

**XXIII ENACED**

ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

III SIEPECSEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS**V ENTECI**ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO**CIÊNCIA, DEMOCRACIA
E DECOLONIALIDADE:
CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**20 a 22/05/2024
Unijuí, campus Ijuí**Eixo Temático: ensino de Ciências****PENSAMENTO CRÍTICO E METODOLOGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS: uma
análise comparativa dos contextos brasileiro e colombiano**Victória Santos da Silva¹
Camila Boszko²
Roque Ismael da Costa Güllich³**RESUMO**

O desenvolvimento do Pensamento Crítico (PC) é imprescindível para que os cidadãos possam pensar de uma forma racional e reflexiva, focado no que se deve acreditar e fazer, além de terem posição crítica e indagadora. Deste modo, ao ensinar, é fundamental considerar as necessidades e características dos estudantes, principalmente no Ensino de Ciências que apresenta quantidade significativa de conteúdos. Assim, objetivamos analisar o potencial de promoção do PC diferentes ME de Ciências. A presente pesquisa configura-se como uma qualitativa em educação, de caráter documental. A partir dos dados analisados comparativamente identificamos que todas as estratégias analisadas na investigação possuem elementos constituintes promotores do PC, porém nenhuma possui todos os elementos analisados e que algumas ME possuem denominações diferentes nos países analisados, ou seja, ainda que a metodologia analisada seja a mesma em sua essência, são reconhecidas por nomes diferentes dependendo o contexto. Por fim, ressaltamos que as ME investigadas são de natureza pedagógica investigativa e que o foco principal das mesmas está na alfabetização científica.

Palavras-chave: Pensamento Crítico. Estratégias de Ensino. Reflexão crítica. Estudo Comparativo.

INTRODUÇÃO

¹ Licenciada em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UFFS), Bolsista CAPES/DS, victoriasantos2002.vs@gmail.com

² Licenciada em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Mestra e Doutora em Educação, Universidade de Passo Fundo (UPF). Pós-doutoranda em Ensino de Ciências, UFFS, Bolsista PDPG/CAPES. camila.boszko@gmail.com.

³ Doutor em Educação nas Ciências, Tutor PETCiências, Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo, bioroque.girua@gmail.com.



XXIII ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
III SIEPEC
SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS
V ENTECI
ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

**CIÊNCIA, DEMOCRACIA
E DECOLONIALIDADE:
CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

20 a 22/05/2024
Unijuí, campus Ijuí



O desenvolvimento do Pensamento Crítico (PC) é imprescindível para que os cidadãos possam pensar de uma forma racional e reflexiva, focado naquilo que se deve acreditar e fazer, além de terem uma posição crítica, vigilante, indagadora (Ennis, 1985). Além disso, fomentar a análise crítica é essencial para a formação de indivíduos mais conscientes de seu papel social. Nesse sentido, é indispensável o debate sobre o uso de Metodologias de Ensino (ME) que incentivem o desenvolvimento do PC na formação de estudantes em todos os níveis de ensino, pois elas têm como um dos objetivos torná-los, além de preparados profissional e socialmente, capazes de atender suas necessidades pessoais, oportunizando a estes que consigam visualizar seus objetivos de vida e idealiza-los (Boszko; Güllich, 2019).

Outro ponto importante sobre o PC, é que o mesmo envolve um conjunto de disposições, como “[...] procurar estar bem informado, utilizar e mencionar fontes credíveis, procurar razões, procurar alternativas, ter abertura de espírito e procurar tanta precisão quando o assunto o permitir” (Ennis, 1985, p. 46). Assim, devem ser ofertadas oportunidades aos estudantes, nas aulas de Ciências, de experiências que promovam o PC e que possam estimular a construção e o desenvolvimento de conhecimentos, atitudes, valores, habilidades de pensamento, para que, não só ocorra a aprendizagem em Ciências, mas também, que resulte no desenvolvimento da capacidade de saber agir com responsabilidade em contextos e situações pessoais e sociais (Vieira, 2014).

Em contrapartida, ao adentrarmos no campo escolar, é possível perceber que o método de ensino tradicional ainda é o mais utilizado no ensino e, muitas vezes, está ligado à utilização do Livro Didático como única ferramenta de ensino. Neste método, o professor é o transmissor e o estudante apenas receptor do conhecimento, e, por consequência, os estudantes têm uma curta memória do conteúdo, afetando diretamente na aprendizagem dos mesmos (Walczak; Mattos; Güllich, 2018), além de não haver troca de saberes, reflexões e questionamentos.

Deste modo, ao ensinar um tema, é fundamental considerar as necessidades e características dos estudantes, principalmente no Ensino de Ciências que apresenta quantidade significativa de conteúdos e conceitos. Sendo assim, destacamos a importância da escolha de metodologias que possam promover processos de ensino e de aprendizagem com potencial coletivo, criativo e criador e, conseqüentemente, possam estimular o desenvolvimento do PC



nas Ciências. Com base na discussão apresentada, nesta pesquisa objetivamos analisar o potencial de promoção do PC diferentes ME de Ciências. Destacamos que, a escolha da Colômbia é justificada por apresentar grande influência nas metodologias/pesquisas sobre PC nas Ciências, em termos latino-americanos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa configura-se como uma pesquisa qualitativa em educação, de caráter documental (Lüdke; André, 2001), bem como um estudo comparativo para analisar as ME de Ciências, com base na promoção do PC no contexto colombiano e brasileiro. Este comparativo foi desenvolvido com base em pesquisas de referência sobre estudos com este enfoque, sendo estas: para o Brasil o estudo de Boszko e Güllich (2019) e para a Colômbia o estudo de Silva, Lopes e Güllich (2023). O critério para seleção das ME de Ciências se deu pelos estudos a serem comparados, os quais analisaram as referências utilizadas e aceitas para as Ciências e o fato de serem provenientes do mesmo grupo de estudo⁴. Os trabalhos que compõem o escopo de análise deste estudo estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Referências utilizadas para análise comparativa das ME de Ciências

Metodologias de Ensino	Referência em contexto BR	Referência em contexto CO
Educar pela pesquisa (ME1)*	MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (org.). Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 9-24.	ARRIETA-GARCIA, EJ; LÓPEZ-MARÍN, JC. Desenvolvimento de competências científicas através de uma unidade de ensino em alunos do 6º ano do ensino secundário básico. <i>Techné, Episteme e Didaxis: TED</i> , [S. l.], n. 50, 2021. DOI: 10.17227/ted.num50-14209.

⁴ Estudos desenvolvidos por pesquisadores brasileiros do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática – GEPECIEM, Universidade Federal da Fronteira Sul -UFFS, Campus Cerro Largo-RS.



<p>Experimentação investigativa (ME2)*</p>	<p>MOTTA, C. S.; DORNELES, A. M.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9. Atas... Águas de Lindóia, SP: UFRJ, 2013. p. 1-8.</p>	<p>LOPEZ BENAVIDES, CM; RAMIREZ ACOSTA, LD; ESPINOSA RÍOS, Édgar A. A implementação da atividade fundamentos da mediação didática em professores de Ciências em formação. Gôndola, Ensino e Aprendizagem de Ciências, [S. l.], v. 13, não. 2 P. 251-271, 2018. DOI: 10.14483/23464712.12444. Disponível em: https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/12444. Acesso em: 7 nov. 2022.</p>
<p>Resolução de Problemas (ME3)*</p>	<p>CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. Didática das ciências: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.</p>	<p>DOGAN, N.; MARIA ANTONIA MANASSERO, M. A. M.; VÁZQUEZ-ALONSO, Ángel. El pensamiento creativo en estudiantes para profesores de ciencias: efectos del aprendizaje basado en problemas y en la historia. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, [S. l.], n. 48, 2020. DOI: 10.17227/ted.num48-10926.</p>
<p>Ensino por investigação (ME4)*</p>	<p>CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. Didática das ciências: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.</p>	<p>ALDANA GRANADOS, LL; MIKAN CASTRO, JM; MEJIA SERNA, DJ. Implementação da estratégia de "aprendizagem em pesquisa" através de um problema experimental de estequiometria. Gôndola, Ensino e Aprendizagem de Ciências, [S. l.], v. 5, não. 2 P. 55–66, 2010. DOI: 10.14483/23464712.5215.</p>
<p>Pedagogias de Projetos (ME5)*</p>	<p>NOGUEIRA, N. R. Pedagogia dos projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desen-volvimento das múltiplas inteligências. São Paulo: Érica, 2003.</p>	<p>TÉLLEZ ESTRADA, M. del R.; VALADEZ AZÚA, R. Identidade cultural, realidade biológica, espécies domésticas e aprendizagem baseada em projetos: uma proposta para as salas de aula latino-americanas. Biografia, [S. l.], v. 6, não. 11, pág. 127.141, 2013. DOI: 10.17227/20271034.vol.6num.11biografia127.141.</p>

Fonte: dados de pesquisa, 2024.

*Para discussão dos dados analisados adotamos as siglas ME1, ME2, ME3, ME4, ME5, seguidas da sigla do país referente BR ou CO, quando nos referimos as ME. Ou seja, quando estivermos nos referindo à Educar pela Pesquisa em contexto brasileiro usaremos a sigla ME1BR e quando nos referirmos à Educar pela Pesquisa em contexto colombiano usaremos ME1CO.



XXIII ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
III SIEPEC
SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS
V ENTECI
ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

**CIÊNCIA, DEMOCRACIA
E DECOLONIALIDADE:
CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

20 a 22/05/2024
Unijuí, campus Ijuí



Para proceder com a análise dos trabalhos indicados no quadro anterior, os estudos de referência desenvolveram uma análise temática de conteúdos, baseada em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento e interpretação dos resultados (Lüdke; André, 2001). Para analisar a promoção do PC nas ME selecionadas, ambos os estudos do comparativo (Quadro 1), adotaram as quatro categorias de análises descritas por Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), compostas por um total de 39 elementos constituintes, 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.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos dados analisados comparativamente identificamos que todas as estratégias analisadas na investigação possuem elementos constituintes promotores do PC, porém nenhuma possui todos os elementos analisados. A estratégia que mais apresenta afinidade com o PC é a pedagogia de projetos em contexto brasileiro e colombiano, a qual apresenta 38 dos 39 elementos constituintes do PC no Brasil e 29 dos 39 elementos na Colômbia. Na sequência apresentaremos a análise da promoção do PC por ME e país.



XXIII ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

III SIEPEC
SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS

V ENTECI
ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

**CIÊNCIA, DEMOCRACIA
E DECOLONIALIDADE:
CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

20 a 22/05/2024
Unijuí, campus Ijuí



A primeira ME analisada foi Educar pela Pesquisa. Os referenciais brasileiros a compreendem como um processo de pesquisa em sala de aula, a partir de um movimento dialético, em espiral, que parte de questionamentos sobre o ser, fazer e conhecer, de modo a colocar os argumentos em debate e possibilitando sua constante (re)construção (Moraes; Galiuzzi; Ramos, 2004). Em contexto colombiano o destaque está no fato desta ME considerar abordar o desenvolvimento de competências científicas com base em experiências reais em sala de aula, com base nas necessidades e interesses dos alunos (Arrieta-García; López-Marín, 2021). No que tange à promoção do PC, identificamos que a ME1BR contempla 29 elementos (29:39) e a ME1CO 23 elementos (23:39).

A experimentação investigativa foi analisada na sequência. No Brasil, a modalidade é proposta a partir de perguntas sobre os fenômenos da natureza, as quais são mediadas por diferentes artefatos (a fala, o diálogo, o registro escrito, entre outros). Essa metodologia tem destaque para o trabalho das hipóteses, oriundas da interação dos significados e sentidos iniciais, que favorecem o surgimento de uma rede de conexões entre o conhecimento dos estudantes e a teoria (Motta; Dorneles; Heckler; Galiuzzi, 2013). Na Colômbia a ME em questão ganha destaque na medida em que facilita ao professor a organização temporal e espacial dos ambientes de aprendizagem, possibilita ao aluno a realização de ações psicomotoras e práticas de ciências, a interação com materiais e instrumentos, e o fortalecimento das interações aluno-aluno e aluno-professor (Lopez Benavides, Ramirez Acosta; Espinosa Ríos, 2018). Olhando a promoção dos elementos constituintes do PC, a ME2BR apresentou 26 elementos (26:39) e a ME2CO 21 (21:39).

A terceira estratégia analisada foi a Resolução de Problemas. Os autores brasileiros Campos e Nigro (1999) definem essa ME a partir da apresentação de um determinado problema. Esse problema é testado mediante hipóteses explicativas, formuladas a partir do cotidiano e conhecimentos iniciais dos alunos, as quais vão sendo refinadas, com base na constante (re)construção de conhecimentos oportunizados na ocasião, até que se proponha uma resolução viável. Os autores colombianos Dogan, Manassero, Vázquez-Alons (2020) complementam que essa ME pode oportunizar a investigação, promover o ensino e aplicar conhecimentos científicos para resolver problemas. Com base nos dados construídos nesse estudo, identificamos que a ME3BR teve 19 elementos identificados (19:39) e a ME3CO



XXIII ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

III SIEPEC

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS

V ENTECI

ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

**CIÊNCIA, DEMOCRACIA
E DECOLONIALIDADE:
CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

20 a 22/05/2024
Unijuí, campus Ijuí



apresentou 22 (22:39), pelo que percebemos que nesta ME a desenvolvida na colombiana se destacou como tendo maior potencial de desenvolver o PC em Ciências.

O ensino por investigação no Brasil é promovido a partir da elaboração de um enunciado/problema norteador do conteúdo, sobre o qual os alunos constroem (e testam) fundamentação e hipóteses (Pérez, 1993 *apud* Campos; Nigro, 1999). Em contexto colombiano, essa ME propõe orientar a aprendizagem com um problema de investigação que permitirá a construção do conhecimento científico nos alunos e que a investigação se torne parte fundamental da atividade docente (Granados; Castro; Serna, 2010). Com base nas características descritas, identificamos o PC em 34 elementos (34:39) em contexto da ME4BR e em 28 elementos (28:39) em ME4CO.

No Brasil, com base em Nogueira (2003), a Pedagogia de Projetos é caracterizada 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 solução de problemas. Os autores Estrada e Azúa (2013), citados nas pesquisas colombianas, afirmam que essa ME requer muito planejamento por parte dos professores e muita clareza sobre o objetivo que se busca, pois seu papel dentro desta atividade é motivar, mediar e orientar as ações que são realizadas, por meio de questionamentos que os conduzam à construção do pensamento crítico e reflexivo e promover o trabalho colaborativo para levar os alunos à independência acadêmica. Olhando para os critérios e elementos de PC analisadas nesse estudo, identificamos 38 elementos (38:39) em ME5BR e 29 elementos (29:39) em ME5CO.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados analisados, percebemos que algumas ME possuem denominações diferentes nos países analisados. Ou seja, ainda que a metodologia analisada seja a mesma em sua essência, são reconhecidas por nomes diferentes dependendo o contexto. Por exemplo, no Brasil a ME1 é amplamente reconhecida e estudada como “Educar pela Pesquisa”, todavia na Colômbia adota-se “Ensino pela Pesquisa”. Nesse sentido, salientamos a importância de



XXIII ENACED

ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

III SIEPEC

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS

V ENTECI

ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO, EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

**CIÊNCIA, DEMOCRACIA
E DECOLONIALIDADE:
CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

20 a 22/05/2024
Unijuí, campus Ijuí



compreender as variações linguísticas e a tradução ao estudar comparativamente países diferentes.

Por fim, ressaltamos que as ME investigadas neste estudo são de natureza pedagógica investigativa e que o foco principal das mesmas está na alfabetização científica dos alunos, objetivo destacado como central nos estudos de PC nas Ciências. Além disso, podemos perceber que há mais semelhanças do que diferenças em relação às contribuições das ME para o desenvolvimento do PC em Ensino de Ciências no Brasil e na Colômbia. Todavia, destacamos que o objetivo não é apontar uma ME mais eficaz, mas sim, identificar quais elementos da PC são estimulados em cada proposta analisada e perceber os que não foram identificados que podem vir a serem incorporados em sala de aula ou até mesmo em novas proposições/ME de Ciências, de acordo com os objetivos e contextos a serem desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

BOSZKO, C; GÜLLICH, R.I.C. Estratégias de ensino de ciências e a promoção do pensamento crítico em contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 2, n. 1, p. 53-71, jan./jul. 2019. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/8697> Acesso em: 10 de abr de 2024.

ENNIS, R. A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*. 1985. **Educational Leadership**, n. 43, p. 44-48.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: EPU, 2001.

VIEIRA, R. O uso das TIC na promoção do pensamento crítico de futuros professores. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 6, n. 1, p. 363-378, fev. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/261514685> O uso das TIC na promoção do pensamento crítico de Futuros Professores Acesso em: 10 abr de 2024.

WALCZAK, A. T; MATTOS, K.R.C; GÜLLICH, R.I.C. Pensamento Crítico Em Ciências: estudo comparativo temporal dos conceitos nas produções. **Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC)**, Cuiabá - MT, v. 6, n. 2, jul/dez 2018, ISSN: 2318-6674. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/7043> Acesso em: 10 abr de 2024.