/PELA LINGUAGEM. **Alfa**, São Paulo, 58 (1): 35-62, 2014.

⁶ BONELLI, S. M. S.; **O Ensino de Ciências nos anos Iniciais do Ensino Fundamental: ressignificando a formação de professores.** Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 2014.

⁷ MEDEIROS, M. F. G. **O Ensino da História e o Pensamento Reflexivo-Crítico da Professora no 3º Ano do Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Educação. 2008.

reflexiva e de constante avaliação. Paul (2005, *apud* VIEIRA E TENREIRO-VIEIRA, 2014) caracteriza-o como

[...] um pensamento disciplinado e autodirigido, em que o pensador crítico sistemática e intencionalmente: desenvolve atitudes; toma consciência dos elementos do pensamento; impõe critérios intelectuais ao pensamento; guia a construção do pensamento de acordo com critérios intelectuais e avalia a eficácia do processo de pensamento tendo em conta o propósito e os critérios intelectuais.

Tenreiro-Vieira (2014, p. 15) apontam algumas capacidades relacionadas ao PC:

Fazer e responder a questões de clarificação, resumir, analisar argumentos, avaliar a credibilidade de fontes, fazer deduções, formular hipóteses e conclusões, fazer juízos de valor, identificar falácias, identificar assunções e argumentar.

Ennis (1985, *apud* VIEIRA E TENREIRO-VIEIRA, 2014) aponta que PC é geralmente utilizado para se referir a atividades prática e reflexiva, cuja meta é uma crença ou uma ação sensata. O PC vem a envolver um conjunto de disposições, as quais vêm a traduzir o que o autor designa como sendo uma tendência para agir de forma crítica. Estas incluem: “procurar estar bem informado, utilizar e mencionar fontes credíveis, procurar razões, procurar alternativas, ter abertura de espírito e procurar tanta precisão quanta o assunto o permitir” (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2014, p. 176).

O trabalho de Vieira e Tenreiro-Vieira (2013) também aponta o fato de que existam poucos estudos focados no estabelecimento de estratégias promotoras do PC no ensino de Ciências. Para Vieira (2014), devem ser dadas oportunidades aos alunos em aulas de Ciências em experiências que promovam o PC e que podem desencadear a necessidade de construir e desenvolver conhecimentos, atitudes / valores, habilidades de pensamento e padrões, para que ocorra a aprendizagem em Ciências e que esta resulte no desenvolvimento da capacidade de saber como agir responsável em contextos e situações de relevância pessoal e social. Isso demonstra a forte inclinação da perspectiva do PC no ensino de Ciências para com um ensino que leve à tomada de decisões e análise do compromisso social destas.

Desta e de outras condições apresentadas na perspectiva do PC é que notamos uma real associação com o movimento de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e com o movimento em âmbito maior da alfabetização científica por esta via.

Percebemos, de acordo com as premissas discutidas, que o pensamento crítico prevê a promoção de novas perspectivas de aprendizagem para os alunos, lhes possibilitando aprender de forma racional e não passiva. Esta via racional lhe permitirá o desenvolvimento de um olhar mais crítico e atento para o conhecimento como um todo, seja ele formal ou não, de forma que ele poderá analisar e decidir qual caminho seguir em determinada situação. Porém, para tanto, é necessário que os professores tenham uma preparação e que percebam a importância do desenvolvimento das capacidades do PC,; bem como consigam identificar estratégias de ensino que permitam que estas sejam promovidas dentro dos objetivos propostos na temática a ser ensinada. Além disso, o processo de ensino e aprendizagem deveria ser repensado desde a construção do currículo base, uma vez que, estudos demonstram que mudar a prática educativa é quase ineficaz quando os diferentes componentes curriculares não buscam um objetivo comum, uma meta sincrônica (COSTA, 1985). Esta, também, pode ser uma das críticas às reformas brasileiras de ensino que, na maioria das vezes, não tem alinhamento entre propostas de ensino, de formação de novos professores e, tampouco, de produção dos materiais didáticos, gerando pouca ou nenhuma resolutividade em termos de mudanças estruturais, curriculares e de qualidade no ensino.

Beyer (1984), em estudo desenvolvido nos Estados Unidos, identifica cinco grandes obstáculos para a promoção do PC nas escolas: 1º - Os professores não concordam quanto à quais capacidades deveriam ser ensinadas; 2º - Muitos professores não definem as capacidades de pensamento que desejam ensinar a partir de determinado conteúdo e/ou estratégia de ensino; 3º- Os professores dificilmente fazem a seleção de instrumentos norteadores de determinadas capacidades; 4º - Os currículos escolares são muito amplos, apresentando demasiadas capacidades para serem desenvolvidas em cada nível de ensino; 5º - Os testes utilizados por muitas escolas não estimulam o desenvolvimento de capacidades de PC, muitas vezes não possibilitando que se faça uma avaliação real da evolução das habilidades e competências desenvolvidas pelos alunos.

Ennis (1985) aponta que o PC é geralmente utilizado para se referir a atividades práticas e reflexivas, cuja meta é uma crença ou uma ação sensata. Para o autor, “o pensamento crítico é uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que

acreditar ou o que fazer” (idem, p. 46). O PC vem a envolver um conjunto de disposições, as quais vêm a traduzir o que o autor designa como sendo uma tendência para agir de forma crítica.

O trabalho de Vieira e Tenreiro-Vieira (2013), também discute o fato de que existam poucos estudos focados no estabelecimento de estratégias promotoras do PC no ensino de Ciências. Para Vieira (2014), devem ser dadas oportunidades aos alunos em aulas de Ciências em experiências que promovam o PC, e que podem desencadear a necessidade de construir e desenvolver conhecimentos, atitudes /valores, habilidades de pensamento e padrões, para que que resultem em aprendizagem em Ciências que resultem no desenvolvimento da capacidade de saber como agir responsável em contextos e situações de relevância pessoal e social, o que demonstra a forte inclinação da perspectiva do PC no ensino de Ciências para com um ensino que leve à tomada de decisões e análise do compromisso social destas.

Tendo como base as ideias expostas até aqui, acredita-se que analisar estratégias de ensino utilizadas no Brasil para ensinar Ciências é importante para facilitar a compreensão acerca das possibilidades de promoção do PC, bem como no desenvolvimento curricular e em processos de formação de professores que podem articular estas estratégias no seu bojo. Assim sendo, novos estudos podem favorecer professores na hora de escolher/adaptar a estratégia de ensino a ser utilizada de acordo com o objetivo a ser atendido, bem como podem estimular um processo de escolha mais reflexivo e direcionado ao desenvolvimento de atitudes críticas. Desse modo, tendo presente os pressupostos apresentados, nossa pergunta de pesquisa se constitui da seguinte forma: “As estratégias de ensino de Ciências em contexto brasileiro favorecem a promoção do PC?”.

1.1 Hipótese

Como já discutido anteriormente, sabe-se que a discussão da promoção do PC ainda é muito recente e frágil no contexto brasileiro. Portanto, acreditamos que muitas das estratégias utilizadas para ensinar Ciências atualmente não levam em consideração o desenvolvimento do PC. Porém, podem possuir elementos que favoreçam promoção deste de modo implícito.

1.2 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Compreender o estado da arte sobre a promoção do pensamento crítico no ensino de Ciências em contexto brasileiro.

1.1.2 Objetivos específicos

Desenvolver revisão da literatura acerca da promoção do pensamento crítico acerca do ensino de Ciências em contexto brasileiro;

Identificar estratégias de formação de professores e de ensino que favoreçam a promoção de uma formação crítica em Ciências;

Selecionar e analisar estratégias de ensino utilizadas em contexto brasileiro e traçar comparativo entre elas tendo como referência a promoção do PC em Ciências;

Facilitar a produção de referências brasileiras sobre a promoção do PC em Ciências.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa baseia-se em um processo de pesquisa qualitativa em educação, de caráter documental (LÜDKE; ANDRÉ, 2011). Inicialmente, realizou-se uma revisão da literatura e constituição do estado da arte acerca da temática: “Pensamento crítico na formação de professores e ensino de Ciências”. Para tanto, fôra realizada uma revisão na SciELO, no Banco de Teses da CAPES e no Banco de Teses e Dissertações do IBICT tendo como palavra-chave “pensamento crítico”.

Após a revisão, partiu-se para coleta e seleção de textos sobre metodologias de ensino utilizadas amplamente para ensinar Ciências no Brasil e, posteriormente, os dados foram gerados, tabulados, analisados, recordados para possibilitar a sua sistematização ao longo da investigação. Sendo assim, foi necessária uma análise minuciosa e pacencisa, visto que havia um grande volume de dados a serem coletados e revisados. Para o aprofundamento teórico, análise e comparativo utilizamos a análise de conteúdo em três etapas: pré-análise, exploração do material e o tratamento e interpretação dos resultados (LÜDKE; ANDRÉ, 2011). Foi demarcada a seleção de trechos/excertos dos trabalhos analisados/investigados para assinalar elementos constituintes do PC nas estratégias e contextualizar estas em relação à compreensões.

Utilizou-se como principal referencial teórico os critérios e elementos que definem a promoção do pensamento crítico em Ciências segundo Vieira e Tenreiro-Vieira (2013), a saber: 1)**Conteúdo** - a. Termos/vocabulário, b. Condições necessárias e suficientes, c. Correlação e causa, d. Hipóteses, e. Conhecimento conceitual e axiológico; 2)**Capacidades de Pensamento** - a. Tomar decisões, b. Formular a questão/problema a resolver, c. Estabelecer razões apropriadas, d. Avaliar razões, e. Analisar e avaliar argumentos, f. Argumentar e contra-argumentar, g. Procurar diferentes pontos de vista, h. Identificar falácias, i. Avaliar a credibilidade de uma fonte, j. Fazer generalizações, k. Formular hipóteses, l. Tirar conclusões, m. Investigar, incluindo o planejamento do controle efetivo das variáveis, n. Fazer juízos de valor, o. Avaliar crenças e cursos de ação, p. Avaliar o processo de pensamento; 3)**Atitudes e Valores** - a. Autoconfiança no uso das capacidades para pensar de forma crítica, b. Atitude inquiridora, c. abertura de espírito, d. Procurar estar bem informado, e. Procurar tanta precisão quanto o assunto permitir, f. Confiança e respeito pelas razões, g. Humildade intelectual, h. Coragem intelectual, i. Empatia intelectual, j. Integridade intelectual, k.

Perseverança intelectual, l. Imparcialidade ou equidade; 4) **Normas e Critérios** - a. Rigor, b. Precisão, c. Clareza, d. Consistência, e. Validade, f. Controle de variáveis.

Para seleção estratégias de ensino, pesquisou-se referências teóricas brasileiras, levando em consideração o contexto histórico, social e cultural, e que fossem de ampla utilização no ensino de Ciências. Para delimitar a área de procura e parametrizar o processo de análise, optou-se por desenvolver esta pesquisa, preferencialmente, com referências publicadas em forma de capítulos de livros. Realizou-se uma seleção de referências para seis estratégias de ensino utilizadas em contexto brasileiro, sendo elas: Educar pela Pesquisa, Experimentação Investigativa, Resolução de Problemas, Ensino por Investigação, Situações de Estudo e Pedagogia de Projetos (ver quadro 1).

Quadro 1. Referências teóricas das Estratégias de Ensino em Contexto Brasileiro

Estratégia de Ensino	Referências utilizadas
Educar pela Pesquisa	MORAES, Roque, GALIAZZI, Maria do Carmo, RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque, LIMA, Valderéz M. do R. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.
Experimentação Investigativa	MOTTA, C. S.; DORNELES, A. M.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP, 2013.
Resolução de Problemas	CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. Didática das ciências: O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.
Ensino por Investigação	CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. Didática das ciências: O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.
Situações de Estudo	MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização do ensino. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores. Ijuí: Editora Unijuí, 2004, p.43-64.
Pedagogia de Projetos	NOGUEIRA, N. R. Pedagogia dos projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas

	inteligências. São Paulo: Érica, 2003.
--	----------------------------------------

Fonte: Elaborado pelos autores.

3 ANALISANDO AS ESTRATÉGIAS DE ENSINO

O termo “estratégia” possui inúmeras definições. Muitas destas são confusas e contraditórias. Porém, utilizou-se neste trabalho o termo Estratégia como sendo detentor de um sentido: de sequências de processos/ações/atividades em prol de um objetivo central (CLARKE; BIDDLE, 1993). Bordenave e Pereira (2002) frisam a importância de que o professor venha a refletir sobre as estratégias de ensino a fim de que o aluno possa ter diversas formas de interação, podendo vir a construir o conhecimento de acordo com suas experiências individuais, de forma a interpretar as informações, experiências subjetivas, entre outros aspectos do ensino. Com o intuito de facilitar a discussão e o entendimento da análise, realizamos uma caracterização das estratégias de ensino (ver Quadro 2).

Quadro 2. Caracterização das Estratégias de Ensino

Estratégias de Ensino	Características/descrição
Educar pela Pesquisa	A pesquisa em sala de aula, como estratégia de ensino, constitui-se como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionar dos estados do ser, fazer, e conhecer, possibilitando construir-se novos argumentos que possibilitem atingir novos patamares deste ser, fazer e conhecer, estágios estes então comunicados <i>a posteriori</i> (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002 [grifos nossos]).
Experimentação Investigativa	Esta estratégia propõe que se trabalhe a partir de perguntas dos alunos e professor sobre os fenômenos da natureza em estudo. Nesta, a mediação ocorre por diferentes artefatos, podendo estes ser: a fala, o diálogo, o registro escrito, entre outros. Exige a interação a partir dos significados e sentidos iniciais atribuídos ao fenômeno estudado, para, na indagação buscar compreensões mais complexas sobre o mesmo . A construção de hipóteses sobre o que é observado no desenvolvimento do experimento favorece o surgimento de uma rede de conexões entre o conhecimento dos estudantes e a teoria (MOTTA; DORNELES; HECKLER; GALIAZZI, 2013 [grifos nossos]).
Resolução de Problemas	A situação problema é apresentada aos alunos, a partir da leitura do enunciado do problema, da identificação e do debate das questões propostas , e esclarecimento de termos desconhecidos e demais dúvidas. Depois, estimulam-se os alunos para buscarem

	<p>identificar questões específicas contidas no problema, nesta etapa os alunos devem propor hipóteses explicativas. Dando continuidade, são realizados estudos afim de testar as hipóteses propostas e construir novos conhecimentos que permitam alcançar os objetivos de aprendizagem. Feito isso, o problema e as possíveis soluções são (re)discutidos em sala de aula, no grande grupo, e com a participação de todos os alunos faz-se uma análise das hipóteses construídas, refutando-se as necessárias com base nos conhecimentos construídos (CAMPOS; NIGRO, 1999, [grifos nossos]).</p>
Ensino por Investigação	<p>Inicia com a elaboração de um enunciado de algum problema norteador do conteúdo; a partir deste, os alunos constroem fundamentação e hipóteses, as quais serão testadas pelos mesmos. Para tanto, elabora-se estratégias de teste (experimental ou não) e posterior interpretação dos resultados. Pode-se fazer o compartilhamento dos resultados entre os colegas (divulgação). Podem surgir novos problemas, e então, reinicia-se o ciclo (PÉREZ, 1993 <i>apud</i> CAMPOS; NIGRO, 1999, [grifos nossos]).</p>
Situações de Estudo	<p>Tem como objetivo desenvolver-se a partir da vivência social dos alunos, para que assim possa vir a facilitar a interação pedagógica de modo a estimular à construção (de forma interdisciplinar) do pensamento e da aprendizagem. Procura integrar a vivência do aluno com os conteúdos a serem ensinados. As situações de estudo são acompanhadas e avaliadas na forma de pesquisa. (MALDANER; ZANON, 2004, [grifos nossos]).</p>
Pedagogia de Projetos	<p>Caracteriza-se como uma mudança de postura pedagógica fundamentada na concepção de que a aprendizagem ocorre a partir da resolução de situações didáticas significativas para o aluno, de forma a aproximá-lo o máximo possível do seu contexto social, por intermédio do desenvolvimento do senso crítico, da pesquisa e da resolução de problemas. (NOGUEIRA, 2003, [grifos nossos]).</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar de que a discussão sobre o PC venha crescendo em âmbito internacional, as estratégias de ensino nem sempre levam em consideração as capacidades deste. As estratégias pesquisadas neste trabalho a partir dos referenciais analisados pouco contemplam, especificamente, o estímulo do desenvolvimento de PC. Goodlad (1983) realizou estudos sobre diferentes estratégias de ensino desenvolvidas no mundo e percebeu que as metodologias utilizadas atualmente são muito similares àquelas utilizadas no final do século

XX. Não tem-se a intenção de menosprezar as estratégias de ensino utilizadas pelos professores. O que se objetiva neste trabalho é a discussão sobre as diferentes estratégias e sobre as diferentes capacidades que estas possibilitam desenvolver e/ou construir em seus alunos quando utilizadas para ensinar, especialmente Ciências.

O desenvolvimento do PC, estimulado principalmente pelos professores e pela escola, constitui-se essencial para viver na sociedade atual. Por isso, realizou-se uma análise de diferentes estratégias de ensino utilizadas no contexto da educação brasileira, buscando investigar se estas estimulam ou não a promoção do pensamento crítico em Ciências, bem como quais são os elementos constituintes instigados para a promoção deste. Com o objetivo de facilitar a compreensão da análise realizada, elaborou-se um quadro no qual contém as estratégias de ensino e os critérios analisados (ver quadro 3).

Quadro 3. Critérios analisados nas Estratégias de Ensino

Elementos de Análise		Estratégia de Ensino					
Critérios	Elementos Constituintes	1	2	3	4	5	6
1.Conteúdo	a.Termos/vocabulário;	X	X	X	X	X	X
	b.Condições necessárias e suficientes;	X	X	X	X	X	X
	c.Correlação e causa;	X	X	X	X	X	X
	d.Hipótese;	X	X	X	X		X
	e. Conhecimento conceitual e axiológico.		X		X	X	X
2.Capacidades de Pensamento	a. Tomar decisões;		X	X			X
	b.Formular a questão/problema a resolver;	X	X	X	X	X	X
	c.Estabelecer razões apropriadas;			X			X
	d.Avaliar razões;			X			X
	e.Analisar e avaliar argumentos;	X	X	X	X		X
	f.Argumentar e contra-argumentar;	X		X	X	X	X
	g.Procurar diferentes pontos de vista;	X			X	X	X
	h.Identificar falácias;	X	X	X	X		X
	i.Avaliar a credibilidade de uma fonte;	X			X		X
	j.Fazer generalizações;		X	X	X		X
	k.Formular hipóteses;	X	X	X	X		X
	l.Tirar conclusões;	X	X	X	X	X	X
	m. Investigar, incluindo o planejamento do controle efetivo de variáveis;	X	X		X		X
	n. Fazer juízos de valor;				X		X
	o.Avaliar crenças e cursos de ação;	X			X		X
p.Avaliar o processo de pensamento.	X			X		X	
3.Atitudes e	a. Autoconfiança no uso das	X	X		X		X

Valores	capacidades para pensar de forma crítica;						
	b.Atitude inquiridora;	X	X		X		X
	c.Abertura de espírito	X	X		X		X
	d.Procurar estar bem informado;	X		X	X		X
	e.Procurar tanta precisão quanta o assunto o permitir;	X			X		X
	f.Confiança e respeito pelas razões;	X			X		X
	g.Humildade intelectual;	X	X	X	X		X
	h.Coragem intelectual;	X	X	X	X	X	X
	i.Empatia intelectual;	X			X		X
	j.Integridade intelectual;				X		
	k.Perseverança intelectual;	X	X		X		X
	l.Imparcialidade ou equidade.		X	X			X
4.Normas e Critérios	a.Rigor;	X	X		X		
	b.Precisão;		X		X		X
	c.Clareza;	X	X	X	X	X	X
	d.Consistência;	X	X		X		X
	e.Validade;	X	X		X		X
	f.Controle de variáveis.		X				X

Fonte: BOSZKO, 2016. **Legenda: Estratégias de Ensino:** 1) Educar pela Pesquisa; 2) Experimentação Investigativa; 3) Resolução de Problemas; 4) Ensino Por Investigação; 5) Situações de Estudo; 6) Pedagogia de Projetos.

A partir dos dados analisados pôde-se perceber que todas as estratégias utilizadas na investigação possuem alguns elementos constituintes promotores do PC. Porém nenhuma destas possui todos os elementos analisados. A estratégia que mais se aproxima é “Pedagogia de Projetos”, que apresenta 38 de 39 elementos constituintes do PC.

Ao analisar-se o critério **conteúdo**, percebeu-se que as seis estratégias de ensino analisadas possuem os quatro primeiros elementos constituintes. As estratégias variam somente quanto a presença do quinto elemento deste critério, o item “1.d”, que somente a estratégia Situações de Estudo não contemplou. No referencial da estratégia de Pedagogia de Projetos é possível identificar a presença deste elemento a partir do seguinte excerto:

[...] os alunos realizam **a descrição de suas hipóteses planejadas**, executam os processos para pesquisa e descobertas, analisam e refletem sobre suas aquisições e ainda utilizam-se de seu senso crítico, depurando e replanejando seus trabalhos (NOGUEIRA, 2003, p. 128 [grifos nossos]).

Quanto elemento constituinte “1.e”, que diz respeito ao conhecimento conceitual e axiológico, três das seis estratégias promovem. Uma das estratégias que apresentou este elemento foi Pedagogia de Projetos, uma vez que esta estratégia pressupõe um objetivo que visa dar sentido as várias atividades estimulando ao aluno desenvolver a responsabilidade e

autonomia (NOGUEIRA, 2003). Outra delas que apresentou este elemento foi a Experimentação Investigativa, como se pode perceber a partir do seguinte excerto:

Se reconhece como uma das potências da experimentação investigativa a sua capacidade de transformar os sujeitos envolvidos, modificando, reconstruindo e construindo representações sobre a realidade em que se encontram situados os sujeitos que a desenvolvem **ao investigar um fenômeno**, estando o diálogo, a escrita e o operar sobre a realidade, permeando este espaço (MOTTA; DORNELES; HECKLER; GALIAZZI, 2013, p. 5 [grifos nossos]).

Acredita-se que, quanto ao critério conteúdo, não foi possível uma análise plenamente satisfatória para avaliar-se a potencialidade de promoção do PC das estratégias de ensino do contexto brasileiro, pois analisou-se apenas um texto de referência acerca de cada metodologia/estratégia de ensino. Uma alternativa seria pensar-se em exemplos de estratégias de ensino ligadas às temáticas, para tentar contemplar de forma mais ampla a relação com os conteúdos de ensino, pois nas escolhas de textos prevalece a descrição teórico-metodológica das propostas.

Quanto à análise das **capacidades de pensamento**, acredita-se que este seja o critério mais prudente para a análise da promoção do PC. Além disso, pôde-se perceber que o questionamento (formular a questão) caracteriza-se como fundamental nesta descrição e análise; ao ler-se os referenciais bases da análise, em todos os casos, fica clara uma preocupação em estimular o questionamento no processo de ensino e aprendizagem. Segue como exemplo deste critério seguinte excerto:

a organização da experimentação investigativa na escola **envolve trabalhar a partir de perguntas** dos alunos e professor sobre os fenômenos da natureza em estudo. Essas perguntas oportunizam a construção de objetos aperfeiçoáveis, que trazem neles modelos de funcionamento desses objetos, o que **possibilita questionamentos e argumentos** que podem levar a melhor compreender o fenômeno e, com isso, aperfeiçoar este objeto produzido (MOTTA; DORNELES; HECKLER; GALIAZZI, 2013, p. 2 [grifos nossos]).

Os fatos expostos vêm a corroborar com a afirmação de Vieira e Viera (2005), que dizem que os questionamentos constituem a maior parte da investigação em sala de aula; e com Moraes, Galiazzi e Ramos (2004), que afirmam que é a partir do questionamento que o indivíduo se assume como sujeito da realidade em que vive.

Um elemento presente nas cinco estratégias analisadas deste critério foi o “2.l” que é “Tirar conclusões”, talvez, porque a partir do estímulo do questionamento, proposto no item “1.b” presente igualmente em todas as estratégias, venha como consequência o estímulo a criar/buscar conclusões pertinentes. Todos os outros itens foram observados em cinco estratégias, sendo estes os itens “2.e”, “2.f”, “2.h” e “2.k”. A categorização do item “2.h” se justifica, por exemplo, a partir da afirmação de Campos e Nigro (1999), de que o ensino por investigação possibilita, a partir de atividades desenvolvidas por alunos e professores, verificar a veracidade das hipóteses explicativas, ou seja, perceber falácias. Os itens “2.g”, “2.m” e “2.j” foram encontrados em quatro estratégias, os itens “2.a”, “2.i”, “2.o” e “2.p” foram encontrados em três e os itens “2.c”, “2.d” e “2.n” apenas em duas. Sobre os itens “2.o” e “2.p”, ambos que tratam sobre formas de avaliação, Campo e Nigro (1999) ressaltam que este processo (avaliativo) deveria ser a peça fundamental, o “motor” do processo de ensino e de aprendizagem, na qual professor e aluno deveriam verificar e analisar, de forma constante, o caminhar da construção dos conceitos para que pudesse ir adaptando os métodos de ensino (estratégias) se necessário.

A estratégia “Pedagogia de Projetos” foi a única que apresentou todos os elementos constituintes deste critério (16:16), dando continuidade as estratégias analisadas, a que mais apresentou elementos constituintes do critério - 2. Conteúdo - foi o Ensino por Investigação (13:16), seguido por Educar pela Pesquisa (11:16), Resolução de Problemas (10:16), Experimentação Investigativa (7:16) e Situações de Estudo (4:16).

Com o processo investigativo, desenvolvendo os passos da análise, foi possível depreender que o critério **atitudes e valores** não se aplicou de modo plenamente satisfatório como parâmetro de análise do potencial das estratégias de ensino de Ciências brasileiras para a promoção de PC. Isto visto que, analisando os referenciais escolhidos para a caracterização das estratégias de ensino, percebeu-se que os conteúdos atitudinais não se fazem presente de forma significativa nas descrições das estratégias analisadas. Fato este que nos leva a acreditar que não são utilizados como parâmetro de organização de metodologia de ensino. Os conteúdos atitudinais não referem-se somente à comportamentos, “referem-se também a sentimentos ou valores que os alunos atribuem a determinados fatos, normas, regras, comportamentos ou atitudes” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 50), e a promoção e/ou estímulo destes sentimentos e valores característicos dos conteúdos atitudinais não ficaram explícitos nos referenciais analisados. Todavia, assim como Merchán (2011), acredita-se que determinadas atitudes e valores estimulam o desenvolvimento do pensamento crítico, e

proporciona a resolução de problemas e tomada de decisão de forma responsável. A estratégia Pedagogia de Projetos foi a que se destacou, apresentando novamente todos os elementos (12:12), seguido por Ensino por Investigação numa proporção de 11:12 dos elementos de descrição.

Normas e critérios, o item 4 da análise, trouxe muitos elementos presentes em quatro das estratégias analisadas: Experimentação Investigativa (6:6), Ensino por Investigação (5:6), Pedagogia de Projetos (5:6) e Educar pela Pesquisa (4:6). Porém, a partir da análise deste item/critério, compreendemos que pode não ser pertinente para perceber a presença da promoção do PC nas estratégias em contexto brasileiro, visto que os elementos constituintes deste item se constituem como um espelhamento muito direto do método científico, e isso de todo modo pode estar estimulando a ideia do tecnicismo ou da racionalidade técnica, o que tende a reforçar a memorização/reprodução e não o desenvolvimento do pensamento Rosa e Schnetzler (2003); Carr e Kemmis (1988). Sendo assim, as estratégias de ensino em contexto brasileiro tendem a não fazer o uso e menção destes elementos em seu corpus teórico-metodológico, em nome da crítica à racionalidade técnica e/ou instrumental, advinda da Ciência positivista.

Ao todo foram analisados 4 critérios, com 39 elementos constituintes do processo de promoção do pensamento crítico em Ciências. Na comparação entre as estratégias de ensino em contexto brasileiro, a que mais apresentou estes elementos foi o “**Pedagogia de Projetos**” apresentando 38 elementos, logo depois “Ensino por Investigação” apresentando 34 elementos, seguida de “Educar pela Pesquisa” com 29, “Experimentação Investigativa” com 26 elementos, “Resolução de Problemas” apresentando 19 elementos e “Situações de Estudo” com 10 elementos constituintes. Ressaltamos que nosso objetivo não é apontar uma estratégia ideal; de outro lado desejamos iniciar e divulgar uma análise quanto à promoção do PC nestas estratégias a partir de verificações através de referenciais específicos que são de origem Portuguesa, o que nos interessa analisar com maior profundidade e em comparação noutros trabalhos. Cabe, todavia, ao professor, tornar-se ativo e crítico para adaptá-las e utilizá-las conforme o objetivo a ser atingido nas aulas de Ciências, para que assim possa oportunizar concomitantemente, tanto a construção de conhecimentos como o desenvolvimento do pensamento crítico, a par da promoção de uma melhor compreensão sobre as Ciências, possibilitando assim uma alfabetização científica (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001).

Também pode-se perceber através da revisão da literatura da área, que as estratégias “Educar pela Pesquisa” e “Situações de Estudo” são as duas, dentre as cinco analisadas, que têm sido utilizadas tanto como estratégia de formação de professores quanto como estratégias de ensino de ciências. Por exemplo, Galiazzi e Moraes (2002) defendem que a qualidade da formação inicial de professores pode ser melhorada com a integração da pesquisa no processo de formação de professor; e Boff, Araújo e Del (2009) discutem a formação inicial e continuada de professores a partir da articulação de situações de estudo. Estudos como este podem e devem ser utilizados para facilitar “professores e futuros professores de ciências e de matemática a desenvolver visões mais amplas acerca da literacia científica, literacia matemática e **pensamento crítico**” (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2013, p.166 [grifos nossos]). Reitera-se que não pretende-se apontar estratégias de ensino ideais e/ou prontas; mas sim, fomentar a reflexão acerca da seleção destas para que o professor possa atingir os objetivos desejados e estimular a promoção do pensamento crítico no ensino de Ciências. Também cabe salientar que este estudo pode alavancar outras iniciativas brasileiras para melhor discutir e compreender esta perspectiva de ensino para as Ciências.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Convém ressaltar que os critérios utilizados nesta análise são de origem Portuguesa; por isso acredita-se que haja a necessidade de serem realizadas adaptações, com o intuito de melhor analisar a promoção do PC em Ciências em contexto brasileiro. Salienta-se aqui também que, a partir desde processo investigativo, surgiram outros elementos constituintes dos critérios analisados que poderão ser abordados em discussões futuras, pois como já anunciado trata-se de um primeiro ensaio, são eles: 1 – Conteúdo: i) Discussão de conhecimentos prévios; ii) Comunicação dos Resultados; iii) Levar em consideração aspectos históricos e sociais aos quais os sujeitos estão envolvidos; 2 – Capacidades de Pensamento: i) Argumentar; ii) Diferentes formas de sistematização; iii) Apropriação de linguagem científica; 3 – Atitudes e Valores: i) Desenvolver capacidade reflexiva; ii) Cooperação; iii) Tomar decisões; iv) Autoavaliação; 4 – Normas e Critérios: i) Flexibilidade para adaptação.

Importante também manifestar que a investigação-ação, como matriz teórica e metodologia de formação de professores vem sendo amplamente utilizada na área de Ciências com tais funções, porém pouco são percebidas inserções como estratégias de ensino, no que, acredita-se, futuramente podemos vir a desenvolver novas possibilidades de responder aos descompassos entre documentos curriculares, matrizes/propostas formativas das licenciaturas da área, estratégias de ensino e materiais didáticos que é notada, especialmente em contexto brasileiro.

A partir desta análise identificou-se que nossa hipótese inicial se confirma, uma vez que todas as estratégias, tendo por base os referenciais adotados, estimulam elementos constituintes da promoção do PC de forma implícita, ou seja, apresentam elementos que podem promover o desenvolvimento do PC, porém muitas vezes, não levam em consideração este referencial para formular suas metodologias.

Dessa forma, as estratégias possuem grande potencial para, se refletidas e reformuladas de forma crítica, além de atingir os objetivos de mediação de conceitos e conteúdos, também promover o PC. Acredita-se que, no que se refere à formação inicial e continuada, as estratégias de ensino precisam ser (re)pensadas dentro dos elementos constituintes para que possam ser aproveitadas em ambas os flancos, ou seja, tanto na formação continuada e/ou inicial de professores tanto quanto como estratégia de ensino para

promoção do PC em Ciências. Este é um caminho/campo que em termos brasileiros, nos parece ainda carente de análise e de proposições, pois em geral as propostas curriculares nacionais, propostas de formação de professores e propostas de ensino (estratégias/metodologias) parecem sofrer grande descompasso em contexto brasileiro.

REFERÊNCIAS

- BEYER, B. K. Improving thinking skills - Defining the problem. **Phi Delta Kappan**, 486-490. 1984. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/20387092?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acessado em: 10/04/2016.
- BOFF, E.; ARAÚJO, M.; DEL, J. Situação de estudo: uma estratégia de formação docente no mundo em transformação. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, p. 1848-1851, 2009.
- BORDENAVE, J.D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática das CIÊNCIAS: O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoría Crítica de la Enseñanza** — La Investigación/Acción en la formación del profesorado. Barcelona: Marinez Roca S. A., 1988.
- CLARKE, J. H.; BIDDLE, A. W. (Eds.). **Teaching critical thinking: Reports from across the curriculum** (Prentice Hall Studies in Writing and Culture). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. 1993.
- CHANCE, P. **Thinking in the classroom: A survey of programs**. Nova Iorque: Teachers College Press. 1986.
- COSTA, A. L. Creating school conditions for thinking. In: **thinking**. Washington, DC: Association for Supervision and Curriculum Development. 1985.
- ENNIS, R. H. A logical basis for measuring critical thinking skills. **Education Leadership**, v. 43, n. 2, p.44-48, 1985.
- GALIAZZI, M.; MORAES, R. Educação pela Pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências. **Ciência e Educação**, v.8, n.2, p.237-252, 2002.
- GOODLAD, J. **A place called school: prospects for the future**. New York: McGraw-Hill. 1983.
- GONÇALVES, E; VIERIA, R. M. Aprender Ciências e Desenvolver o Pensamento Crítico: percursos educativos no 1º ciclo do Ensino Básico. **Indagatio Didactica**, vol. 7(1), p. 7-24, julho 2015.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 2011.
- MALDANER, O. A. ZANON, L. B. Situações de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. **Educação**

em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores. Ijuí: Editora Ijuí, 2004. cap.2. p.43-64.

MERCHÁN, N. Y. T. Influencia de las disposiciones en el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 41, p.247-259, jul. 2011. Trimestral.

MORAES, R., GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. **Pesquisa em sala de aula:** fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R. e LIMA, V. M. R. (Orgs.). Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.9-24, 2004.

MOTTA, C. S.; DORNELES, A. M.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. **EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA:** indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP, 2013.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos projetos:** uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo: Érica, 2003.

ROSA, M. I.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Estratégias de ensino e aprendizagem e a promoção de capacidades de pensamento crítico Anais.** IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias. Univerisdade de Girona: Girona, ES, 2013.

_____. **C. O pensamento Crítico na Educação Científica.** Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

_____. **Promover o Pensamento Crítico dos Alunos –** Propostas Concretas para a Sala de Aula. Porto: Porto Editora, 2001.

_____. **Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico.** Documentos de trabajo de Iberciencia, n. 02. Iberciencia: Madrid, España, 2014.

_____. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 52, p.163-242, jan-mar, 2013. Trimestral.

VIEIRA, R. O uso das TIC na promoção do pensamento crítico de Futuros Professores. **Indagatio Didactica**, vol. 6(1), p.363-378, fevereiro 2014.