

Problematização em Diferentes Abordagens na Educação em Ciências

Problematization in Different Approaches to Science Education

Nirly Araujo dos Reis ^a, Rui Marques Vieira ^b, Erivanildo Lopes da Silva ^c

^a Programa de Pós-Graduação em Ensino, Rede Nordeste de Ensino (ReNoen), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/Sergipe, Brasil; ^b Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal;

^c Departamento de Química, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/Sergipe, Brasil

Resumo. Este trabalho buscou investigar teoricamente como o termo problematização é compreendido em diferentes abordagens nas quais é mencionado, a fim de discutir os entendimentos, as etapas e as implicações do ato de problematizar na Educação em Ciências, a partir de uma revisão integrativa da literatura em periódicos e repositórios brasileiros e portugueses. Os trabalhos encontrados apontam a CTS, a Abordagem Temática, os Três Momentos Pedagógicos, a Pedagogia Histórico-Crítica e o Arco de Maguerez como perspectivas que consideram explicitamente a problematização. Os resultados, elaborados a partir de duas categorias – Significados e Atributos de Problematização e Etapas para Problematização –, indicam uma polissemia do termo e uma ênfase em bases teóricas freireanas no contexto brasileiro. Ainda assim, reforçamos a necessidade de entendimentos que demarquem a problematização para além da ideia de metodologia ou momento pedagógico, destacando o diálogo, a reflexão e o contexto social dos estudantes como elementos centrais para a articulação entre suas vivências e o conhecimento científico e, conseqüentemente, para aulas mais desafiadoras e com elevados níveis de contextualização.

Palavras-chave:

Situação-problema, problematizar, etapas, Educação em Ciências, Freire.

Submetido em

19/11/2025

Aceito em

13/09/2026

Publicado em

17/09/2026

Abstract. This study aimed to theoretically investigate how the term *problematization* is understood across different approaches in which it is mentioned, in order to discuss the understandings, stages, and implications of the act of problematizing in Science Education, based on an integrative literature review of Brazilian and Portuguese journals and repositories. The studies identified point to Science, Technology and Society (STS), the Thematic Approach, the Three Pedagogical Moments, Historical-Critical Pedagogy, and the Maguerez Arc as perspectives that explicitly consider problematization. The results, organized into two categories—Meanings and Attributes of Problematization and Stages of Problematization—indicate a polysemy of the term and an emphasis on Freirean theoretical foundations in the Brazilian context. Nevertheless, we reinforce the need for understandings that conceptualize problematization beyond the idea of a methodology or pedagogical moment, highlighting dialogue, reflection, and students' social contexts as central elements for articulating their experiences with scientific knowledge and, consequently, for fostering more challenging and highly contextualized science lessons.

Keywords: Problem situation, problematize, Stages, Science Education, Freire.

Introdução

Muitas propostas de ensino presumem efetiva inter-relação entre aspectos sociais e científicos na busca por um equilíbrio entre elementos que emergem desses dois âmbitos, contexto e conceito (Silva & Wartha, 2018). Um pressuposto dessas propostas é que o contexto seja apresentado por meio de uma situação-problema ou problematização, que permita, entre outros aspectos, debates, elicitação de concepções e formulações de ideias, sempre que possível, de maneira crítica em sala de aula, a fim de estimular capacidades de pensamento dos estudantesⁱ.

Entretanto, percebemos que, na literatura, há certa polissemia sobre a problematização no ensino, em que se verificam distinções quanto à sua natureza e à implementação de atividades em sala de aula, além de uma diversidade no uso do termo e em suas definições, no que se refere ao entendimento do que vem a ser a problematização (Machado et al., 2016; Marcuschi & Guedes, 2022). Por outro lado, há elementos práticos convergentes entre as diferentes abordagens, ainda que possuam distintas correntes epistemológicas, como a busca pela inserção de um contexto social, histórico ou cultural a ser estudado pelo educando. Ou seja, há uma intersecção no sentido de se utilizarem situações-problema/questionamentos que sejam significativos para os estudantes. E isso reforça a relevância de também demarcar as etapas para a problematização em abordagens distintas, a fim de evitar que esta não chegue à sala de aula.

Nesse sentido, destacam-se duas questões centrais sobre abordagens com essa natureza: *Como ocorre a problematização nas diferentes abordagens do ensino de ciências? E como se define/caracteriza a problematização a partir da abordagem utilizada?* Como forma de contribuir para uma argumentação acerca desses aspectos, buscamos investigar, na literatura da área de Educação em Ciências, como os autores de trabalhos empíricos publicados em revistas e repositórios brasileiros e portugueses definem e caracterizam a problematização em sala de aula, considerando diferentes abordagens na Educação em Ciências, de modo a discutir os entendimentos, as etapas e as implicações do ato de problematizar nesse campo do conhecimento. Logo, o objetivo deste trabalho é investigar como a problematização é compreendida e quais são os elementos orientadores de sua implementação em diferentes abordagens de ensino nas ciências.

Partimos da hipótese de que há, ainda, certa incompreensão quanto ao uso do termo ‘problematização’ em sala de aula e ausência de detalhes em torno das etapas e dos processos na promoção de abordagens ou metodologias que promovam o estabelecimento de aulas ou atividades problematizadoras no currículo escolar. Logo, com este estudo, procura-se compreender a utilização e os significados atribuídos à problematização nas abordagens em Educação em Ciências, de maneira a clarificar seus entendimentos e especificar as etapas de implementação. Com isso, seria possível ampliar os caminhos para a elaboração e a aplicação de propostas didáticas, assim como sua utilização mais fundamentada por professores de Ciências em exercício.

Esta investigação decorre de uma parte do projeto de doutoramento elaborado por meio do Programa de Doutorado Sanduíche, o que atende às iniciativas do governo brasileiro de ampliar os níveis de colaboração do Brasil com centros internacionais (Capes, 2024) e justifica a busca também realizada no contexto português, país onde ocorreu a colaboração desta pesquisa. Essa colaboração permitiu ampliar as ideias de problematização e conhecer modelos de ensino em nível internacional, alguns dos quais são descritos no tópico a seguir, que apresenta entendimentos acerca da problematização na Educação em Ciências. A metodologia deste recorte da investigação baseia-se nos critérios de uma Revisão Integrativa da Literatura e na análise de conteúdo, utilizando um software em português para tratamento de dados qualitativos.

Reflexões sobre a ideia de ‘problematização’ na Educação em Ciências

Como dito, o termo ‘problematização’, com destaque em publicações como Marcuschi e Guedes (2022), Mori e Cunha (2020) e Machado et al. (2016), possui polissemia, sobretudo quando se trata da Educação em Ciências. Marcuschi e Guedes (2022), após realizarem uma revisão da literatura e atualizações sobre as perspectivas de problematização, destacam que há diferentes entendimentos para a palavra, a depender das bases filosóficas e epistemológicas que a interpretam, muitas das quais a associam a uma estratégia reflexiva ou citam alguns estudiosos que discutem em torno das ideias sobre a proposição de problemas, como Dewey, Freire e Bachelard. Diante desse contexto, é possível discorrer acerca de diferentes vieses de entendimento e usos do termo problematização, como bem apontado pelas autoras.

Nas ideias do conhecido pedagogo e filósofo norte-americano John Dewey, a problematização está relacionada à visão reflexiva, como forma de desenvolvimento do pensamento crítico; já na perspectiva do filósofo francês Bachelard, vemos uma compreensão em torno de um viés de ruptura de conhecimentos cotidianos e de apropriação do pensamento científico (Marcuschi & Guedes, 2022). No Brasil, com Paulo Freire, é comum o debate acerca da ideia de transformação social, partindo da realidade do estudante, além de Foucault, com o processo investigativo de reorganização de aspectos do problema e formas de pensar (Chevallier, 2015; Gross, 2015; Marcuschi & Guedes, 2022), e tantos outros pensadores que, de maneira indireta, podem influenciar a compreensão do termo problematização e impulsionar o surgimento de diferentes abordagensⁱⁱ ou metodologiasⁱⁱⁱ na Educação em Ciências. Chevallier (2015), ao discutir acerca da história das problematizações, destaca sua relevância na década de 1980 nas Ciências Sociais, desde Michel Callon e Bruno Latour até antes de sua difusão na Educação em Ciências. Ainda, com base em Foucault, Chevallier (2015, p. 2) define que “[...] a problematização é uma atividade em que se inventam novas maneiras de pensar, não tanto novos conteúdos representativos, mas novas relações entre conteúdos já existentes”.

No contexto das Ciências Sociais, a construção e a “resolução de um problema” ocorrem no âmbito do pensamento, sendo formuladas na busca do “Como isso ocorre” e não simplesmente por perguntas diretas como “o que é isso ou o que não vem a ser?”. Logo, a problematização não corresponde a uma atividade fechada, mas a uma atividade de pensamento (Chevallier, 2015; Machado et al., 2016). Assim como descrito por Chevallier (2015), há outras definições que associam a problematização a um problema, não qualquer problema, mas um problema com contexto, de forma psicológica e epistemológica, no sentido de que a problematização não é exaurida quando se chega à solução (Fabre, 2011; Gross, 2015).

Zanotto e Rose (2003) destacam que problematizar está relacionado à capacidade de articulação entre três processos: a identificação de um problema, a busca por sua explicação e a busca por sua solução. Delizoicov (2001) já vinha apontando a distinção entre problema e problematização no que se refere à Educação em Ciências. Para o autor, problematizar não se trata meramente de uma forma tradicional de resolução de problemas, mas possui reflexos diretos na atividade docente. Para ele, a problematização deve ser entendida como uma

situação de confronto entre o conhecimento já construído pelo aluno ao longo de suas vivências e o conhecimento científico sobre um fenômeno, no sentido de levá-lo a se apropriar desse “novo” conhecimento. Logo, não consiste apenas na tarefa de resolução de problemas com conceitos científicos.

Entendemos, desse modo, que o ato de problematizar, se assim podemos dizer, ocorre durante o processo de elaboração e busca por “solução” de um problema, o qual, em Ciências, deve ter potencial para gerar no estudante a necessidade de buscar outros conhecimentos para além dos que já possui, de forma a não apenas compreender a problemática^{iv} gerada, mas interpretá-la e refletir sobre ela, o que acaba diferenciando-se do processo direto de resolução de exercícios, uma vez que nem todo questionamento constitui-se em um problema (Delizoicov, 2001; Zanotto & Rose, 2003). Ou seja, problematizar, nesse entendimento, pode proporcionar a (re)construção de conhecimentos científicos e o desenvolvimento de capacidades de pensamento.

Nessa linha, Mori & Cunha (2020) definem a problematização como:

Todo o processo de discussão que é gerado quando um problema é proposto em atividade pedagógica e que leve o estudante à construção do conhecimento por meio da reflexão, do diálogo^v e da participação ativa (p. 1).

Então, sobre a temática em tela, neste artigo, apesar da polissemia, destacamos que, nas várias perspectivas, há a predominância de três etapas em um processo, que são: partir de um problema e buscar suas causas, interpretações e possíveis soluções, do ponto de vista das mais distintas áreas do conhecimento (Zanotto & Rose, 2003). Portanto, a problematização estaria relacionada com um processo dialógico em torno de um problema, sendo este de natureza significativa e próximo da vida do estudante (Mori & Cunha, 2020).

No contexto brasileiro, muitas das discussões acerca da problematização ocorrem no âmbito da pedagogia problematizadora de Paulo Freire. Esse dado é descrito por Marcuschi e Guedes (2022) após realizarem uma revisão de literatura na Educação Química. Os autores apontam que, nessa área em específico, o referencial freireano seria a base para a concretização da problematização em sala de aula. As ideias de Freire influenciam e se relacionam com muitas abordagens, como a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Brasil, a abordagem do Arco de Maguerez e a proposta dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) (Marcuschi & Guedes, 2022). Em Freire, a problematização está ligada à realidade e ao contexto do sujeito, com vistas à transformação após um processo de investigação temática nas comunidades, assim como à percepção de novos problemas ao seu redor e à construção da sua práxis, sendo seu pensamento a base para a abordagem sociocultural (Zanotto & Rose, 2003; Maraschin et al., 2023).

As abordagens e metodologias que adotam as ideias freireanas em suas propostas na Educação em Ciências baseiam-se na pedagogia problematizadora, proposta pelo educador, em que a educação está atrelada a um processo político e libertador, por meio do qual as experiências, os desafios e os questionamentos presentes na comunidade dão origem ao que ele denomina temas geradores, seguidos de debates, cuja finalidade é despertar consciências e inquietações e estimular a resolução de problemas que emergem do contexto social (Reis & Silva, 2024; Dantas & Linhares, 2014).

Por outro lado, se entendermos a problematização como um ato relacionado a um processo de resolução de conflitos que favorece o diálogo e as reflexões em sala de aula, todas as metodologias ou abordagens que possuem esse objetivo estariam ligadas ao ato de problematizar, ainda que sejam articuladas por diferentes etapas e processos (Zanotto & Rose, 2003). Contudo, nem todas as propostas possuem sua gênese nos princípios freireanos na íntegra; pelo contrário, algumas encontram-se em campos teóricos distintos, a exemplo da Pedagogia Histórico-Crítica, e outras, que, apesar de se assemelharem e serem passíveis de aproximação com ideias também propostas por Freire, não resultam destas em essência, como a própria abordagem CTS (Marcuschi & Guedes, 2022; Saviani, 2021). O que reforça a necessidade de compreender, no viés da investigação em ensino, as características dessas tendências, sobretudo nas produções nacionais brasileiras, no que diz respeito à sua concretude em sala de aula em termos de problematização e à forma como esses modelos estão ligados aos seus campos epistemológicos, sejam eles baseados em Freire ou não.

A CTS é discutida em diferentes países para além do Brasil e, também, em distintos continentes, na busca por uma educação em Ciências que aborde problemas oriundos da vida real dos estudantes e os envolva em discussões relacionadas aos conceitos científicos, de modo a promover o desenvolvimento da responsabilidade social, a tomada de decisões racionais e um maior interesse pela ciência, uma vez que esta passa a se relacionar diretamente com fatos do seu cotidiano (Martins, 2020; Vieira et al., 2011; Vieira, 2021). Em outro contexto, na abordagem CTS de vertente freireana, que possui grande ênfase nos países da América Latina, a problematização em sala de aula ocorre diretamente na perspectiva humanística do despertar da consciência local para a transformação radical da realidade política, econômica e social e da busca por um modelo de ciência e tecnologia baseado na justiça e na igualdade (Maraschin et al., 2023; Santos, 2008).

Ainda assim, se, no contexto brasileiro, Freire e Delizoicov são vistos como principais referências quando mencionamos o termo problematização (Marcuschi & Guedes, 2022; Mori & Cunha, 2020), para além da perspectiva freireana, em que a problematização ocorre por meio do diálogo-ação-reflexão, há também outros modelos que consideram o ato de problematizar relacionado à utilização de questionamentos, situações-problema e atividades diversas que permitem a explicitação de ideias prévias dos estudantes a partir de um contexto de seu conhecimento.

Alguns desses trabalhos foram percebidos por Marcuschi & Guedes (2022), e outros estão presentes na literatura internacional europeia, como é o caso do Ensino por Pesquisa (EPP), então mencionado por Cachapuz et al. (2002) e também vinculado à abordagem CTS, o qual é dividido em três momentos complementares, porém distintos, que trazem a proposição de estabelecer um currículo intencional com a inserção de situações problemáticas de cunho científico, tecnológico e social, considerando os saberes pessoais, culturais e acadêmicos dos estudantes.

O primeiro momento corresponde à Problematização, a qual pressupõe questões^{vi} propostas acerca do tema que está sendo trabalhado, com o propósito de levantar ideias dos estudantes. Indissociavelmente, tem-se o segundo momento, Metodologia de Trabalho, que aborda estratégias diversas com o intuito de explorar uma variedade de recursos, como

experimentação, leituras, trabalhos de campo e debates sobre textos ou vídeos. O terceiro momento corresponde à Avaliação Terminal da Aprendizagem e do Ensino, que busca a aferição da compreensão das questões propostas ao longo das aulas, mas que, apesar de ser terminal, não aparece de forma isolada nem supervalorizada, mas de forma diagnóstica e consciente acerca do que foi aprendido ao longo de todo o processo.

Além disso, um ensino problematizado pressupõe a contextualização com a realidade dos estudantes, por meio de questões abertas que envolvam a busca por soluções de problemas e experiências reais e significativas em contextos de pesquisas em situações autênticas (Leite et al., 2017). Logo, podemos dizer que um ensino em que a contextualização se torna um princípio norteador pressupõe o ato de problematizar em sala de aula, no sentido de que prevê a promoção de diálogos em torno de uma situação-problema, assim como impulsiona a interdisciplinaridade, uma vez que problemas reais são interdisciplinares por natureza (Wartha et al., 2013; Leite et al., 2017).

A partir do ponto de vista do EPP e com base nos trabalhos de Cachapuz et al. (2002), sob um olhar contextualizado e investigativo, podemos discutir também, neste texto, sobre o modelo socioconstrutivista de trabalho disposto nos manuais para formação de professores de Ciências ainda vigentes em Portugal¹ (Martins et al., 2007), cuja finalidade é abordar o processo de resolução de problemas com foco no trabalho do estudante e com avaliações práticas e formativas, a fim de gerar uma problematização em sala de aula. De um modo geral, a proposta é abordada conforme os seguintes processos:

Tema de Partida → Discussão em sala de aula → Questões levantadas → Problematização e Revisão

O material de Martins et al. (2007) apresenta esses processos citados acima como relacionados a oito passos descritos por meio de um diagrama para resolução de problemas, conforme apresentado na Figura 1 a seguir.

Conforme está presente na figura e como descrito na coleção elaborada por Martins e colaboradores (2007), inicialmente há uma etapa de seleção de um tema/problema para ser estudado, o qual pode ser apontado pelo professor ou pelos estudantes em sala de aula e pode emergir tanto de situações no âmbito da sala de aula quanto do exterior. Esse passo costuma ocorrer como um momento de explicitação das ideias prévias dos alunos acerca de uma temática em estudo. No segundo passo, há a identificação do que será investigado em sala de aula, de maneira pontual e clara, a fim de compreender bem a situação-problema e o que já tem sido investigado pela literatura acerca da problemática gerada. Em seguida, no terceiro passo, busca-se o planejamento para a elaboração de hipóteses e estratégias metodológicas, a fim de compreender mais profundamente a situação-problema e prever formas de chegar à sua solução. Nessa etapa, utiliza-se o que Martins et al. (2007) denominam ‘carta de planificação’, a qual se assemelha a um guia/caderno com quadros, perguntas e informações

¹ Os manuais no contexto português aparecem nessa discussão inicial em virtude de este artigo ser resultante de uma parte do plano de trabalho elaborado durante o período de Doutorado Sanduíche, que ocorreu em uma instituição de ensino desse país, onde foi possível ampliar as perspectivas e os entendimentos da problematização para além do contexto brasileiro, o que nos permitiu conhecer outros modelos para além daqueles já difundidos e utilizados no Brasil.

a serem preenchidas pelos estudantes, cuja finalidade é direcioná-los a pensar sobre aquilo que estão fazendo e, conseqüentemente, serem impulsionados à promoção do pensamento crítico e criativo (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2000).

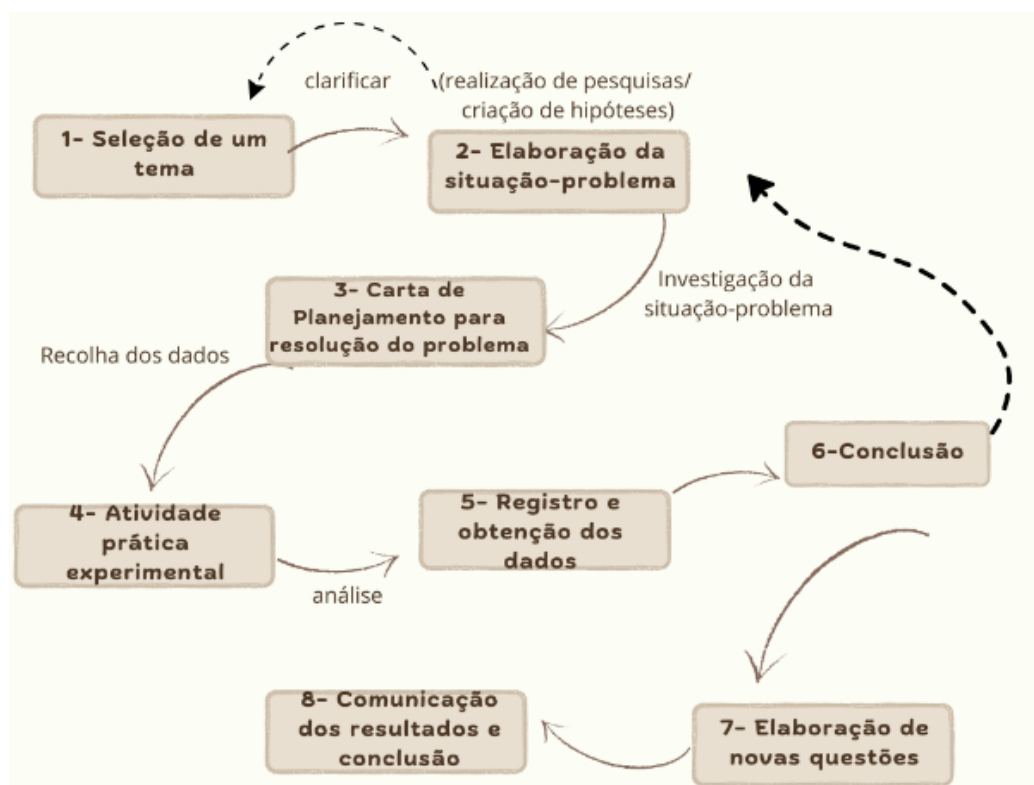


Figura 1. Etapas para resolução de problemas em uma aula.

Fonte: adaptado de Martins et al. (2007).

O quarto passo consiste na execução de atividades práticas, laboratoriais^{vii} ou experimentais para a recolha de dados. O quinto corresponde aos registros, à organização e à interpretação dos resultados recolhidos, podendo compará-los com as hipóteses levantadas em passos anteriores, além de retornar à situação-problema de partida.

Após esse último passo, chega-se à etapa de conclusão, momento em que os resultados são apresentados e a experiência é finalizada, buscando perceber se há ou não limites de validade científica. Por fim, após chegar às conclusões, é possível a elaboração de novas questões acerca do problema que se tem estudado e, como último passo, realizar uma comunicação oral ou escrita dos dados obtidos, da metodologia realizada, dos resultados e das conclusões alcançadas durante esse processo de investigação. O objetivo é a consolidação de um currículo intencional que favoreça também, de forma explícita e intencional, as capacidades críticas dos estudantes (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001).

A partir das ideias e perspectivas mencionadas até aqui, o Quadro 1, a seguir, apresenta uma síntese de algumas dessas concepções de problematização descritas.

Quadro 1. Síntese das diferentes concepções de problematização na Educação em Ciências.

Autor/Referencial	Base Teórica/Epistemológica	Concepção de Problematização	Ênfase
John Dewey	Filosofia pragmatista	Processo reflexivo para desenvolver o pensamento crítico a partir da investigação de situações problemáticas.	Reflexão e experiência como bases do aprender.
Gaston Bachelard	Epistemologia de ruptura	Ruptura com o conhecimento cotidiano e apropriação do científico.	Superação de obstáculos epistemológicos.
Michael Foucault	Filosofia pós-estruturalista	Processo investigativo de reorganização de saberes e de novas formas de pensar.	Exercício de pensamento acerca de novas relações entre os saberes já existentes.
Paulo Freire	Pedagogia libertadora	Processo dialógico de reflexão-ação voltado à transformação social, partindo da realidade do estudante.	Consciência crítica e emancipação.
Demetrio Delizoicov/3MP	Base freireana	Confronto entre saberes prévios e conhecimento científico; problematização como eixo de articulação.	Articulação entre contexto e conceito.
Dermeval Saviani	Materialismo histórico-dialético	Confronto entre prática social e conhecimento teórico; problematizar como mediação entre cotidiano e ciência.	Emancipação política e consciência histórica.
Antônio Cachapuz	Perspectiva sociocientífica	Problematização como articulação entre ciência, tecnologia e sociedade.	Contextualização e responsabilidade social.

O Quadro 1, com algumas das diferentes perspectivas de problematização, evidencia o que Fabre (2011) menciona sobre a problematização na ciência e na filosofia possuir entendimentos distintos. Entretanto, Fabre (2011) afirma que, do ponto de vista pedagógico, há necessidade de liberdade acerca do pensamento dos alunos nas aulas, pois este é um aspecto pedagógico e inerente à condução das atividades pelo professor. Isso reforça a ideia sobre a necessidade de o pensamento poder elaborar seus próprios critérios na busca pela resolução de um problema, discussão esta que pode ser confrontada com debates científicos. Por outro lado, percebemos que há diferentes entendimentos e processos para a abordagem da problematização nas salas de aula de Ciências, a partir de sua inserção nas bases teóricas e epistemológicas nas quais esta se constitui.

Nesse contexto, decidimos nos apoiar na compreensão de problematização próxima daquela sob um viés freireano e sociocientífico, mas de maneira similar à descrita por Mori e Cunha (2020), que a definem como um processo ou atividade em torno da compreensão, interpretação, diálogo e reflexão sobre um problema, o qual permite, desse modo, uma articulação entre o contexto social/regional que está sendo estudado e os conceitos que emergem a partir deste. Desse modo, podemos perceber que há relevância em compreender

as etapas para a problematização em sala de aula, no sentido de identificar como cada uma dessas abordagens ou metodologias presentes na Educação em Ciências propõe o contexto problematizado no currículo, do ponto de vista teórico e prático.

Metodologia

Esta investigação caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, por meio de revisão de literatura em torno do tema problematização, tendo como base o referencial de Coutinho (2014), que aponta a relevância de situar um contexto do estudo a partir da identificação e análise de documentos específicos acerca de uma questão de investigação. Para esse trabalho, a revisão realizada é considerada do tipo Integrativa (Revisão Integrativa da Literatura – RIL), a qual consiste em uma busca e análise mais abrangente da literatura, assim como em uma estratégia para definir e rever determinados conceitos, ampliar ou demarcar seus entendimentos de maneira aprofundada, como é o caso do foco de interesse deste estudo (Souza et al., 2010; Mendes et al., 2008).

Mendes et al. (2008) destacam seis etapas para se realizar uma revisão desta natureza, quais sejam: 1) identificação da questão de investigação; 2) elaboração dos critérios de inclusão e exclusão; 3) organização das informações; 4) análise dos dados; 5) interpretação; 6) apresentação da revisão. Essas seis etapas estão contidas na Figura 2, a qual apresenta os passos da investigação realizada na busca dos artigos em torno das ideias de problematização na Educação em Ciências. A Figura 2, a seguir, apresenta aspectos das quatro etapas da RIL realizada neste trabalho.

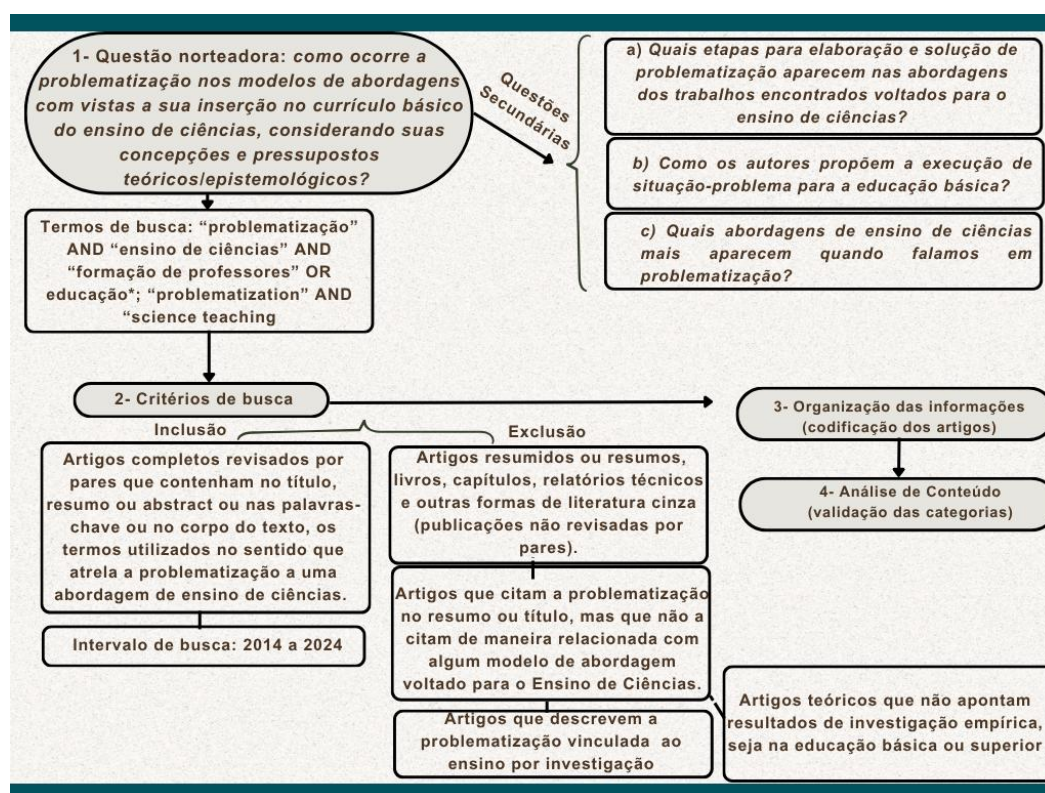


Figura 2. Etapas da RIL sobre problematização na Educação em Ciências.

De acordo com a Figura 2, partimos, neste estudo, da questão norteadora, que visa identificar a ocorrência da problematização considerando diferentes modelos de abordagens, como os trabalhos que mencionam a CTS, a Pedagogia Histórico-Crítica, o Ensino por Pesquisa, entre outros. Além disso, foram elaboradas mais três questões secundárias, que visam fornecer maior clareza sobre alguns pontos em torno da problematização: a) as etapas para a ocorrência da problematização em sala de aula; b) a elaboração e/ou solução de uma situação-problema; c) as abordagens que mais aparecem na revisão. A revisão realizada visa ampliar as discussões sobre esses aspectos implícitos nessas questões.

Após definirmos as questões norteadoras, as palavras de busca também foram selecionadas (Figura 2). Estas foram escolhidas com base nas questões norteadoras, na experiência e nas leituras de trabalhos anteriores (Coutinho, 2014). Esses termos, juntamente com os operadores booleanos “AND” e “OR”, foram utilizados na investigação em dois repositórios digitais e em revistas: os Periódicos da Capes (PC), no Brasil, e o Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), escolhidos por concentrarem boa parte das pesquisas nacionais e internacionais nesses dois países.

Já para a escolha das revistas, foram enviadas mensagens a quatro especialistas da área de Educação em Ciências (dois no Brasil e dois em Portugal), a fim de que respondessem quais eram as revistas mais influentes nesse campo do conhecimento em cada país e apresentassem a justificativa para a escolha. Desse modo, chegamos às seguintes revistas para a busca: contexto brasileiro – *Ciência e Educação* (RC&E), *Investigações em Ensino de Ciências* (RIENCI), *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (RBPEC) e *Revista Ensaio* (RE); contexto português – *Revista Ibero-Americana* (RIA), *Sisyphus* (RS), *Indagatio Didactica* (RID) e *Revista Portuguesa de Educação* (RPE).

De um modo geral, os especialistas basearam suas escolhas no alcance das revistas, considerando a história da Educação em Ciências, o interesse dos pesquisadores em publicar nesses periódicos e o tempo em que estão disponíveis, sendo vistas, assim, como revistas já consolidadas na área, além dos fatores de impacto, do *Qualis* no Brasil e do quartil em Portugal.

Sobre os critérios de inclusão e exclusão, é possível destacar, acerca do intervalo de busca, que foram consideradas apenas as investigações publicadas no período de 2014 a 2024 e apenas os artigos revisados por pares que abordassem a problematização atrelada a alguma abordagem de ensino, sendo, portanto, descartados aqueles que não tivessem relação com esse aspecto ou que fossem apenas de natureza teórica, uma vez que consideramos apenas artigos empíricos, pelo fato de a questão norteadora proposta direcionar para elementos práticos a partir de experiências em sala de aula, seja ela da Educação Básica ou do Ensino Superior. Além disso, os artigos que discutiam a problematização apenas com base na abordagem do Ensino por Investigação, sem menção ao contexto, foram excluídos, em virtude de partirmos do pressuposto de que uma abordagem que considera uma perspectiva problematizadora pressupõe a ocorrência de um processo investigativo de maneira pragmática, no sentido de que a problematização já é um elemento-chave para a contextualização e a investigação em sala de aula (Wartha et al., 2013).

A busca nos periódicos foi iniciada no dia 12 de novembro de 2024 e finalizada no dia 26 de novembro do referido ano, com um n equivalente a 191 artigos encontrados inicialmente, passando para um n igual a 18 artigos após a aplicação de todos os critérios de exclusão e a remoção dos trabalhos repetidos. O Quadro 2, a seguir, apresenta as informações da busca referentes aos repositórios e às revistas após a aplicação dos filtros.

Quadro 2. Quantitativo de artigos do levantamento realizado nos periódicos digitais e em revistas da Educação em Ciências no Brasil e em Portugal.

Fonte	Número de Artigos
PC - Periódicos CAPES	09
RCAAP – <i>Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal</i>	0
RC&E – <i>Revista Ciência e Educação</i>	02
RIENCI – <i>Revista Investigações em Ensino de Ciências</i>	01
RBPEC – <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i>	03
RE – <i>Revista Ensaio</i>	0
RIA – <i>Revista Ibero Americana</i>	0
RS – <i>Revista Sisyphus</i>	0
RID – <i>Revista Indagatio Didáctica</i>	03
RPE – <i>Revista Portuguesa de Educação</i>	0

Para a análise dos 18 artigos, foi utilizado o método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2022), que engloba técnicas que explicitam e sistematizam o conteúdo das mensagens de maneira qualitativa, nesse caso, acerca dos significados e das etapas em torno da problematização em sala de aula. A autora aponta as seguintes etapas: pré-análise, exploração do material, tratamento dos dados e interpretações.

Na pré-análise, os 18 artigos foram organizados e foi realizada uma leitura flutuante, de forma não sistemática, mas que foi fundamental para a definição posterior das categorias. Já na etapa de exploração, todo o *corpus* de análise foi inserido no software WebQDA², que foi utilizado para facilitar não somente o registro de informações, mas também toda a categorização (Costa & Amado, 2018). Entretanto, antes de inserir os registros no software, os artigos foram codificados com base nas siglas do repositório digital ou da revista em que foram encontrados e no número de ordem em que foram salvos nos arquivos pessoais (exemplo: *Revista Indagatio Didactica* – RID_01; *Periódicos Capes* – PC_02...).

Desse modo, com o auxílio do software, as unidades de registro e de contexto foram selecionadas e inseridas em categorias analíticas. O Quadro 3, a seguir, evidencia a explicitação de todo o *corpus* de análise, a fim de colaborar com a transparência metodológica e garantir a rastreabilidade deste estudo, bem como permitir que o leitor perceba com clareza a abrangência e os limites da análise realizada.

² O WebQDA é um software voltado para pesquisadores das mais diversas áreas e contextos, a fim de analisarem dados qualitativos de forma individual ou colaborativa. Sua licença não é gratuita para a comunidade acadêmica externa à universidade na qual foi criado e, por meio dele, é possível realizar análise de conteúdo de maneira mais otimizada, bem como criar categorias, nuvens de palavras, cruzar dados e organizar documentos (Costa & Amado, 2018).

Quadro 3. Explicitação do *corpus* de artigos analisados.

Autor/Ano	Título	Periódico/Codificação
Rocha, S. M. & Silveira, Z. M. (2018)	Ensino de Ciências no 4º ano do Ensino Fundamental: reprodutivo ou problematizador? O que pensam os alunos?	Periódico CAPES/PC_01
Massi, L.; Mazzeu, F. J. C.; & Carnio, M. P. (2020)	A Problematização e a instrumentalização na formação do pedagogo para o Ensino de Ciências da Natureza	Periódico CAPES/PC_02
Goulart, A. da S.; Kieling, K. M. C.; Viçosa, C. S. C. L.; Salgueiro, A. C. F. & Folmer, V. (2022)	Ensino de Ciências a partir da Problematização: percepções de educandos acerca do ciclo de vida da <i>Drosophila melanogaster</i>	Periódico CAPES/PC_03
Back, B. T. & Silveira, Z. M. (2021)	Utilização da estratégia do Arco de Maguerez na problematização dos conteúdos na disciplina de Ciências do Ensino Fundamental II	Periódico CAPES/PC_04
Lambach, M.; Marques, C. A. & Silva, A. F. G. da. (2018)	Avaliação de Processos para a Formação Docente fundamentados na Perspectiva Dialógico-problematizadora: categorias de análise	Periódico CAPES/PC_05
Assunção, J. P. P.; Terra, V. R. & Ujiie, N. T. (2023)	Ensino de Ciências e sequência didática na Educação Infantil: um estudo de caso analítico	Periódico CAPES/PC_06
Silva, L. G. O.; Ruta, C. & Maia, E. D. (2024)	Do Azul ao Amarelo: uma abordagem investigativa sobre a acidificação dos oceanos	Periódico CAPES/PC_07
Hidalgo, M. R. (2022)	A Ciência e os Cientistas: uma sequência didática	Periódico CAPES/PC_08
Veiga, G. T. S. & Palcha, L. S. (2022)	A Biotecnologia como trilha de aprendizagem no Ensino Médio: reverberações sobre o letramento científico de uma sequência didática	Periódico CAPES/PC_09
Costa, E. G. & Almeida, A. C. P. C. (2021)	Ensino de Ciências na Educação Infantil: uma proposta lúdica na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	Revista Ciência & Educação/RC&E_01
Solino, A. P. & Gehlen, S. T. (2015)	O Papel da Problematização Freireana em aulas de Ciências/Física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação	Revista Ciência & Educação/RC&E_02
Fernandes, G. W. R.; Barbosa, G. M.; Allain, L. R. & Santos, D. L. (2024)	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa Integrada a uma Situação de Estudo: avaliando o conhecimento científico de estudantes da Educação Básica a partir de uma tecnologia social	Revista Investigações em Ensino de Ciências/RIENCI_01
Demartini, G. R. & Silva, A. F. G. (2021)	Abordagem Temática Freireana no Ensino de Ciências e Biologia: reflexões a partir da práxis autêntica	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências/ RBPEC_01
Gonçalves, F. P.; Silveira, R. A. & Piaia, L. (2021)	A Problematização do formador de professores de Química no estudo da Abordagem Temática: uma análise constituinte de um processo de comunicação	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências/ RBPEC_02
Magoga, T. F. & Muenchen, C. (2020)	A Abordagem Temática caracterizada por pesquisadores da área de Ensino de Ciências	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências/ RBPEC_03

Autor/Ano	Título	Periódico/Codificação
Darronqui, S. R. & Miquelin, A. F. (2016)	Abordagem CTS integrada ao Currículo: uma experiência no nono ano do Ensino Fundamental	Revista Indagatio Didática/RID_01
Schmidt, D. T. & Sutil, N. (2016)	O Jogo Digital Minecraft como um espaço de discussão, reflexão e ação a partir dos pressupostos da educação CTSA	Revista Indagatio Didática/RID_02
Freitas, D.; Pierson, A. H. C.; Correa, J. C.; Bernardo, T. H. P. & Marques, J. B. V. (2019)	Educação Científica Crítica: as contribuições de especialistas da Área	Revista Indagatio Didática/RID_03

No processo de categorização, já havia previamente algumas ideias sobre quais categorias poderiam surgir do *corpus* de análise, em virtude do direcionamento fornecido pela questão norteadora e pelas questões secundárias, além das leituras da teorização adotada neste estudo, incorporando elementos encontrados nos estudos de Mori e Cunha (2020) e Marcuschi e Guedes (2022). Contudo, após a leitura flutuante e o uso do WebQDA para a elaboração de nuvens de palavras, duas categorias emergiram da análise, sendo, portanto, denominadas categorias *a posteriori*: a) Significados e Atributos de Problematização; b) Etapas para Problematização.

A primeira categoria, *Significados e Atributos de Problematização*, refere-se às unidades de registro que apresentam características como definições, elementos e ideias em torno de aspectos sobre o que vem a ser a problematização. Essa primeira categoria permite perceber as explicações dadas à problematização, considerando as diferentes abordagens encontradas por meio da RIL.

Já a segunda, *Etapas para Problematização*, corresponde às unidades que apresentam as etapas e/ou os mecanismos para elaboração e/ou solução das situações-problema, as quais aparecem nas abordagens dos trabalhos encontrados. Desse modo, é possível perceber as distintas etapas relacionadas ao processo de problematização durante as aulas.

As categorias e toda a análise realizada neste estudo foram validadas em dois processos, um interno – avaliação por um grupo de investigação em Educação em Ciências, formado por sete doutorandos e três mestrands – e outro externo – análise por dois doutores em Ensino e docentes de duas universidades distintas. As validações realizadas são etapas sistemáticas de avaliação, neste caso, da revisão realizada e das categorias criadas, o que favorece a verificação da capacidade e da confiabilidade dos resultados (Guimarães & Giordan, 2013).

Após a análise dos validadores, as categorias e os comentários realizados por eles foram postos em discussão no grupo de investigação, por meio de um encontro on-line via plataforma *Google Meet*, o qual foi gravado, com o objetivo de melhor discorrer sobre os dados, as categorias criadas e a avaliação realizada previamente. Esse processo contribuiu para reduzir a subjetividade da análise qualitativa e para ampliar o olhar sobre os dados, os quais serão discutidos em virtude das categorias criadas.

Resultados e Discussão

Como resultados iniciais a serem discutidos, percebemos que, dos 18 trabalhos encontrados nos periódicos digitais e nas revistas com ênfase no Brasil e em Portugal, apenas três deles advêm da revista portuguesa *Indagatio Didática*, sendo a maior parte do número de trabalhos resultante dos Periódicos da CAPES (PC), os quais possuem grande alcance nas revistas brasileiras.

Ademais, percebemos, durante a análise, que todos os trabalhos encontrados se referem a investigações ocorridas no Brasil e que a maioria dos investigadores é da mesma nacionalidade, o que implica discutir que os resultados desta revisão refletem o cenário e o protagonismo da problematização no contexto brasileiro e que muitos desses trabalhos usam o termo associado à pedagogia proposta por Paulo Freire, referência bastante presente no cenário da educação no país (Zauith & Hayashi, 2013). Acreditamos, assim, que esses dados ocorrem em virtude de os termos de busca serem mais frequentes neste cenário e associados como sinônimos da pedagogia freireana, o que nos fornece também um sentido direcional acerca de como se vem utilizando a problematização na Educação em Ciências em nível nacional no Brasil, correlacionando ou diferenciando esses resultados com o contexto internacional³, sobretudo quando nos referimos à orientação^{viii} CTS em um contexto internacional (Martins, 2020; Vieira et al., 2011).

O Quadro 4, a seguir, apresenta uma síntese das abordagens identificadas na busca realizada e a quantidade de estudos classificados em cada uma, a fim de trazer maior clareza para os resultados que serão apresentados posteriormente e melhor compreensão da distribuição do *corpus*.

Quadro 4. Quadro síntese das abordagens identificadas na pesquisa.

Abordagens Identificadas	Estudos Classificados
Abordagem Temática (AT)	RBPEC_01, RBPEC_02, RC&E_02
Três Momentos Pedagógicos (3MP)	RI_01, RC&E_02, PC_01, PC_05, PC_06, PC_08, PC_09
Pedagogia Histórico-Crítica (PHC)	PC_02, PC_03
Arco de Magueréz (AM)	PC_03, PC_04
Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	RI_01, RI_02, RI_03, RIENCI_01, RC&E_01, PC_06, PC_07, PC_09

* Os estudos destacados em vermelho indicam que os trabalhos citam duas abordagens simultaneamente; neste caso, isso ocorre com os 3MP em conjunto com a AT e com os 3MP em conjunto com a CTS.

³ Esses dados surgem como um resultado inicial do estudo realizado, reforçando aqui que a finalidade da busca em periódicos portugueses se deu em virtude de evidenciar o cenário da problematização nesse contexto, uma vez que a realização da pesquisa ocorreu simultaneamente à realização do Doutorado Sanduíche no país em questão, além da necessidade de estreitar as relações teóricas em nível internacional. Desse modo, realizamos, ao longo de todo o texto e desta discussão, aproximações com referenciais portugueses, sobretudo quando mencionam entendimentos acerca da CTS.

Com base no Quadro 4, percebemos que a maioria dos estudos encontrados faz menção à CTS como abordagem adotada no trabalho realizado. Entretanto, alguns desses trabalhos (RI_01, PC_06, PC_09), que estão destacados em vermelho, citam a CTS e utilizam os Três Momentos Pedagógicos como princípio estruturante das atividades realizadas, assim como ocorre em RC&E_02, que se apropria da Abordagem Temática e da perspectiva dos 3MP. Entendemos que isso ocorre em virtude de esses trabalhos se apoiarem em princípios presentes na obra freireana, sendo os 3MP uma tradução da obra de Freire, tal como ocorreu em sua idealização, em que se relacionam e se vinculam diretamente às ideias presentes na Abordagem Temática (Muenchen & Delizoicov, 2014). Tais aspectos são aprofundados ao longo da discussão, a partir da apresentação das categorias elaboradas.

Com relação à análise dos resultados deste estudo integrativo da literatura, referente aos 18 artigos encontrados, a discussão está organizada com base no processo de categorização, por meio dos registros que representam o contexto de compreensão das unidades de significação (recortes perceptíveis de trechos presentes nos artigos) (Bardin, 2022). Logo, os significados/registros serão percorridos em função do contexto em que aparecem ao longo dos textos, conforme as categorias nas quais foram inseridos.

Significados e Atributos de Problematização

A primeira categoria discutida é *Significados e Atributos de Problematização*, cujas unidades presentes se referem às características, definições ou elementos acerca do que pode ser compreendido sobre a problematização nos diversos artigos encontrados sobre o tema. O Quadro 5 apresenta o contexto de compreensão dessa categoria. Nele, é possível perceber distinções na ideia de problematização no que se refere aos termos utilizados nos artigos com abordagens distintas. Encontramos, assim, definições relacionadas a vivências, metodologia, diálogo, confronto e experiências, como evidencia o quadro a seguir.

Quadro 5. Unidades de Contexto organizadas em função da categoria *Significados e Atributos de Problematização*, com base nos diferentes artigos encontrados na RIL.

Artigo Codificado	Abordagem de Ensino	Unidades de Contexto
RID_01 - Indagatio Didática	CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade	- Problematização como uma forma de abordagem no currículo que considera as vivências dos estudantes. - Problematização como metodologia facilitadora da relação entre os conceitos e as vivências dos estudantes.
RBPEC_02 – Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	AT - Abordagem Temática	- Problematização como mecanismo de reflexão-ação. - Dialogicidade como característica da problematização direcionada às experiências reais dos estudantes.
PC_01 – Periódicos Capes	3MP - Três Momentos Pedagógicos	- Diálogo como atributo da problematização, o qual promove troca de experiências com base no contexto do educando. - Problematização definida como característica da pedagogia problematizadora para além da ideia de metodologia, mas como um modo de viver e ser no mundo.

Artigo Codificado	Abordagem de Ensino	Unidades de Contexto
PC_02	PHC - Pedagogia Histórico-Crítica	- Problematização como um momento em que há um confronto entre os conteúdos escolares e a realidade dos estudantes.
PC_03	AM - Arco de Maguerez	- Problematização entendida como base da pedagogia problematizadora, em que os educandos aprendem a partir de experiências reais e solucionam desafios sociais e de contextos diversos.

O Quadro 5 apresenta cinco abordagens de problematização distintas e o que cada artigo aponta sobre o entendimento de problematização a partir delas. Do ponto de vista epistemológico, podemos afirmar que a unidade ligada à abordagem CTS, de um modo geral, poderia se aproximar de uma concepção de problematização com ênfase sociocientífica, com o objetivo de contextualização e busca por responsabilidade social, próxima daquela concepção ancorada em Cachapuz (Cachapuz et al., 2002), tal como sistematizamos no Quadro 1, presente na fundamentação deste texto. Contudo, percebemos, nas unidades, semelhança com aspectos presentes na obra freireana, com a pedagogia problematizadora, o que reforça nosso resultado, com ênfase direcionada aos artigos elaborados e difundidos no contexto brasileiro. De modo semelhante, as unidades referentes à Abordagem Temática (AT), aos Três Momentos Pedagógicos (3MP) e ao Arco de Maguerez (AM) possuem elementos epistemológicos de problematização na pedagogia freireana, em sua própria natureza pedagógica, que envolve aspectos em torno do diálogo e da reflexão-ação voltados à transformação social (Marcuschi & Guedes, 2022; Freire, 1996), diferentemente da PHC, que possui concepção pautada no viés de Saviani e no materialismo histórico-dialético (Batista & Lima, 2015; Saviani, 2021).

Ainda assim, fazendo uma análise do Quadro 1 de maneira mais analítica, RI_01 fornece dois atributos à problematização: um primeiro associado a uma forma de abordagem no currículo, de modo que considera as vivências dos estudantes, e um segundo, nomeando-a como metodologia, cuja finalidade seria promover essa ponte entre as vivências dos estudantes e os conceitos, conforme é destacado nos seguintes trechos retirados do artigo:

RID_01: Esta é uma forma para abordar o conteúdo previsto no currículo e, simultaneamente, as tecnologias que a ele são relacionadas, problematizando e contextualizando-as às vivências dos estudantes. [...] A metodologia problematizadora das tecnologias facilitou a relação dos conteúdos previstos no currículo com as vivências dos estudantes.

Os trechos em destaque, junto ao contexto de compreensão, remetem-nos a uma ideia de problematização próxima de uma perspectiva contextualizada, com as vivências dos estudantes e de forma associada ao entendimento de uma metodologia. Wartha et al. (2013) também percebeu variações nos entendimentos de contextualização na Educação em Ciências, em que alguns autores a associam a uma metodologia ou estratégia didática. Contudo, podemos refletir acerca dessa significação, uma vez que, se associarmos a problematização diretamente a uma metodologia facilitadora, assim como a contextualização, podemos reduzi-la em seu sentido mais profundo, para além do envolvimento com situações cotidianas, mas que estaria relacionada ao diálogo em sala de

aula, à condução da aula pelo professor e à reação dos estudantes em meio aos problemas propostos decorrentes desse processo (Mori & Cunha, 2020; Wartha et al., 2013). Além disso, essa perspectiva de problematização como contextualização também foi percebida e destacada na investigação sobre o tema realizada por Marcuschi & Guedes (2022), e os autores destacam que este é um entendimento distinto da problematização vista em Freire, cujo viés é a reflexão-ação.

Por outro lado, o artigo RID_01 apresenta, em seu desenvolvimento, a problematização como meio da abordagem CTS, mas, ao longo do texto, também faz menção aos 3MP, o que, por si só, já poderia aproximar as definições de problematização do entendimento freireano e, portanto, da pedagogia da ação, uma vez que a gênese dos 3MP ocorre como uma tradução das ideias de Freire para o contexto escolar (Muenchen & Delizoicov, 2014). Mas o ensino com orientações CTS também é proposto a partir de diferentes referenciais, sem associação direta aos 3MP (Martins, 2020; Vieira et al., 2011), o que já poderia implicar um entendimento distinto acerca da perspectiva de problematização.

Já a análise das unidades de contexto em RPBE_02, em uma problematização com base na AT, aponta para entendimentos próximos dos mecanismos de reflexão-ação presentes nas obras de Freire. Nesse caso, o atributo é a característica dialógica desse processo como consequência das experiências reais dos estudantes. Os registros a seguir, retirados desse artigo, evidenciam esses aspectos:

RBPEC_02: A problematização como aponta Freire (1977): [...] é a reflexão que alguém exerce sobre um conteúdo, fruto de um ato, ou sobre o próprio ato, para agir melhor, com os demais na realidade. [...] Nesse processo que se caracteriza pela sua dialogicidade é possível pontuar que a problematização não se restringiu aos conhecimentos sistematizados, mas se direcionou igualmente àqueles de natureza experiencial.

Com base no registro em recorte, a problematização em Freire é uma reflexão que parte de experiências reais e que visa a uma interferência no meio ao redor, o que é comum de perceber na Abordagem Temática, cuja base epistemológica é a própria pedagogia freireana, a qual ocorre por meio do que o autor denomina situações-limite, que correspondem à identificação de problemas reais e desafiadores, com vistas à busca de estratégias para solucioná-los no âmbito do contexto escolar (Solino & Gehlen, 2014). Ainda assim, a epistemologia freireana não está presente apenas na AT, mas também influencia a compreensão de problematização nos 3MP como um modelo de ensino para além de apenas estruturar o currículo escolar (Mori & Cunha, 2020).

Nesse mesmo contexto, considerando as unidades de contexto dos 3MP também presentes no Quadro 5, em PC_01, os significados e atributos aproximam-se dos descritos anteriormente ao nos referirmos à AT, em que a problematização seria compreendida como parte da pedagogia freireana e, como consequência, o diálogo e a troca de experiências entre docente e estudantes, a partir das vivências destes, aparecem como elementos destacados. O recorte a seguir aponta para essa discussão:

PC_01: Com efeito, Freire (1987) diz que a problematização ocorre pelo diálogo, que tem como prioridade, o amor e a humildade, cujo professor e aluno aprendem juntos, trocam experiências de vida e o ensinar parte principalmente do contexto que o educando está

inserido, pois todo conhecimento prévio adquirido é valorizado. [...] No entanto, entender a Problemática como proposta pedagógica, não é remetê-la apenas como um método de ensino, [...] a Problemática de Freire vai muito além das questões metodológicas do ensino. Freire propôs uma pedagogia problematizadora.

Como apontado pelo recorte, a dialogicidade, como atributo da problematização baseada no referencial de Freire, implica também a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes e uma compreensão do termo que vai além de metodologia, uma vez que deve envolver toda a perspectiva de se viver e ser no mundo e no âmbito escolar. Nesse sentido, é importante discutirmos também que, com base nesse entendimento, a problematização nos 3MP não pode ser reduzida a sinônimo de momento pedagógico, mas, como explicita o contexto, relaciona-se à ação da dialogicidade e às trocas de experiências desse processo, tal como aponta Freire (1996). Desse modo, os 3MP surgem como uma busca por uma articulação entre o conhecimento científico e o cotidiano dos estudantes, sob uma perspectiva em que as concepções de educação de Paulo Freire são vistas como balizadoras da ação educativa e estão presentes em todo o modelo como aspectos estruturadores das práticas curriculares docentes (Delizoicov, 2001).

Em PC_02, em que a PHC se faz presente como uma epistemologia distinta daquela apontada por Freire, os significados e atributos assemelham-se aos debates que consideram os conteúdos escolares e aqueles trazidos pelos estudantes. Para essa discussão, temos por base as seguintes unidades de significado/registros:

PC_02: O autor destaca a importância da problematização como momento em que os conhecimentos sobre os conteúdos escolares, que os professores muitas vezes supõem já possuir, mas que foram assimilados de forma mecânica e formal, são confrontados com a realidade, tornando evidente a necessidade de buscar um aprofundamento teórico e um maior embasamento científico.

Na PHC, a problematização é vista como uma forma de questionar os aspectos sociais e as relações de poder impostas pela sociedade, e o conhecimento científico surge a partir desse contexto desencadeado como central nesse processo. Nesse sentido, a educação passa a ser vista a partir dos condicionantes históricos incidentes sobre ela, em que a problematização ocorre por meio da contextualização histórica dos conteúdos e do debate sobre as estruturas sociais que influenciam o conhecimento (Batista & Lima, 2015; Saviani, 2008). A problematização, nesse contexto, adquire significados próximos de questionamentos confrontadores acerca da realidade social historicamente construída e, nesse sentido, o conhecimento científico previamente sistematizado aparece como necessidade para a garantia da emancipação política por meio das lutas de classes (Batista & Lima, 2015). Esses significados se distanciam do entendimento de problematização em Freire, o qual possui base em uma educação popular voltada para a realidade concreta dos educandos, no diálogo por meio da reflexão e da ação, no estabelecimento do que chamam situações-limite (contradições sociais opressoras) e, posteriormente, de temas geradores, a partir das experiências e dos aspectos corriqueiros dos estudantes (Dantas & Linhares, 2014). A problematização vista como uma situação de confronto possui base na concepção de educação, nos fundamentos teórico-filosóficos e no método pedagógico em que se baseia;

enquanto Freire propõe a ideia de dialogicidade, na PHC há uma mediação sistematizada pelas etapas a serem discutidas na próxima categoria (Saviani, 2008).

Ainda considerando as unidades de contexto em torno desta primeira categoria, a última linha presente no Quadro 5 refere-se ao artigo que faz menção ao Arco de Magueréz. Nesse trabalho, a problematização também foi entendida como base da pedagogia problematizadora, o que, neste caso, aproxima-se da discussão apontada anteriormente acerca das definições e dos atributos advindos de um processo dialógico, em que os educandos aprendem a partir de experiências reais e solucionam desafios sociais e de contextos diversos. O recorte a seguir reforça essa compreensão:

PC_03: [...] de acordo com Morán (2015), estão fundamentadas na pedagogia problematizadora, estimulando o educando a assumir uma postura ativa e autônoma em seu processo de aprender. [...] os educandos desenvolvem o processo de aprender por meio de experiências reais ou simuladas, solucionando desafios decorrentes das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.

O recorte de PC_03 fundamenta seu significado de problematização na pedagogia freireana. Isso porque o AM, elaborado pelo francês Charles Magueréz em 1970, chega ao Brasil em 1992, por meio dos autores Juan Díaz Bordenave e Adair Martins Pereira, os quais o aproximam das ideias freireanas em torno do diálogo e da ação-reflexão-ação na busca e solução de problemas reais baseados nas experiências dos estudantes (Berbel, 1998; Marcuschi & Guedes, 2022; Mori & Cunha, 2020).

De um modo geral, a análise desta primeira categoria, *Significados e Atributos de Problematização*, leva-nos a perceber que, das unidades de contexto e significados analisadas, os entendimentos que resultaram da abordagem CTS, nesse contexto, da AT e dos 3MP relacionam-se diretamente à abordagem freireana e, portanto, ao viés de problematização defendido pelo educador, diferenciando-se apenas da compreensão presente na PHC. Isso significa que boa parte das definições de problematização no contexto brasileiro se encontra conectada às bases freireanas. Apesar de Mori e Cunha (2020) já terem apontado resultado similar no âmbito do Ensino de Química, chamamos a atenção para a polissemia do termo, em que percebemos o uso de expressões distintas, ora relacionando a problematização a uma metodologia facilitadora, ora associando-a a uma estratégia de abordagem das vivências dos estudantes, a um mecanismo de reflexão-ação ou a um confronto. O que aponta para a necessidade de demarcar sua definição e a fundamentação teórica em que a prática se baseia, esta que direciona todo o sentido e os objetivos da problematização presente na prática de sala de aula, seja com ênfase em Freire ou não, tal como nos modelos discutidos em nossa fundamentação.

Ainda assim, reforçamos, desse modo, a definição de problematização que adotamos a partir da sistematização das várias concepções filosóficas e pedagógicas presentes em nossa fundamentação. Esta vai além da ideia de metodologia, abordagem ou mesmo momento pedagógico, pois corresponde a todo o processo e não apenas a parte dele, sendo este o sentido que buscamos demarcar a partir da análise desta categoria, tal como: *o processo ou atividade em torno da compreensão, interpretação, diálogo e reflexão sobre um problema que está sendo estudado em sala de aula* (Mori & Cunha, 2020). E é na busca pelo

entendimento, pela “resolução” ou pela ampliação desse problema que o contexto social, histórico, regional ou global é discutido, juntamente com o pensamento científico e todas as nuances que emergem desses saberes. Consideramos importante pontuar também, a partir desta definição em específico, que os sentidos atribuídos à problematização estão sempre relacionados ao processo investigativo ou à sequência temática que se desenvolve em torno de um problema.

Nesse contexto, a categoria *Etapas de Problematização*, a seguir, aponta as estratégias e ênfases dadas à problematização em cada uma das abordagens encontradas nos artigos resultantes da revisão, considerando seu contexto de implementação prática.

Etapas para Problematização

A segunda categoria elaborada a partir da análise dos 18 artigos corresponde ao processo teórico no qual os autores propõem a problematização, considerando o processo ou os momentos para a elaboração de uma situação-problema e sua solução. Assim como a primeira, ainda que elaborada *a posteriori*, possui fundamentação nas ideias apontadas por Mori e Cunha (2020) e Marcuschi e Guedes (2022). As ideias presentes nesta categoria distinguem-se não apenas na quantidade de etapas ou nos detalhes com relação à problematização, mas também em aspectos relacionados à natureza do problema, alguns previamente elaborados pelos professores ou não, além de especificidades na utilização de estratégias de execução, que podem ocorrer de maneira distinta, utilizando textos, filmes e experimentos. Desse modo, o Quadro 6, a seguir, apresenta as unidades de contexto referentes a essa categoria, a qual direciona este momento de discussão.

Quadro 6. Unidades de Contexto organizadas em função da categoria *Etapas para Problematização*, com base nos diferentes artigos encontrados na RIL.

Artigo Codificado	Abordagem de Ensino	Unidades de Contexto
RIENCI_01 – Investigações em Ensino de Ciências	CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade	- Elaboração da problematização a partir de duas etapas: 1) planejamento de uma situação inicial, em que os conhecimentos prévios dos estudantes são levantados por meio de estratégias e recursos, e 2) problematização dos conhecimentos prévios que foram explicitados.
RC&E_02 – Ciência & Educação	AT - Abordagem Temática	- Problematização realizada em cinco etapas: 1) levantamento preliminar das situações; 2) codificação das situações; 3) decodificação a partir dos diálogos com os estudantes; 4) redução temática para escolha dos conteúdos a serem trabalhados; 5) desenvolvimento em sala de aula, caracterizado pela execução da proposta em sala de aula.
PC_01 – Periódicos Capes	3MP - Três Momentos Pedagógicos	- Problematização em uma etapa: 1) a problematização inicial, em que situações reais se tornam ponto de partida para discussões de temas em sala de aula, sendo o professor um questionador a conduzir os estudantes para soluções posteriores do problema.

Artigo Codificado	Abordagem de Ensino	Unidades de Contexto
PC_02 – Periódicos Capes	PHC - Pedagogia Histórico-Crítica	- Problematização em cinco etapas com vistas à prática social: 1) a prática social; 2) a problematização; 3) a instrumentalização; 4) a catarse e a 5) prática social.
PC_03 – Periódicos Capes	AM - Arco de Maguerez	Problematização em cinco etapas com vistas à discussão da realidade: 1) observação da realidade; 2) observação de pontos-chave; 3) teorização; 4) levantamento das hipóteses de solução e 5) aplicação da realidade, formando, nesse conjunto, um arco.

Com relação ao Quadro 6, o artigo RIENCI_01, com foco na CTS, menciona duas etapas para a ocorrência da problematização em sala de aula: a primeira relaciona-se ao planejamento da situação a ser trabalhada em sala de aula, e a segunda, ao planejamento para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, conforme os recortes dos registros a seguir:

RIENCI_01: Planejamento da Situação inicial. Levantamento do conhecimento prévio dos estudantes no contexto do conteúdo ou tema/assunto (objetivo) a ser ensinado. O professor deverá indicar as principais estratégias e recursos para este passo inicial: discussão, questionário, mapa conceitual, situação-problema etc. [...] Problematização e levantamento dos conhecimentos prévios: nesta etapa é fundamental que o professor saiba introduzir o tema a ser abordado, criar contextos e propor organizadores prévios que revele conhecimentos prévios e conceitos subsunções dos estudantes.

A partir dos registros, podemos perceber que, na etapa de planejamento da situação inicial, em que ocorre o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, o professor já deve propor as estratégias^{ix} e os recursos que serão utilizados nas aulas. Com base na escolha dessa estratégia – que deve ser intencional para a elaboração de contextos e organizadores do que está sendo estudado –, há um favorecimento do diálogo entre os colegas da classe e o professor e, desse modo, garante-se a ocorrência da problematização em sala de aula. A problematização, nesse contexto, acontece pela explicitação da situação-problema sob uma orientação do currículo CTS e sua busca por solução. Nesse contexto, Martins et al. (2007) propõem que a abordagem para a resolução da situação-problema deve ser orientada pelo que chamam de carta de planificação, a qual deve direcionar as ações experimentais e a elaboração do pensamento crítico do estudante. Quanto à orientação CTS, esta busca um ensino dos conceitos relacionados à ciência e à tecnologia, mas que também estejam inseridos em contextos reais e sociais, os quais devem ser significativos para os estudantes (Martins, 2020).

Em RC&E_02, na AT, há uma definição mais detalhada das etapas que pressupõem o estabelecimento da problematização no contexto escolar, sendo caracterizada por cinco passos explícitos no Quadro 6 e descritos em recortes ao longo do artigo.

RCE_02: 1) Levantamento Preliminar: mapeamento das principais situações significativas envolvidas na realidade local dos alunos e comunidade; (2) Codificação: análise e escolha das situações problemáticas vivenciadas pelos estudantes e comunidade; (3) Descodificação: diálogos estabelecidos com os sujeitos envolvidos no processo, a fim de obter os Temas Geradores; (4) Redução Temática: seleção dos conteúdos/conceitos necessários para

compreensão do tema e planejamento das atividades seguindo os Momentos Pedagógicos e os Conceitos Unificadores; (5) Desenvolvimento em Sala de Aula: implementação da proposta em sala de aula. [...] os questionamentos feitos pelo professor em torno do problema também requerem do aluno a conceituação científica para compreendê-los, porém, os conceitos não se constituem como ponto de partida na organização curricular.

Na AT, a etapa de levantamento preliminar consiste na busca de situações-problema reais em torno da vida dos alunos e da comunidade, seguida da codificação, em que, após analisar essas situações, há uma seleção destas para exploração e estudo, o que ocorre no momento denominado descodificação, fase em que os temas geradores são identificados a partir do processo sistemático de investigação temática (codificação–problematização–descodificação), ou seja, eles não surgem de forma espontânea, pois são identificados nesse processo de problematização. Essas etapas fazem parte do entendimento de problematização de acordo com o referencial freireano. Contudo, as propostas de implementação em sala de aula ocorrem mais explicitamente na fase posterior, conhecida como redução temática, que foi sistematizada para a educação formal, inicialmente, na tese de Delizoicov (1991). A ideia era promover seu desenvolvimento em sala de aula (quinta e última etapa da AT), em que as situações-problema elaboradas e os questionamentos apontados pelo professor necessitam de conhecimentos científicos para serem solucionados. Estes não são o ponto de partida no currículo, e sim o contexto do estudante e da comunidade, por meio dos temas geradores que surgem durante essas etapas anteriores ao programa pedagógico. Nessa abordagem, a problematização é iniciada durante a investigação temática na comunidade e se estende às ações concretas desenvolvidas na última etapa, que ocorre no contexto escolar, as quais podem ser organizadas também com base na estrutura dos 3MP (Garrido & Sangiudo, 2020; Delizoicov et al., 2011).

De modo semelhante, os 3MP, apesar de citarem explicitamente a problematização na etapa inicial, também devem contemplá-la nos outros dois momentos, na organização e na aplicação do conhecimento, uma vez que os questionamentos e o diálogo devem ocorrer durante todas as fases em sala de aula. Sobre o primeiro momento, PC_01 menciona o recorte de descrição a seguir:

PC_01: No primeiro momento, nomeado de problematização inicial, apresenta-se aos alunos situações reais para que eles falem o que pensam sobre o tema lançado. Para tanto o educador pode propor algumas questões a serem discutidas em pequenos grupos, seguida a discussão com o grande grupo. Nesse momento, a característica principal do professor é questionar e lançar dúvidas sobre o assunto e, não responder ou fornecer explicações aqui é intermediar o conhecimento que os alunos vão expressando com o conhecimento científico. A intenção desse momento é o de fazer com que o aluno sinta a necessidade da apropriação de outros conhecimentos que ainda não detém, procurando configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado.

O trecho em destaque menciona uma estratégia de condução da problematização a partir de situações reais de conhecimento dos estudantes, em que os questionamentos podem ser discutidos em pequenos grupos, seguidos de uma discussão coletiva com toda a turma. O docente se torna um mediador nesse processo de explicitação entre as ideias do senso comum e o conhecimento científico, percebendo seu pensamento inicial como limitado diante da problemática proposta. Os 3MP foram elaborados por Delizoicov e Angotti na busca por uma

educação mais crítica e contextualizada que contemplasse as ideias freireanas no âmbito escolar da educação formal. A dinâmica dos 3MP, em uma perspectiva de organização didático-pedagógica, foi inicialmente sistematizada por Delizoicov, ao transpor a concepção freireana para o âmbito da Educação em Ciências, estruturando-se a partir da perspectiva conhecida posteriormente como Abordagem Temática (esta voltada para uma proposta curricular mais ampla, com base em temas), no sentido de materializar o processo de investigação temática e a organização do ensino na prática das aulas de Ciências, tendo, portanto, uma relação teórica comum entre as duas abordagens (Ferreira et al., 2016; Muenchen & Delizoicov, 2014).

No caso dos 3MP, a organização curricular é feita a partir da estrutura interna das disciplinas, de maneira que os conteúdos são selecionados com base na área do conhecimento, diferenciando-se da AT, cuja lógica de organização curricular desloca o foco dos conceitos para os temas socialmente significativos (Muenchen & Delizoicov, 2014). A AT possui sua origem direta na pedagogia libertadora de Freire, em um contexto em que o currículo passa a ser organizado por temas, nos quais os conceitos se tornam subordinados às temáticas, em contraposição à educação bancária (Delizoicov, 2001; Solino & Gehlen, 2014). Além disso, reforçamos que, apesar do destaque dado à problematização no primeiro momento pedagógico – PI, entendemos, assim como mencionado por Mori & Cunha (2020), que esta deve aparecer, ainda que implicitamente, em cada um dos outros dois momentos, sendo esse um dos motivos pelos quais as autoras entendem que os MP vão além da ideia de estratégia didática ou simples organizador das aulas.

Em dois diferentes contextos do modelo freireano, no que se refere às etapas de problematização, podemos discutir, primeiro, a PHC, conforme a sequência existente no Quadro 3, seguida do AM. As etapas presentes nas unidades de significado citadas em PC_02 abordam cinco passos para uma problematização com vistas à prática social, como destacado no recorte a seguir.

PC_02: [...] Saviani (2000) propõe um método histórico-crítico, formado por cinco passos: a prática social, a problematização, a instrumentalização, a catarse e a prática social.

A prática social apontada por Saviani corresponde ao ponto de partida que antecede a problematização em si, uma vez que é o momento em que os estudantes são mobilizados a fim de introduzir os conceitos escolares sob uma ótica que contempla as dimensões sociais do conhecimento. Nesse passo inicial, há um movimento que deve favorecer uma sensibilização e predisposição dos estudantes para o estudo dos conhecimentos, os quais devem fazer sentido para eles (Almeida, 2019; Pereira & Pedrosa, 2021). Vale dizer que consideramos que o estabelecimento desse ambiente de diálogo em sala de aula já corresponde ao estabelecimento do ato de problematizar. Ainda assim, o passo 02 é nomeado como problematização, e é nele que ocorre um entendimento mais estruturado acerca da prática social e da realidade decorrente dela, em um momento em que os aspectos conceituais, científicos, históricos, políticos e filosóficos são abordados de forma dialógica. A elaboração de questões problematizadoras é fundamental nesse processo para o estabelecimento de uma transição entre o empírico, o cotidiano e o social (Pereira & Pedrosa, 2021).

Apesar de o método contemplar mais três passos seguintes – a instrumentalização, a catarse e a prática social –, que possuem foco no acesso ao conhecimento sistematizado, enquanto os estudantes se percebem como sujeitos sociais, síntese e nova maneira de compreensão das relações e práticas sociais, o último passo se destaca como o retorno à prática social, a qual foi ponto de partida e é também de chegada, como ações práticas de intervenção social (Pereira & Pedrosa, 2021; Saviani, 2021). Reforçamos aqui que, apesar de a problematização estar presente nos dois passos iniciais da PHC, percebemos a necessidade da ação de problematizar como exercício do questionamento e do diálogo em cada uma dessas etapas, uma vez que esta não corresponde apenas a um momento pedagógico ou a uma etapa específica da aula/sequência didática, mas deve permear toda a condução docente acerca do que está sendo ensinado.

Já com relação à última unidade de contexto referente ao AM (Quadro 6), os autores citam etapas distintas daquelas presentes na AT e nos 3MP. Entretanto, como já mencionado anteriormente, essa abordagem no Brasil possui aportes freireanos e, portanto, o olhar para o contexto é traduzido com base nesse entendimento. O recorte das unidades de significado a seguir apresenta as etapas dessa abordagem.

PC_03: O desenvolvimento dessa metodologia contempla cinco etapas envolvendo investigação, problematização e intervenção [...] o arco de maguerez tem como ponto de partida a observação da realidade, segue na observação de pontos-chaves, na teorização, no levantamento das hipóteses de solução e finda na aplicação da realidade, formando nesse conjunto um arco.

A observação da realidade é a primeira etapa do AM, na qual a situação-problema é apresentada aos estudantes ou identificada por eles, e o processo de reflexão e diálogo é fundamental tanto para a percepção ou elaboração do problema quanto para a explicitação das ideias prévias dos estudantes. Essa etapa e a próxima – pontos-chave – são as que mais apresentam um olhar com ênfase no contexto e na problemática que será estudada, em que as questões, tópicos e características dos problemas são destacados (Conceição & Ribeiro, 2024; Cavassani et al., 2022). Assim como na PHC, as outras etapas, apesar de não citarem diretamente a problematização em si, que, nessa abordagem, corresponde à busca por hipóteses e soluções e à aplicação à realidade, necessitam de momentos de reflexão, discussão e interatividade entre os envolvidos (estudantes e professores), cujo término da proposta ocorre também com um retorno ao problema observado, mas agora com uma solução prática (Cavassani et al., 2022).

Logo, reforçamos que o ato de problematizar deve perpassar por todos os momentos e etapas, isso se o contexto em estudo é aquele que direciona a construção ou identificação do problema em estudo. Dessa forma, os conceitos surgem em função de uma compreensão profunda acerca da realidade que está sendo problematizada (Silva & Wartha, 2018). Vale reforçar aqui que o objetivo não é “apagar” ou negar os sentidos de problematização já consagrados na literatura, como a perspectiva desta como momento pedagógico, mas apenas demarcá-la para além de uma fase ou etapa de um processo, entendendo-a como o próprio processo que surge a partir do questionamento e da reflexão, o qual perpassa por etapas decorrentes deste. Essas etapas, por sua vez, são exploradas de maneira mais pontual e com diferentes estratégias, a depender da abordagem em que estão sendo utilizadas em sala de aula.

Assim, de um modo geral, a análise dessa categoria evidencia que há etapas distintas para a implementação da problematização em sala de aula, com base nas abordagens discutidas até aqui, não apenas no que se refere ao quantitativo de etapas, mas também às ações práticas. Percebemos, também, que a problematização, muitas vezes utilizada de forma pragmática, nem sempre parece estar alinhada a uma perspectiva pedagógica bem definida, seja esta adotada ou não no trabalho.

Ainda assim, faz-se necessário apropriar-se de um referencial, tendo em vista as divergências não apenas epistemológicas, mas também metodológicas. Enquanto as abordagens ligadas ao referencial freireano buscam partir de um problema voltado às vivências dos estudantes, na PHC, a problemática surge da prática social. Além disso, a CTS vincula suas propostas às necessidades científicas e tecnológicas, o que não ocorre de maneira direta na AT ou nos 3MP. Ainda assim, entendemos que cada etapa deve ser seguida tal como previsto nos referenciais, uma vez que cada uma corresponde a uma especificidade no que se refere ao uso de questionamentos, textos, fotografias ou outro recurso para o estímulo da problematização em sala de aula e, conseqüentemente, à promoção de capacidades específicas de pensamento crítico dos estudantes (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2001).

Com base nesse contexto, o tópico a seguir amplia essa discussão acerca das associações entre as abordagens encontradas nesta investigação, após a exploração das categorias.

Algumas Associações entre as Abordagens

Como forma de sintetizar as abordagens que consideram a problematização, encontradas como resultado desta pesquisa, elaboramos a Figura 3, com aspectos que apresentam o ponto de partida da problemática em uma aula/sequência ou currículo sob essa perspectiva, assim como características práticas de implementação da problematização encontradas ao longo dos artigos analisados.

A Figura 3 apresenta elementos que apontam para similaridades entre os pontos de partida para a elaboração de uma situação-problema, em que todos os artigos encontrados, mesmo com base em diferentes abordagens (CTS, AT, 3MP, PHC, AM), buscam a elaboração de uma problemática por meio de um contexto social de conhecimento dos estudantes. Esse é um ponto em comum em todas elas: a busca pela contextualização do ensino. Ainda que possuam diferenças no foco dado ao contexto, alguns dos quais emergem de investigações e observações da comunidade, como é o caso da AT e do AM, e outros com ênfase inicial na educação formal, em que muitos dos problemas são planejados e propostos pelos professores, o que é percebido nos 3MP e na CTS. Já a PHC, mesmo buscando uma contextualização social, possui relações sociais e entendimentos distintos quanto ao seu olhar para o conhecimento científico sistematizado (Saviani, 2021), além de uma epistemologia com base no materialismo histórico-dialético (Batista & Lima, 2015).

Nesse contexto epistemológico, podemos dizer que, nesta investigação teórica realizada, as abordagens encontradas nos artigos aproximam-se ou baseiam-se nas ideias freireanas, o que contempla a visão de Educação em Ciências que prevalece atualmente no Brasil. Ainda que possamos discutir outros modelos^x e entendimentos sobre problematização para além da

pedagogia de Freire, como o proposto por Martins et al. (2007), não restringindo, desse modo, o ato de problematizar somente a um referencial, podemos afirmar, assim como Mori & Cunha (2020) fizeram com relação à Educação em Química, que, no viés brasileiro, mesmo o AM, que surge historicamente em um contexto diferente, aproxima-se das ideias freireanas na execução de suas propostas voltadas para a sala de aula em nível nacional (Cavassani et al., 2022; Marcuschi & Guedes, 2022; Mori & Cunha, 2020; Berbel, 1998).

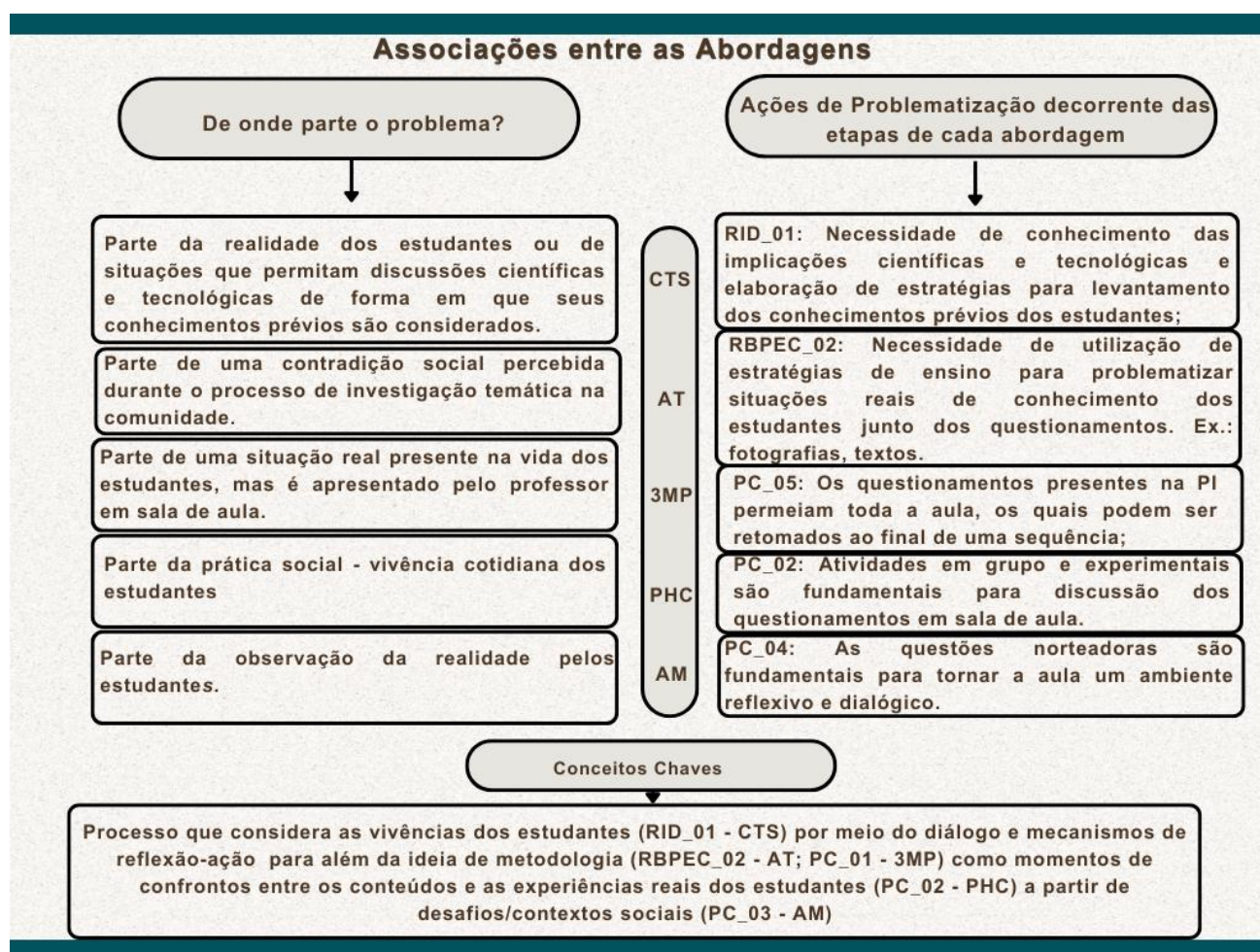


Figura 3. Aspectos gerais sobre problematização encontrados a partir da RIL.

Ainda assim, paralelamente a essa discussão, a Figura 3 também sintetiza elementos com ações práticas oriundas das etapas apontadas na segunda categoria deste texto, as quais apontam aspectos fundamentais para a implementação da problematização em aulas ou sequências didáticas que, de um modo geral, se complementam. A necessidade de conhecer as implicações científicas e tecnológicas, a fim de elaborar uma situação-problema que permita o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, é importante e não é restrita a um currículo com orientação CTS, assim como a busca por estratégias específicas e intencionais que possibilitem problematizar situações reais em torno da realidade dos estudantes na AT.

Quanto ao papel dos questionamentos e da organização da aula pelo professor, no sentido de favorecer o desenvolvimento de atividades e discussões em grupo, estes se aproximam dos entendimentos e atributos sobre problematização, ainda que cada abordagem possua suas especificidades e detalhes para a elaboração de situações-problema, como também para sua etapa de solução, que se interseccionam em algumas etapas e se distanciam em outras (Mori & Cunha, 2020). Entretanto, as similaridades foram compiladas na última parte da Figura 3, onde se encontram os conceitos-chave que resultaram desta análise e que avançam na compreensão de problematização para além de metodologia, mera discussão ou momento pedagógico, mas a definem por meio de diferentes recortes de unidades de contexto que formam uma só unidade de significado:

“Processo que considera as vivências dos estudantes por meio do diálogo e mecanismos de reflexão-ação para além da ideia de metodologia como momentos de confrontos entre os conteúdos e as experiências reais dos estudantes a partir de desafios/contextos sociais”
[Recorte oriundo da transcrição das distintas unidades de contexto dos artigos RDI_01, RBPEC_02, PC_02, PC_03].

Essa unidade “transcrita” sintetiza a análise realizada neste texto e não só amplia o entendimento de problematização, como também permite demarcar os significados do verbo “problematizar” em uma aula ou proposta de ensino, deixando clara a importância do papel da relação entre Contexto-Conceito e do diálogo e da reflexão como consequência dessa relação (Silva & Wartha, 2018). Por outro lado, não podemos debater acerca de qual abordagem contempla esse processo em sua natureza, seja ela freireana ou não, mas demarcar essa perspectiva permite colaborar para que os professores/educadores construam propostas com etapas mais claras teórica e epistemologicamente, tal como também fizeram Mori & Cunha (2020) e Marcuschi & Guedes (2022). Por fim, reforçamos a relevância de uma intencionalidade em transformar o cotidiano dos estudantes em um espaço fértil para a Educação em Ciências, possibilitando não só ressignificar, mas também colaborar para melhor sistematizar os conteúdos escolares a partir dos contextos vivenciados.

Conclusão

Com o estudo realizado, foi possível perceber que, apesar da polissemia (natureza de implementação das atividades em sala de aula, diversidade de definições e concepções) do termo problematização nos artigos resultantes da revisão integrativa da literatura, há diferentes etapas – sintetizadas em CTS: 1) *planejamento de situação*; 2) *problematização*; AT: 1) *levantamento preliminar das situações*; 2) *codificação das situações*; 3) *descodificação*; 4) *redução temática para escolha dos conteúdos a serem trabalhados*; 5) *desenvolvimento em sala de aula*; 3MP: 1) *problematização inicial*; PHC: 1) *prática social*; 2) *problematização*; 3) *instrumentalização*; 4) *catarse*; 5) *prática social*; AM: 1) *observação da realidade*; 2) *observação de pontos-chave*; 3) *teorização*; 4) *levantamento das hipóteses de solução*; 5) *aplicação à realidade* – para realizar a implementação desta no contexto escolar, as quais se diferenciam a partir de sua base teórica e epistemológica, ainda que, no contexto brasileiro, boa parte dos artigos encontrados se baseie no referencial freireano. Entretanto, a ideia de problematização vai além dos significados atribuídos pela

pedagogia libertadora, sendo, portanto, compreendida sob óticas distintas, mas que se assemelham no que se refere à inserção de contextos reais e socialmente significativos como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem.

Podemos concluir desta análise que as abordagens aqui investigadas como resultados deste estudo – a CTS, a Abordagem Temática, os Três Momentos Pedagógicos, a Pedagogia Histórico-Crítica e o Arco de Maguerez – evidenciam que a definição de problematização pode ir além da noção de metodologia ou simples momento pedagógico e assumir uma compreensão comum às distintas abordagens, com ênfase no diálogo, na reflexão, nas vivências dos estudantes e no conhecimento científico por meio de questionamentos/situações-problema.

Entendemos também que distorções na compreensão de problematização podem levar à não utilização dessa perspectiva pelos professores em suas aulas ou à execução de abordagens híbridas nos currículos, as quais não se apropriam, com detalhes, das etapas que levam a um ensino mais significativo para os estudantes. Ainda assim, destacamos que o estudo realizado evidencia como a problematização é compreendida nas diferentes abordagens, mas não necessariamente como ela é efetivada nos currículos de Ciências e nas salas de aula. Desse modo, nosso estudo não abrange a implementação da problematização em sala de aula ou o que já é feito em termos de aulas de Ciências no contexto escolar, no currículo ou na perspectiva de professores e estudantes. Além disso, faltam aprofundamentos acerca de como um problema é estruturado ou como um contexto é selecionado e atrelado à problematização.

Logo, destacamos a importância de aprofundar pesquisas que busquem investigar as implicações da problematização na formação inicial e continuada de professores, especialmente no que se refere à sua materialização em propostas didáticas e no currículo, além da necessidade do estabelecimento de mecanismos detalhados que auxiliem os professores em práticas que envolvam o estudante em situações desafiadoras e contextualizadas. Dessa forma, entendemos que as pesquisas podem avançar em diversas direções, mas, certamente, uma delas diz respeito ao acompanhamento de experiências de implementação da problematização no contexto escolar, de modo a investigar os desafios encontrados pelos professores, as formas de participação dos estudantes e, sobretudo, o que já é realizado no “chão” da escola.

Ressaltamos, então, a necessidade de investigações que elucidem características da problematização na formação de professores, acerca de como implementar abordagens sob essa perspectiva no currículo escolar.

Agradecimentos

À CAPES. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

À Universidade de Aveiro, por meio do Departamento de Educação e Psicologia durante os cinco meses de investigação.

Referências

- Almeida, M. A. B., & Souza, D. B. (2019). *Pedagogia histórico-crítica: um guia para o planejamento do trabalho pedagógico*. IFG.
- Arénilla, L., Gossot, B., Rolland, M. C., & Roussel, M. P. (2000). *Dicionário de Pedagogia*. Instituto Piaget.
- Bardin, L. (2022). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Batista, E. L., & Lima, M. R. (2015). A pedagogia histórico-crítica como teoria pedagógica revolucionária. *Laplage em Revista*, 1(3), 67–81. <https://doi.org/10.24115/S2446-6220201513102p.67-81>
- Berbel, N. N. (1998). “Problematization” and Problem-Based Learning: Different words or different ways? *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*, 2(2). <https://doi.org/10.1590/S1414-32831998000100008>
- Cachapuz, A. F., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino de ciências*. Ministério da Educação.
- Coutinho, C. C. (2014). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática*. (2ª ed.). Almedina.
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. (2024). *Programa Institucional de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE)*. <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/encontre-aqui/paises/multinacional/programa-de-doutorado-sanduche-no-exterior-pdse>
- Chevallier, P. (2015). Que quer dizer fazer uma história das problematizações? *Mnemosine*, 11(2), 298–312. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/mnemosine/article/view/41600/28869>
- Conceição, G. N. S., & Ribeiro, E. E. H. (2024). O Arco de Magueres como Metodologia para abordagem das Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: Percepções e vivências de Professores do Ensino Fundamental numa Formação Continuada. *Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino*, (21). <https://doi.org/10.47456/krkr.vi21.46570>
- Costa, A. P., & Amado, J. (2018). *Análise de conteúdo suportada por software*. Ludomedia.
- Dantas, V. L., & Linhares, A. M. B. (2014). Círculos de cultura: Problematização da realidade e protagonismo popular. In *II Caderno de educação popular em saúde*. Ministério da Saúde.
- Delizoicov, D. (1991). *Conhecimento, tensões e transições* [Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo]. <https://repositorio.usp.br/item/000733479>
- Delizoicov, D. (2001). Problemas e problematizações. In M. Pietrocola (Ed.), *Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Editora da UFSC.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2011). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos* (4ª ed.). Cortez.
- Fabre, M. (2011). O que é problematizar? Géneses de um paradigma. *Saber & Educar*, 16, 18–29. <https://doi.org/10.25767/se.v16i>
- Ferreira, M. V., Paniz, C. M., & Muenchen, C. (2016). Os três momentos pedagógicos em consonância com a abordagem temática ou conceitual: Uma reflexão a partir das pesquisas com olhar para o Ensino de Ciências da Natureza. *Ciência e Natura*, 38(1), 513–525. <https://doi.org/10.5902/2179460X18951>
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Garrido, A. S. C., & Sangiogo, F. A. (2020). Etapas e Momentos da Investigação Temática Freireana no Contexto da Escola da Colônia de Pescadores Z-3. *Revista Humanidades e Inovação*, 7(7). <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/2652>
- Gross, F. (2015). Problematização. *Mnemosine*, 11(2), 296–297. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/mnemosine/article/view/41599>
- Guimarães, Y. A. F., & Giordan, M. (2013). Elementos para validação de sequências didáticas. In *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC*. https://abrapec.net/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1076-1.pdf

- Leite, L., Dourado, L., Afonso, A. S., & Morgado, S. (Eds.). (2017). *Contextualizing teaching to improve learning – The case of science and geography*. Nova Science.
- Machado, A. R., Marques, C. A., & Silva, R. M. G. (2016). Sentidos e significados de problema e problematização em um processo de (re)planejamento coletivo de uma situação de estudo. *Ciência & Educação*, 22(1), 23–42. <https://doi.org/10.1590/1516-731320160010003>
- Marcuschi, M., & Guedes, M. G. M. (2022). Concepções de problematização no ensino de química: Uma análise nos trabalhos publicados no periódico Química Nova na Escola na última década. *Química Nova na Escola*, 45(4), 292–303. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160343>
- Maraschin, A. A., Fonseca, E. M., & Lindemann, R. H. (2023). Freire-CTS e/ou CTS-Freire? Contribuições para o ensino de ciências. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 16(1), 319–343. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2023.e90133>
- Martins, I. P. (2020). Revisitando orientações CTS|CTSA na Educação e no Ensino das Ciências. *Revista APEDuC*, 1(1). <https://apeducrevista.utad.pt/index.php/apeduc/article/view/63/1>
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental – Formação de professores* (2ª ed.). Ministério da Educação.
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto Enfermagem*, 17(4), 758–764. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>
- Mori, L., & Cunha, M. B. (2020). Problematização: Possibilidades para o ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 42(2), 176–185. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160197>
- Muenchen, C., & Delizoicov, D. (2014). Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. *Ciência & Educação (Bauru)*, 20(3), 617–638. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300007>
- Pereira, S. M. G. de S., & Pedrosa, E. P. (2020). *Proposta didática à luz da Pedagogia Histórico-Crítica: Da prática social inicial à prática social final* [Produto educacional vinculado à dissertação de mestrado]. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Campus São Luís/Monte Castelo. <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/586485>
- Saviani, D. (2008). *Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política*. Autores Associados.
- Saviani, D. (2021). *História das ideias pedagógicas no Brasil* (10ª ed.). Autores Associados.
- Silva, E. L., & Wartha, E. J. (2018). Estabelecendo relações entre as dimensões pedagógica e epistemológica no ensino de ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, 24(2), 337–354. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180020006>
- Solino, A. P., & Gehlen, S. T. (2014). Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: Possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 19(1), 97–116. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/100>
- Souza, M. T., Silva, M. D., & Carvalho, R. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*, 8(1), 102–106. <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?format=pdf&lang=pt>
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2001). *Promover o pensamento crítico dos alunos: Propostas concretas para a sala de aula*. Porto Editora.
- Vieira, R. M. (2021). Ciência-tecnologia-sociedade com pensamento crítico na educação em ciências desde os primeiros anos de escolaridade. *Revista Ciências & Ideias*, 1–15. <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2021.v12i3.1898>
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS*. Areal Editores.
- Wartha, E. J., Silva, E. L., & Bejarano, N. R. R. (2013). Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química Nova na Escola*, 35(2), 84–91. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3627.0243>

- Zanotto, M. A. C., & Rose, T. M. S. (2003). Problematizar a própria realidade: Análise de uma experiência de formação contínua. *Educação e Pesquisa*, 29(1), 45–54.
<https://doi.org/10.1590/S1517-97022003000100004>
- Zauith, G., & Hayashi, M. C. P. I. (2013). A influência de Paulo Freire no ensino de ciências e na educação CTS: Uma análise bibliométrica. *Revista HISTEDBR On-line*, 49, 267–293.
<https://doi.org/10.20396/rho.v13i49.8640332>

A fim de trazer clareza diante da diversidade de significados e dos diferentes termos vistos como sinônimos, que os tornam, muitas das vezes, polissêmicos, apresentamos algumas notas ao final deste artigo, as quais buscam demarcar a utilização de palavras distintas, mas que costumam ser utilizadas na Educação em Ciências.

ⁱ Neste estudo, utilizamos apenas a palavra ‘estudante’ para nos referirmos, de uma forma mais abrangente, aos alunos matriculados em qualquer nível de ensino, sejam estes da Educação Básica ou do Ensino Superior.

ⁱⁱ Entendemos por abordagem de ensino os princípios filosóficos e pedagógicos que direcionam a prática docente, de forma que vai além da metodologia adotada pelo professor em sala de aula, mas se relaciona com sua concepção, seu papel e o do estudante e as perspectivas teóricas e epistemológicas adotadas. Logo, seria algo mais amplo que a metodologia.

ⁱⁱⁱ Métodos pedagógicos ou metodologia: “etimologicamente representa um caminho a seguir. No âmbito de uma tarefa pedagógica, é o processo que permite atingir o objetivo fixado. Está atestado que os métodos são múltiplos para atingir os objetivos. A palavra método é restritiva caso só se considere o processo propriamente intelectual proposto para resolver uma questão” (Arénilla et al., 2000, p. 344; 346).

^{iv} A palavra ‘problemática’, no contexto deste texto, é sinônimo de situação-problema, pois, quando usamos estes termos aqui, estamos nos referindo a um contexto em que há um questionamento sob a forma de um problema que não possui solução direta, mas que necessita de interpretação, estudo e reflexão.

^v O termo ‘diálogo’ é utilizado neste artigo para se referir à discussão gerada em sala de aula a partir de um questionamento, seja ele apresentado pelo professor ou pelo estudante.

^{vi} As questões referidas a partir deste termo correspondem às problematizadoras, aquelas ligadas a um contexto presente na realidade e de conhecimento do estudante.

^{vii} Para diferenciar os termos ‘atividade prática’ e ‘laboratorial’, utilizamos as definições apontadas por Martins e colaboradores (2007, p. 36): “A designação trabalho prático (ou atividade prática) aplica-se a todas as situações em que o aluno está ativamente envolvido na realização de uma tarefa, que pode ser ou não de tipo laboratorial. Por exemplo, fazer uma pesquisa bibliográfica sobre um dado assunto, consultando ficheiros numa biblioteca, livros ou enciclopédias, ou via Internet é um trabalho prático, mas já o não é assistir à exposição de um tema ou filme ou à realização de uma demonstração pelo professor, ainda que de cariz laboratorial. Já por trabalho laboratorial entende-se um conjunto de atividades que decorrem no laboratório, com equipamentos próprios ou com estes mesmos equipamentos em outro local, se isso não acarretar risco para a saúde e/ou segurança. O trabalho laboratorial só será trabalho prático para o aluno se este for o executante da atividade”.

^{viii} Entendemos por orientação CTS aquela orientação que busca o estabelecimento de relações científicas e tecnológicas e o “desenvolvimento de capacidades do pensamento crítico, de resolução de problemas e de tomada de decisão” (Vieira et al., 2011, p. 15; Bastos, 2019). A orientação difere da abordagem CTS pelo nível de implementação e abrangência: esta última deve permear todo o currículo, já a orientação é algo mais pontual e ligado aos elementos CTS referentes às ações docentes.

^{ix} Entendemos estratégias de ensino e aprendizagem a partir da compreensão descrita em Vieira et al. (2005, p. 16) como: “[...] conjunto de ações do professor ou do aluno orientadas para favorecer o desenvolvimento de determinadas competências de aprendizagem que se têm em vista. O termo estratégia implica um plano de ação para conduzir o ensino em direção a propósitos fixados, servindo-se de meios. [...] De forma genérica, pode dizer-se que as estratégias de ensino estão ligadas à questão: ‘Como atingir um dado propósito?’. Nesse contexto, os questionamentos são entendidos como estratégias de ensino. E recursos são considerados ‘estratégia de exercícios de aprendizagem experiencial [...] em que o aluno é solicitado a explorar um determinado recurso para poder passar a utilizar convenientemente ou para conhecer as suas potencialidades e fraquezas’” (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2005, p. 31).

^x Modelo Pedagógico: “[...] integra numerosas componentes e que pode ter um campo de aplicação muito vasto, para além dos limites impostos por uma dada disciplina, e, portanto, é mais geral que o termo método (pág. 345). Não são puros, mas apresentam numerosas variante, ou contaminações” (Arénilla et al., 2000, p. 345).