

# PENSAMENTO CRÍTICO NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DE MATERIAIS DIDÁTICOS COLOMBIANOS

## CRITICAL THINKING IN BIOLOGY TEACHING: AN ANALYSIS OF COLOMBIAN EDUCATIONAL MATERIALS

Lenilson Rafael Bastos Cavalcante<sup>1</sup>, Roque Ismael da Costa Güllich<sup>2</sup>, Erica do Espírito Santo Hermel<sup>3</sup>

**RESUMO:** O estudo foca nas metodologias de ensino que promovem o Pensamento Crítico (PC) no ensino em Biologia, para formação de alunos. Nesse contexto, o trabalho tem como foco analisar o material didático disponível publicamente para o ensino de Biologia na Colômbia, visando identificar se essas estratégias favorecem o desenvolvimento do PC. Utilizando uma abordagem qualitativa documental, foram examinadas as Cápsulas Educativas, um recurso digital utilizado no ensino de Ciências e Biologia colombiano. Os resultados obtidos totalizaram em 299 atividades, as quais foram distribuídas em quatro categorias: Informativas (58:299), Exploratória (202:299), Reflexiva (29:299) e Crítica (10:299). As atividades Exploratórias quando bem mediadas pelo professor podem desenvolver o PC, contudo, as atividades de natureza Reflexiva e Crítica, são mais eficazes nesse aspecto, porém foram menos frequentes. Conclui-se que é crucial fortalecer o desenvolvimento do PC no ensino de Ciências e Biologia, aprimorando o material analisado.

**Palavras Chaves:** Estratégias didáticas, Recursos didáticos, Formação de professores.

**ABSTRACT:** The study focuses on teaching methodologies that promote Critical Thinking (CT) in Biology education, both formation for students. In this context, the work aims to analyze publicly available teaching materials for Biology education in Colombia, aiming to identify whether these strategies promote the development of CT. Using a qualitative documentary approach, Educational Capsules, a digital resource used in Colombian Science and Biology education, were examined. The results obtained totaled 299 activities, which were distributed into four categories: Informative (58:299), Exploratory (202:299), Reflective (29:299), and Critical (10:299). Exploratory activities, when well-mediated by the teacher, can develop CT; however, activities of a Reflective and Critical nature are more effective in this aspect, although less frequent. It is concluded that strengthening the development of CT in Science and Biology education is crucial, by improving the analyzed materials.

**Keywords:** Teaching strategies, Teaching resources, Teacher training.

## 1 INTRODUÇÃO

A formação de sujeitos alfabetizados cientificamente tem sido a meta do Ensino de Ciências em diferentes países ibero-americanos, com a finalidade de formar cidadãos com pensamentos e ações críticas para viver na sociedade contemporânea. Para chegar nesta meta “entende-se que não se faz necessário apenas o desenvolvimento do conhecimento científico, mas, sim, a promoção do desenvolvimento de um Pensamento Crítico” (MATTOS; GÜLLICH; TOLENTINO-NETO, 2021, p. 405).

O Pensamento Crítico (PC) pode ser definido como a “[...] forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir em que acreditar ou o que fazer” (TENREIRO-VIEIRA;

<sup>1</sup>  [orcid.org/0009-0004-7810-5360](https://orcid.org/0009-0004-7810-5360) - Graduando em Ciências Biológicas- Licenciatura pela UFFS, Cerro Largo, RS. Endereço: Rua São Fernando, 174, B. São Fernando, 97900-000, Cerro Largo, RS, BR. E-mail: lenilsonbastos02@gmail.com.

<sup>2</sup>  [orcid.org/0000-0002-8597-4909](https://orcid.org/0000-0002-8597-4909) - Doutor em Educação nas Ciências pela UNIJUÍ. Professor da Área de Ensino de Ciências na UFFS, Cerro Largo, RS, BR. Endereço: Rua Francisco Silvério Renz, 129, B. Mucha, cep 98870-000, Giruá RS. E-mail: bioroque.girua@gmail.com.

<sup>3</sup>  [orcid.org/0000-0001-5750-1437](https://orcid.org/0000-0001-5750-1437) - Doutora em Ciências Biológicas: Neurociências. Professora permanente do PPGE, UFFS, Cerro Largo, RS, BR. Endereço: Rua Helmuth Smidt 887/apto 302, B. Centro, cep 97900-000, Cerro Largo-RS. E-mail: ericahermel@uffrs.edu.br.

VIEIRA, 2019, p. 38). Nos países ibero-americanos, o PC vem sendo foco desde o final do século XX, mais precisamente na década de 80. Afinal, aprender a analisar, avaliar e interpretar de forma reflexiva é vital para se alcançar a formação de cidadãos reflexivos e críticos.

Faz-se necessário a análise do Livro Didático (LD), afinal, ele é usado intensamente em diversas salas de aula, especialmente no Brasil. Contudo, muitas vezes, esses livros apresentam propostas expostas de forma simplista e generalizadora, permitindo a ocorrência de conteúdos distorcidos e reproducionistas, dificultando assim, a promoção do PC (GÜLLICH; SILVA, 2013).

Contudo, sabemos que em contexto colombiano não há a distribuição massiva de livros didáticos impressos para as escolas como política pública, sendo que em geral estes são comprados de editoras comerciais pelos professores e alunos. Porém, com o advento da pandemia de Covid-19, após 2020 a Colômbia disponibilizou em sites públicos do Ministério da Educação livros de diferentes disciplinas escolares para Educação Básica em formato de e-book (e-pub e pdf).

Tendo em vista estes pressupostos de contexto brasileiro e colombiano, o presente trabalho tem como objetivo identificar, analisar e comparar as estratégias de ensino presentes em LD de Biologia da Colômbia a fim de avaliar se estas possibilitam o desenvolvimento do PC, para posteriormente oferecer material a estudos comparativos de contexto latino-americanos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Megid-Neto e Fracalanza (2003), afirmam que muitos professores utilizam o LD como base quase exclusiva para o desenvolvimento das aulas da área de Ciências. Assim, também Wirzbicki, Pino e Araújo (2019, p. 139), ao pesquisarem o LD de Biologia inferem que este “constitui o principal recurso entre os poucos utilizados em salas de aula”. Considerando que o LD tem sido tomado como um recurso disponível aos professores para ministrar as aulas de Ciências e Biologia, torna-se necessário observar se as atividades presentes neste material didático promovem ou favorecem o desenvolvimento do PC.

Tendo em vista que os professores são mediadores necessários para formação dos alunos e considerando estes como indivíduos interativos nos processos de ensino e de aprendizagem, Tamayo (2014, p. 32 [tradução própria]) aponta que:

*[...] a atuação dos professores em sala de aula, nas instituições de ensino e nos diversos contextos de formação, torna-se essencial em função, não só de contribuir para a formação integral dos alunos, mas, de maneira particular, de promover o desenvolvimento de pensamento crítico neles. Os professores são decisivos na formação do pensamento crítico nos alunos, isso exige que eles participem consciente e intencionalmente do desenvolvimento de suas próprias habilidades de pensamento crítico.*

Para a autora colombiana Torres (2014 [tradução própria]) elevar o desenvolvimento do PC é um fator indispensável no âmbito da educação acadêmica, uma vez que reflete um compromisso inerente dos professores e a expectativa social dos alunos, “portanto, os processos educativos devem contribuir para a formação de cidadãos críticos capazes de contribuir para a sociedade” (p. 5). Então, “é importante que o professor de Ciências mobilize

uma diversidade de conhecimentos e de fontes diversificadas sobre assuntos políticos, sociais, científicos e pedagógicos que lhe permitam favorecer o crescimento pessoal e social de seus estudantes” (PÉREZ; CARVALHO, 2012, p. 739).

### 3 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, do tipo documental. Lüdke e André (2001, p. 38) propõem que: “a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse”. A análise temática de conteúdos foi desenvolvida em três etapas: pré-análise, exploração dos recursos e tratamento dos resultados com a interpretação dos mesmos (LÜDKE; ANDRÉ, 2001).

Foi realizada uma análise de conteúdo em material educativo disponibilizado aos professores do Ensino Médio na Colômbia, acessível através da plataforma digital Cápsulas Educativas (<https://contenidosparaaprender.colombiaaprende.edu.co/>), do Ministério da Educação. Este material foi criado em resposta à falta de um programa nacional de distribuição de materiais didáticos durante a pandemia de Covid-19. A análise focou nas atividades/estratégias/metodologias de ensino do Grado 10 (equivalente ao 1º ano do ensino Médio no Brasil), pelo que delimitamos em quatro categorias: **Informativa**, **Exploratória**, **Reflexiva** e **Crítica**, adaptadas de um estudo anterior sobre livros didáticos de Ciências.

A primeira categoria chamada **Informativa**, na qual se encontram atividades que se destinam a fornecer/relembrar informações sem incentivar a reflexão/ação dos alunos. Na categoria **Exploratória**, estão abordadas atividades com uma proposta pedagógica adequada, contudo, depende da mediação do professor para um enfoque crítico. Já categoria **Reflexiva**, foram classificadas as atividades com grande potencial de promoção do PC, pois instigam os alunos a pensar, indagar, refletir e criticar. E, por fim, na categoria denominada **Crítica**, são aquelas atividades que possibilitam os alunos a agirem criticamente, promovendo seu protagonismo e autonomia, bem como podem estar ligadas ao desenvolvimento da inovação e criatividade. Salientamos que o material analisado está disponível em site público e oficial do governo federal da Colômbia. Para facilitar a identificação e categorização das atividades criamos um código para identificarmos as atividades no material, por exemplo: CPCO, G10\_U01\_L03, p.1 que significa Cápsulas Pedagógicas da Colômbia, Grau 10, Unidades Didáticas 01, objetos digitais de aprendizagem 03, página 1.

### 4 RESULTADOS E ANÁLISE

Foram analisadas e comparadas conforme a sua natureza pedagógica um total de 299 atividades, as quais foram distribuídas em quatro categorias: Informativas (58:299), Exploratória (202:299), Reflexiva (29:299) e Crítica (10:299). Apesar deste material didático atuar como ferramenta de auxílio no ensino de Ciências/Biologia da Colômbia, ele apresenta uma quantidade de elevada atividades pedagógicas e uma escassez nos conteúdos de estudos se comparados a livros brasileiros, o que também já foi observado por pesquisadores em trabalhos com livros portugueses no trabalho realizado por Wust e Güllich, (2021, p. 355) o que os fez “questionar se é algo positivo ou se é necessário um grande número de

exercícios[...]”. Assim, algumas atividades se destacam pela frequência elevada, por exemplo: Informação Inicial (27:58), Informação Adicional (23:58), Atividades de Revisão/Recontextualização (21:202), Atividades para Aprofundamento (29:202) e Reflexão (24:29); outras se destacam pela diversidade de abordagens, como no caso da Prática Experimental/Laboratorial (11:202); ainda têm aquelas que se destacam pelos dois fatores (frequência elevada e diversidade de abordagens), tal como: Questionamento (107:202) e Vídeo Didático/Animação Didática (22:202). Para Tamayo, Zona e Loaiza (2015), o progresso do PC nos alunos está intimamente relacionado com as abordagens pedagógicas e a abordagem didática que os professores empregam ao compreender e conduzir o ensino. Portanto, mesmo que a maior parte das atividades descritas não tenham foco predominante para o PC, seu desenvolvimento se torna possível, quando “[...] a partir da atuação do professor em seu contexto de sala de aula é possível influenciar o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes.” (TAMAYO; ZONA; LOAIZA, 2015, p. 114 [tradução própria]).

Na **categoria Informativa** (58:299), foram encontradas quatro diferentes atividades pedagógicas, se destacando principalmente às atividades de natureza informativa: Informação Inicial (27:58) e Informação Adicional (23:58). A atividade Informação Inicial (27:58), consiste em trazer uma leitura inicial relacionada ao conteúdo a ser estudado, como podemos notar no excerto: “[...] *o el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo no es, absoluto o independiente de la situación del observador, sino que es relativo[...]*” (CPCO, G10\_U01\_L03, p. 1). Em Informação Adicional (23:58), estão atividades que proporcionam informações complementares e/ou novas para abordar o conteúdo: “*para dar solución a la situación presentada en la introducción, es necesario que comprendamos la relación entre la humedad relativa y la electrostática por medio del siguiente texto.*” (CPCO, G10\_U04\_L02, p. 8). Essas atividades de leitura “são meramente informativas, que possuem como objetivo principal apenas ampliar, explicar ou aprofundar o assunto abordado, não instigando o sujeito a refletir e criticar para construir seus conhecimentos” (CRUZ; GÜLLICH, 2022, p. 10).

Na categoria Exploratória (202:299), foram classificadas nove diferentes atividades pedagógicas, sendo elas Questionamento (106:202); Prática Experimental/Laboratorial (11:202); Atividade Prática (3:202); Vídeo Didático/Animação Didática (22:202); Pedagogia de Projetos (2:202); Atividades de Revisão/Recontextualização (21:202); Atividades para Aprofundamento (27:202); Diagramas (5:201) e Resolução de Problemas (2:202). A atividade pedagógica Questionamento (106:202), foi a que mais se destacou nesta categoria, nela foram encontradas diversas abordagens, que quando bem mediadas pelo professor possibilitam o aluno agir, refletir e criticar, como: Questionamentos simples e frequentes [71], a questionamentos envolvendo Trabalho em Grupo [27], Animação Didática e Trabalho em Grupo [4]; Hipótese [2] e Pesquisa [1]. Segundo Farias, Cruz e GÜllich (2022), essas atividades podem ser classificadas como: de resposta esperada (direta ou estimada); provocativas (estimulam o pensamento); e axiomáticas/divergentes (criação de ideias/resultados, saindo da zona de conforto) e neste caso podem facilitar o trabalho em sala de aula para promoção do PC em Ciências.

A segunda atividade pedagógica que mais se destaca é a Prática Experimental/Laboratorial (11:202), em que foram encontradas atividades de caráter

experimental, como: “utilizando la espátula, el vidrio reloj y la balanza, pesa 5 gramos de cobre y 5 gramos de azufre. Toma apunte de las propiedades de estos dos elementos (color, textura, etc.); mezcla en un tubo de ensayo los dos componentes, y caliéntala hasta que observes cambios. Deja enfriar la muestra y describe de nuevo el compuesto formado” (CPCO, G10\_U02\_L02, p. 2). Já a Atividade Prática (3:201) proporciona atividades que saem da metodologia tradicional de ensino mas, não chega a ser uma experimentação, mas com mediação do professor pode desenvolver o PC: “trabaja en grupos pequeños para realizar la siguiente práctica en clase y toma nota de los resultados” (CPCO, G10\_U01\_L01, p. 1). Contudo, as atividades experimentais são simples e buscam apenas a reprodução do que está exposto no LD. Logo, Cruz e Güllich (2022, p. 13) apontam que para as atividades de caráter experimental proporcionarem o PC elas necessitam “ser contextualizadas e reflexivas, só assim irá promover a tão esperada autonomia, reflexão e criticidade dos sujeitos”. Assim, se torna viável que pela mediação do professor as atividades práticas e experimentais contribuam para construção autônoma do saber por parte do aluno desde que bem mediadas, pelo que a falta desta mediação compromete o seu desenvolvimento (GÜLLICH; SILVA, 2013).

O conteúdo de Biologia também foi abordado por meio do uso de Vídeo Didático/Animação Didática (22:202), Por exemplo: “observa el video y notarás que tu mundo está lleno de vectores. Anota: ¿Qué crees que simbolicen las flechas? ¿A qué crees que haga referencia la magnitud escalar?” (CPCO, G10\_U01\_L02). Entretanto, é importante destacar que os materiais educativos e científicos em formato de vídeos, quando utilizados em sala de aula, frequentemente acabam apenas reproduzindo “modelos tradicionais”, sem que os seus “produtores” tenham realizado reflexões “pedagógicas” mais aprofundadas (REZENDE; STRUCHINER, 2009). Nas Atividades de Revisão/Recontextualização (21:202), encontram-se as atividades desenvolvidas com o foco de revisar o conteúdo previamente ministrado durante as aulas. Elas visam proporcionar uma recontextualização do que já foi abordado, possibilitando aos alunos consolidarem o conhecimento adquirido em diferentes situações ou contextos, como no excerto: “realiza una red conceptual que permita conocer la relación entre los diferentes temas vistos en esta unidad ” (CPCO, G10\_U02\_L06, p.21). Enquanto nas Atividades para Aprofundamento (27:202), estão situadas as atividades destinadas a aprofundar o conteúdo previamente ensinado durante as aulas ministradas, proporcionando aos alunos explorar o conteúdo de forma mais abrangente, como: “elabora un texto en el cual expliques el funcionamiento de las ollas a presión y cómo estas permiten que los alimentos se cocinen más fácilmente”(CPCO, G10\_U02\_L06, p. 21). Estas atividades proporcionam diversas formas de abordagem dos conhecimentos colocados nas unidades oferecendo “possibilidades enriquecedoras para que os estudantes percebam e reconheçam que sua visão de jovem pode ser ampliada com outras visões expressas por seus professores e colegas” (PÉREZ; CARVALHO, 2012, p. 735).

A mediação do professor nas atividades pedagógicas desta natureza exploratória é indispensável para promoção do PC, sendo que segundo Boszko e Güllich (2019, p. 57) os professores necessitam de “[...] 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”.

A categoria Reflexiva (29:299), foram encontradas seis atividades pedagógicas, sendo elas: Reflexão (24:29); Argumentação (1:29); Questionamento Argumentativo (1:29); Análise Argumentativa (1:29); Elaboração de Hipótese, Questionamento, Reescrita da Hipótese (1:29) e Interpretação de Imagens com Socialização em Classe (1:29). Destas, a que mais se destacou foram às atividades de Reflexão (24:29), essas possuíam atividades em Grupo [8]: “ahora forma parte de un grupo de compañeros de discusión y contesten[...]” (CPCO, G10\_U01\_L03 p. 16) e Individual [16] “ahora realiza una reelaboración del concepto[...]” (CPCO, G10\_U01\_L03 p. 39). Estas atividades possuem abrangentes maneiras de desenvolver o PC, pois, além de abordarem o conteúdo atual da unidade, buscam incentivar o desenvolvimento do PC nos alunos, com base na argumentação e reelaboração do que já foi estudado anteriormente. Assim, o aluno como indivíduo interativo nos processos de ensino e de aprendizagem “integra a interação com os outros e a reflexão sobre a sua maneira de pensar, sentir e agir” (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2014, p. 23).

Durante as análises foram encontradas também atividades pedagógicas que assumiram menor destaque, sendo elas: a Argumentação (1:29); Questionamento Argumentativo (1:29); Análise Argumentativa (1:29); Elaboração de Hipótese, Questionamento, Reescrita da Hipótese (1:29) e Interpretação de Imagens com Socialização em Classe (1:29), cada uma destas apresentaram apenas uma menção dentro dessa categoria, evidenciando sua escassez e por outro lado apontando para diversidade metodológica, sendo que todas podem estar diretamente relacionadas às dimensões do educar pela pesquisa, estratégia investigativa com alto potencial de promoção do pensamento crítico, a qual “possibilita transformar os alunos [...] em sujeitos do processo de sua aprendizagem. Isto significa que os alunos passam a ser considerados como sujeitos pensantes, capazes de tomar iniciativas” (MORAES, 2002, p. 136).

Por fim, na categoria Crítica (10:299), estão as atividades que impulsionam significativamente a promoção e desenvolvimento do PC, estimulando os alunos a agirem criticamente com protagonismo e autonomia, e por vezes favorecendo a adição de criatividade e inovação no processo de pensar. Essa categoria foi contemplada com apenas seis Atividades Pedagógicas, sendo elas: Debate (2:10); Seminários (2:10); Modelagem na Ciência (3:10); Trabalho em Grupo, Elaboração de Atividade Prática (1:10); Teatro e Jogo De Papéis (Rpg) (2:10). Destas, a que apresentou maior frequência foram as atividades de Modelagem nas Ciências (3:10), atividade investigativa e quem tem um potencial pedagógico também voltado ao trabalho em grupo, como por exemplo: “A partir de las imágenes, diseña y construye un elevador”(CPCO, SM\_S\_G10\_U03\_L010, p.14). Essas atividades envolvem a criação de modelos que podem ser reproduzidos em diferentes situações, permitindo a análise de diferentes cenários e tomada de decisões embasadas em dados e simulação. Essa atividade deve passar por três etapas: “Apreensão e percepção” para despertar o interesse dos alunos; “Compreensão e explicação” para avaliar o conhecimento prévio; Elaboração do modelo “(Significação e Expressão)” para expressar ideias e soluções sobre o tema (FARIAS; CRUZ; GÜLLICH, 2022).

Destacamos também, dentre as atividades pedagógicas de natureza crítica o Debate (2:10), que apresentou situações para discussão como: “¿Qué hacen las instituciones gubernamentales por mitigar los impactos ambientales de tu región o país?” (CPCO, SM\_S\_G10\_U05\_L02, p.16). Mesmo ocorrendo com baixa frequência, estimula a habilidade de argumentação embasada em fatos, desenvolvendo as habilidades de análise crítica e comunicação efetiva, oferecendo ao aluno a oportunidade de se apropriar da linguagem

científica, de forma significativa para sua formação como cidadão (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2014).

Ainda destacamos o Teatro e Jogo de Papéis (Rpg) (2:10), que se enquadram em atividades críticas, pois “[...]exigem dos sujeitos sua capacidade de raciocínio, síntese, participação, criatividade e reflexão, sendo consideradas essenciais para as aulas de Ciências[...]” (CRUZ; SILVA; GÜLLICH, 2022, p. 2154) e essenciais ao desenvolvimento do processo de pensar criticamente, como exposto no excerto “[...]en pequeños grupos de trabajo, creen un dramatizado o juego de roles sobre la globalización, sus ventajas y desventajas socio económicas y políticas para un país” (CPCO, G10\_U04\_L05, p.44).

Ressaltamos que as demais atividades: Seminários (2:10); Trabalho em Grupo e Elaboração de Atividade Prática (1:10), apresentam diferentes abordagens de ensino que contribuem para o desenvolvimento do PC estimulando o aluno a refletir, investigar e ser crítico. Essas Atividades Pedagógicas buscam despertar o interesse do aluno com diferentes abordagens no processo de ensino e aprendizagem, instigando a pesquisa, socialização e debate. Essas abordagens promovem a interação entre os alunos, além de comunicação e expressão, capazes de desenvolver a criatividade, autonomia e a inspiração de novas ideias e pensamentos (FARIAS; CRUZ; GÜLLICH, 2022; CRUZ; GÜLLICH, 2021).

Por fim, consideramos que as Atividades Pedagógicas analisadas na CPCO podem impulsionar o potencial de desenvolvimento do PC. Tendo isso em vista, “[...]é fundamental que as estratégias de ensino e de aprendizagem assumam preferencialmente uma postura investigativa e reflexiva, além de proporcionar momentos de criatividade, análise crítica e resolução de problemas” (CRUZ; GÜLLICH, 2022, p. 16). Para tanto, é essencial analisar e compreender as estratégias que serão empregadas pelos professores na alfabetização científica dos alunos, bem como identificar aquelas que se mostram mais efetivas, no desenvolvimento da autonomia necessária para atuarem de forma consciente e crítica na sociedade (TAMAYO; ZONA; LOAIZA, 2015; SOLBES; TORRES, 2013).

## 5 CONCLUSÕES

A partir das análises realizadas na CPCO sobre a natureza pedagógica das atividades e as abordagens empregadas foi possível destacar àquelas que promovem o PC com maior efetividade, sendo as atividades mais indicadas classificadas na categoria Crítica (10:299). Pois, essas atividades instigam os alunos a agirem de forma crítica, promovendo seu protagonismo e autonomia. Contudo, constatamos que do total de atividades analisadas (299) apenas dez (10:299) se enquadram na categoria Crítica.

Destacamos também as atividades pertencentes a categoria Reflexiva (29:299), que possuem potencial semelhante às atividades da categoria Crítica (10:299) em desenvolver o PC, pois instigam os alunos a pensar, indagar, refletir e criticar. No entanto, assim como na categoria Crítica, as atividades Reflexivas (29:299) apresentam uma baixa frequência dentro do total de atividades (299), mais uma vez dificultando a promoção do PC. Diante disso, é importante buscar estratégias para aumentar a incidência de atividades Críticas e Reflexivas na

CPCO, a fim de contribuir com a promoção do PC para formação de sujeitos críticos e reflexivos.

Destacamos ainda as Atividades Pedagógicas da categoria Exploratória (202:299), as quais possuem uma proposta pedagógica adequada envolvendo indagações e reflexões críticas, contudo, dependem da mediação do professor para promover o PC. Então, a frequência das atividades Exploratórias, apesar de não ser o ideal, é um ponto positivo para desenvolver o PC, desde que bem mediadas pelo professor.

Apesar de não ser predominante, as atividades classificadas na categoria Informativa (58:299) possuem uma frequência relevante do total de atividades analisadas (299) quando comparadas as categorias Crítica (10:299) e Reflexiva (29:299). Essa situação se torna insatisfatória para o ensino de Ciências e Biologia em relação à promoção do PC, afinal as abordagens usadas nessa categoria consistem principalmente em atividades que objetivam fornecer, memorizar ou relembrar informações, sem incentivar a reflexão ou ação dos alunos sobre o assunto, que em geral são pautadas pelo ensino tradicional.

Com base na produção de resultados e referenciação teórica, acreditamos que é fundamental intensificar o desenvolvimento do PC no ensino de Ciências e Biologia. Para tal, se faz necessário realizar melhorias nos materiais disponíveis ao ensino como no caso colombiano a CPCO, especialmente na incidência das Atividades Pedagógicas de abordagens Críticas e Reflexivas. Além disso, é necessário que os professores possuam uma formação (inicial e continuada), objetivando capacitá-los a atuarem como mediadores dos processos de ensino e de aprendizagem, melhorando a sua prática pedagógica e desenvolvendo atividades didáticas com foco no desenvolvimento do PC no ensino de Ciências e Biologia.

## 6 REFERÊNCIAS

BOSZKO, Camila; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Estratégias de ensino de ciências e a promoção do pensamento crítico em contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 53-71, 2019. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/8697>. Acesso em: 04 abr. 2024.

CRUZ, Letiane Lopes da; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O Desenvolvimento do Pensamento Crítico em Ciências por meio de Estratégias de Ensino em Livros Didáticos. **REAMEC: Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 1-22, 3 out. 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13772/11495>. Acesso em: 04 abr. 2024.

CRUZ, Letiane Lopes; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Livros didáticos colombianos e o Pensamento Crítico em Ciências: análise comparativa das estratégias didáticas. In: CRUZ, Letiane Lopes et al., (Org.). **Pensamento Crítico e Ensino de Ciências Livros Didáticos, Metodologias de Ensino e Referências para Pesquisas**. 1ed. Santo Ângelo/RS: Metrics, 2021, v. 1, p. 21- 46.

CRUZ, Letiane Lopes da; SILVA, Victória Santos da; GÜLLICH, Roque Ismael da Osta. O Pensamento Crítico no Ensino de Ciências: Sua Presença nos Livros Didáticos brasileiros. **Bio-Grafia**, [S.L], p. 2150-2156, 2022. Disponível em <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18341/11795>. Acesso em 04 abr. 2024.

DOGAN, Nihal; MANASSERO, Maria Antonia Manassero- Mas; VÁZQUEZ-ALONSO, Ángel. El pensamiento creativo en estudiantes para profesores de ciencias: efectos del aprendizaje basado en problemas y en la historia de la ciencia. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, [S.L.], n. 48, p. 163-180, 2020. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/10926>. Acesso em 04 abr. 2024.

FARIAS, Ariély Lencina de; CRUZ, Letiane Lopes da; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Guia de Atividades promotoras do Pensamento Crítico no ensino de Ciências**. Santo Ângelo: Metrics, 2022. 49 p.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. O Enredo da Experimentação no Livro Didático: Construção de Conhecimentos ou Reprodução de Teorias e Verdades Científicas?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 155-167, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/HFw7kSMYdVNBnxtZzfcMByQ/?lang=pt>. Acesso em 04 abr. 2024.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

MATTOS, Kéli Renata Corrêa de; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Formação de Professores de Ciências para a Promoção do Pensamento Crítico: Estudo Comparativo entre Documentos e Discursos do Brasil e Portugal. In: VIII JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 8., 2018, Realeza. **Anais...** Realeza, 2018. Disponível em <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/8696>. Acesso em 04 abr. 2024.

MATTOS, Kéli Renata Corrêa de; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; TOLENTINO NETO, Luiz Caldeira Brant de. Pensamento Crítico na Ciência: Perspectiva dos Livros Didáticos Brasileiros. **Revista Contexto & Educação**, [S.L.], v. 36, n. 114, p. 404-419, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/9042>. Acesso em 04 abr. 2024.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/FYMYg5q4Wj77P8srQ795H5B/?format=pdf&lang=p>. Acesso em 04 abr. 2024.

MORAES, Roque. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, Roque; LIMA, Velasquez Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

PÉREZ, Leonardo Fabio Martínez; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 03, p. 727-742, 2012. Disponível em: [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022012000300013&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022012000300013&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 04 abr. 2024.

REZENDE, Luiz Augusto; STRUCHINER, Miriam. Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 45-66, 2009. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170804>. Acesso em 04 abr. 2024.

SOLBES, Matarredona Jordi Antoni; TORRES, Merchán Nidia Yaneth. ¿Cuáles son las concepciones de los docentes de ciencias en formación y en ejercicio sobre el pensamiento crítico? **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, [S.L.], v. 1, n. 33, p. 61-85, 1 fev. 2013. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/2034>. Acesso em 04 abr. 2024.

TAMAYO, Alzate Óscar Eugenio. Pensamiento crítico dominio específico en la didáctica de las ciencias. **Tecné Episteme y Didaxis: TED**, [S.L.], n. 36, p. 25-45, 2014. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4686>. Acesso em: 04 abr. 2024.

TAMAYO, Alzate Óscar Eugenio; ZONA, Rodolfo; Loaiza, Yasaldez Eder Z. El Pensamiento Crítico en la Educación. Algunas Categorías Centrales en su Estudio. **A Latinoamericana de Estudios Educativos**, Manizales, v. 11, n. 2, p. 111-133, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134146842006>. Acesso em: 04 abr. 2024.

TERNEIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia e do pensamento crítico. 2. ed. Madrid: Oei-Organização dos Estados Ibero-americanos: **Iberciencia**, 2014. 72 p. Disponível em [https://www.researchgate.net/profile/rui-vieira/publication/270576152\\_construindo\\_praticas\\_didatico-pedagogicas\\_promotoras\\_da\\_literacia\\_cientifica\\_e\\_do\\_pensamento\\_critico/links/54ae61c80cf2828b29fca100/construindo-praticas-didatico-pedagogicas-promotoras-da-literacia-cientifica-e-do-pensamento-critico.pdf](https://www.researchgate.net/profile/rui-vieira/publication/270576152_construindo_praticas_didatico-pedagogicas_promotoras_da_literacia_cientifica_e_do_pensamento_critico/links/54ae61c80cf2828b29fca100/construindo-praticas-didatico-pedagogicas-promotoras-da-literacia-cientifica-e-do-pensamento-critico.pdf). Acesso em 04 abr. 2024.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Promover o pensamento crítico em ciências na escolaridade básica: propostas e desafios. **Latinoamericana de Estudios Educativos**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 36-49, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134157920003>. Acesso em 04 abr. 2024.

TORRES, Merchán Nidia Yaneth. **Pensamento Crítico e Questões Sócio-Científicas: Um Estudo em Cenários de Formação de Professores**. 2014. Tese (Doutorado) - Doutorado em Pesquisa em Didática Específica (Ciências Experimentais), Universidade de Valência, Valência, 2014. Disponível em:

<https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/36116/Pensamiento%20Critico%20y%20Cuestiones%20Sociocient%3%adficas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 04 abr. 2024.

WIRZBICKI, Sandra Maria; PINO, José Claudio del; PANSERA-DE-ARAËJO, Maria Cristina. O Conceito Energia nas Interações entre Professores e Estudantes Mediadas pelos Livros Didáticos de Biologia. **Revista Insignare Scientia - Ris**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 138-150, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10597/7146>. Acesso em 04 abr. 2024.

WUST, Naiára Berwaldt; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Análise de Atividades Pedagógicas em Livros Didáticos de Portugal em Relação ao Pensamento Crítico. In: LIMA, Jaqueline Rabelo de, OLIVEIRA, Mario Cezar Amorim, CARDOSO, Nilson de Souza. **Itinerários de Resistência: pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enebio/2021/CEGO\\_TRABALHO\\_EV139\\_MD1\\_SA17\\_ID829\\_26022020194546.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enebio/2021/CEGO_TRABALHO_EV139_MD1_SA17_ID829_26022020194546.pdf). Acesso em 04 abr. 2024.