

# Concepções de problematização no ensino de química: uma análise nos trabalhos publicados no periódico *Química Nova na Escola* na última década

## *Problem posing conceptions in chemistry teaching: an analysis of papers published in the journal Química Nova na Escola in the last decade*

Marina Marcuschi e Marília G. de M. Guedes

**Resumo:** A educação problematizadora desenvolvida por Paulo Freire visa a formação de sujeitos sociais que questionem suas realidades e modifiquem suas histórias. O termo “problematização” tem sido reformulado e adaptado para vários contextos, inclusive da educação em ciências. Sendo assim, esta pesquisa apresenta uma revisão bibliográfica que analisou os sentidos dados ao termo e as tendências teóricas que fundamentam a perspectiva problematizadora em trabalhos publicados na revista *Química Nova na Escola* na última década. Os resultados revelam que as obras de Freire embasam os conceitos de problematização no sentido de *práxis*, enquanto as obras de Delizocoiv, Angotti e Pernambuco estão entre os principais aportes teóricos que sustentam a problematização como metodologia didática no ensino de química. Esses dados evidenciam que a Pedagogia Problematizadora de Paulo Freire contribui para as diferentes áreas do conhecimento, assim como apontam para o vigor e a atualidade do seu pensamento.

**Palavras-chave:** problematização, Paulo Freire, ensino de química, análise de conteúdo.

**Abstract:** Problem posing education is a concept developed by Paulo Freire, which aims to build up social subjects who question their realities and change their history. The term “problem posing” has been revised and adapted to various contexts, including science education. In this work, a literature review was conducted in order to analyze the meanings given to the term “problem posing” in chemistry teaching and the theoretical frameworks used to support its application in papers published in the journal *Química Nova na Escola* in the last decade. The findings show that Paulo Freire’s works were used as the main theoretical contributions to support the concepts of problem posing as *praxis*, while works by Delizocoiv, Angotti and Pernambuco are the main theoretical contributions to support problem posing as a didactic methodology in chemistry teaching. These data reveal that Freire’s pedagogy contributes to different areas of knowledge, as well as point to the vigor and topicality of his thinking.

**Keywords:** problem posing, Paulo Freire, chemistry teaching, content analysis.

**Marina Marcuschi** ([marina.marcuschi@gmail.com](mailto:marina.marcuschi@gmail.com)), licenciada em Química pela Universidade Federal de Pernambuco, Bacharel em Biologia, mestre em Bioquímica e Fisiologia, e doutora em Ciências Biológicas pela mesma universidade. Atualmente é professora do Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA). Recife, PE – BR. **Marília Gabriela de Menezes Guedes** ([marilia.guedes@ufpe.br](mailto:marilia.guedes@ufpe.br)), licenciada em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, mestre em Ensino das Ciências pela mesma universidade, e doutora em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco. Atualmente é professora da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE – BR.

Recebido em 25/10/2022, aceito em 21/02/2023

A seção “Cadernos de Pesquisa” é um espaço dedicado exclusivamente para artigos inéditos (empíricos, de revisão ou teóricos) que apresentem profundidade teórico-metodológica, gerem conhecimentos novos para a área e contribuições para o avanço da pesquisa em Ensino de Química.



“Problematização” é um termo que apresenta diversos significados a depender das bases filosóficas, epistemológicas, do contexto, da sua tradução para outros idiomas e até mesmo da interpretação dos/as interlocutores/as. O uso de perguntas como estratégia reflexiva é uma prática que remonta à maiêutica socrática na Grécia antiga e que persiste até hoje. Diversos filósofos/as, pensadores/as e estudiosos/as refletiram e escreveram sobre o desenvolvimento do pensamento humano e fundamentam a epistemologia do uso da proposição de problemas nos processos de ensino e aprendizagem, tais como John Dewey (1859-1952), Gaston Bachelard (1884-1962), Paulo Freire (1921-1997), Gilles Deleuze (1925-1995) e Michel Foucault (1926-1984), dentre outros/as.

Em termos gerais, podemos afirmar que a problematização é um processo que difere da dúvida hiperbólica do método cartesiano que não aceita questões imperfeitas ou incompletas (Fabre, 2011). Para Dewey, a problematização se refere a um processo reflexivo voltado para a formação do pensamento crítico (Pereira *et al.*, 2009). Bachelard atrela o uso da pergunta à apropriação dos conceitos científicos e à ruptura com o conhecimento cotidiano para superação dos obstáculos epistemológicos (Bachelard, 1996). Freire, por sua vez, compreende que a problematização carrega a possibilidade de contribuir na formação de sujeitos sociais que questionem suas realidades e modifiquem suas histórias (Freire, 2005a). Foucault trata a problematização como um gesto investigativo, não para buscar verdades, mas para instigar pensamentos diante do objeto de pesquisa (Chevallier, 2015).

Zanoto e Rose (2003), buscando sistematizar o conceito, afirmam que a problematização envolve a identificação de um problema presente na realidade dos sujeitos, a busca por explicações e a proposição de soluções. Mori e Cunha (2020), ao pesquisar sobre a problematização no ensino de química, associam o termo a um processo de discussão gerado a partir de um problema proposto em atividade pedagógica e que envolve a construção do conhecimento por meio da reflexão, do diálogo e da participação ativa.

Devido à diversidade de significados atribuídos ao conceito, uma questão central se apresenta como problema de pesquisa: qual(is) o(s) entendimento(s) que os/as pesquisadores/as na área de ensino de química apresentam ao usar o termo “problematização” em seus escritos? Assim, o presente trabalho apresenta uma revisão bibliográfica que buscou analisar a compreensão quanto ao termo e conhecer as tendências teóricas que fundamentam a perspectiva problematizadora. Para tanto, foram identificados núcleos de sentido atrelados ao termo “problematização” em artigos científicos que usam a perspectiva problematizadora, publicados na revista *Química Nova na Escola* (QNEsc) no período de 2010 a 2020.

Foi realizado um tratamento de dados qualitativo baseado na análise de conteúdo categorial temática, proposta por Laurence Bardin (1977) para compreender quais tendências teóricas e metodológicas vêm se constituindo como bases epistemológicas

e filosóficas para esses trabalhos e, assim, entender os significados de “problematização” usados pelos/as pesquisadores/as no ensino de química. O periódico *Química Nova na Escola* foi escolhido por conta de seu escopo e relevância para a área do ensino de química.

Para entrelaçar os pilares que envolvem a questão desta pesquisa, primeiramente tecemos algumas considerações sobre o pensamento de importantes teóricos que sustentam as bases filosóficas e epistemológicas da problematização, descrevemos o caminho teórico-metodológico percorrido no desenvolvimento do trabalho para, em seguida, apresentarmos a análise sistemática e crítica dos artigos selecionados. Ao final, retomamos questões importantes da pesquisa desenvolvida a partir dos resultados encontrados.

## As bases filosóficas e epistemológicas da problematização

Etimologicamente, problematização é “a atividade de construir, dar forma a um problema” (Chevallier, 2015, p. 299), mas os termos “problematização”, “problematizador” e suas variações têm sido usados ao longo da história em diferentes circunstâncias e com diversos significados. A proposição de problemas e questionamentos com o intuito de incitar reflexões é uma prática que remonta aos tempos da filosofia grega clássica: por volta de 400 a.C., Sócrates estimulava discussões filosóficas por meio da maiêutica, o “parto das ideias”. Na maiêutica, o mestre não tem o objetivo de comunicar uma doutrina ou prover uma definição pronta, mas auxiliar seu interlocutor a extrair de dentro de si um conceito, primeiro escutando-o atentamente e, em seguida, questionando-o incessantemente em um ciclo de refutações e reformulações, provendo ferramentas para que pense e expresse suas ideias de forma crítica e madura (Catalani e Valesco, 2014).

O propósito reflexivo e questionador da maiêutica permeia a construção dos conceitos de problematização de vários pensadores modernos. Chevallier (2015) afirma que Michel Foucault foi um dos primeiros pensadores a tratar com profundidade o termo “problematização”. Para Foucault, essa expressão indica um gesto investigativo, que não busca levar o pesquisador a encontrar uma verdade, mas propor uma maneira de pensar diante do objeto de pesquisa (Vinci, 2015). A problematização em Foucault é tratada como método a ser usado para interrogar criticamente a condição presente do sujeito, levando em conta a experiência humana construída historicamente e o pensamento como exercício crítico da liberdade (Chevallier, 2015).

Esta característica reflexivo-crítica também é observada em vários autores que tratam da esfera pedagógica da problematização. John Dewey se destaca como o primeiro pensador a sistematizar uma proposta metodológica de ensino baseada no uso de problemas de cunho social (Zanoto e Rose, 2003). A proposta de Dewey se apresenta como uma crítica ao ensino tradicional, fazendo parte do movimento da Escola Nova,

que argumentava sobre o papel das instituições escolares (Pereira *et al.*, 2009).

Para Dewey e os escolanovistas, a educação deve ser fator de humanização e transformação social, por meio de uma prática docente que preza pela liberdade do/a estudante para elaborar os próprios conhecimentos (Pereira *et al.*, 2009). A aprendizagem se faz por meio da investigação de problemas ou situações que gerem dúvidas e desequilíbrios entre o sujeito e o meio, sendo a retomada do equilíbrio alcançada por meio da investigação (Fabre, 2011). Nesse sentido, Dewey (1910) atribui à palavra “problema” a ideia de algo, mesmo que pequeno, advindo de uma experiência pessoal, que promova um pensamento reflexivo, desafiador e que possa iniciar um processo de mudança.

O processo de problematização pautado nos estudos de Dewey valoriza experiências concretas, cuja resolução leva o/a estudante a usar diferentes processos mentais, como o levantamento de hipóteses e comparação, análise, interpretação e avaliação de resultados. O/a professor/a exerce um trabalho reflexivo no qual se envolve em pesquisar, acompanhar e colaborar com o aprendizado crítico do/a estudante. Ambos se veem diante de situações novas e imprevistas sobre as quais irão construir conhecimentos coletivamente (Pereira *et al.*, 2009). Essas ideias inspiraram vários/as estudiosos/as da educação, dentre os quais podemos destacar os brasileiros Paulo Freire (Muraro, 2013) e Dermeval Saviani (Zanoto e Rose, 2003).

A pedagogia problematizadora de Freire foi desenvolvida a partir da crítica à educação bancária, que nega a relação dialógica, considera o/a professor/a como detentor do conhecimento e o/a estudante como um receptáculo que passivamente se enche de informações (Gadotti, 1996). Na educação problematizadora, professor/a e estudante são corresponsáveis pelo processo de aprendizagem, no qual ensinam e aprendem, mediados pelo mundo (Freire, 2005a).

Nessa proposta educacional, o diálogo é o princípio pedagógico que fundamenta o processo de construção do conhecimento. A dialética proposta por Freire (2005a) visa identificar e articular processos para que os/as estudantes possam desenvolver uma *práxis*, ou seja, uma autêntica união de ação e reflexão tendo como objetivo a intervenção social. Quem fala a palavra verdadeira não fala sozinho nem a prescreve aos outros: “O diálogo só existe quando aceitamos que o outro é diferente e pode nos dizer algo que não conhecemos” (Freire e Faundez, 2011, p. 53). Na prática dialógica, as ideias revolucionárias não são impostas, mas problematizadas e analisadas criticamente, de forma a promover sua adesão livre (Freire, 2005a).

A abertura para o diálogo, contudo, não significa dizer que a pedagogia problematizadora é desprovida de rigor científico, ingênua ou que negue a importância do currículo. “A democracia e a liberdade não inviabilizam a rigorosidade. Pelo contrário, viver autenticamente a liberdade significa aventurar-se, arriscar-se, criar” (Freire e Faundez, 2011, p. 65). Desse modo, a concepção problematizadora de Freire propõe o diálogo entre o saber popular e o saber científico, sendo

necessário, primeiramente, que o sujeito conheça a realidade e que a partir dela se aproxime, compreenda e ressignifique os conceitos científicos. Uma vez que o sujeito se apropria dos conceitos, ele então retorna à discussão daquela realidade com uma compreensão crítica que lhe permite ter uma atitude de ação e transformação (Freire e Faundez, 2011).

No glossário da biobibliografia de Freire, *problematização* é definida como “a ação de refletir continuamente sobre o que se disse, buscando o porquê das coisas, o para que delas” (Gadotti, 1996, p. 727). Tratando-se mais especificamente da educação problematizadora, ela foi construída por Freire nos anos finais da década de 1950, quando ele iniciou um programa de alfabetização de jovens e adultos em Pernambuco. De acordo com Araújo Freire (1996), o “método Paulo Freire de Alfabetização” era mais que um “método”, era um “convite” ao diálogo, à participação em um “círculo de cultura”. Nesses “círculos de cultura” se tinha a oportunidade de conhecer a fala dos sujeitos, como eles se veem no mundo, qual o seu papel como formadores de cultura, como vivem, os problemas que enfrentam e como lutam para resolver esses problemas.

A partir de discussões feitas nos “círculos de cultura” são encontradas as “palavras geradoras” pertencentes à realidade dos/as estudantes. Essas palavras eram cuidadosamente escolhidas para representar questões e problemas relevantes para suas vidas e coerentes com a localidade onde estavam inseridos/as dentro do cenário nacional. No processo dialógico se dava o estudo das palavras com a discussão das questões sociais, dos problemas. Nessa dinâmica, os/as estudantes aprendiam não apenas a decodificar e se apropriar da palavra escrita, mas também se politizavam (Freire, 1996).

A problematização proposta por Freire traz um forte caráter político para a educação. Freire apresenta uma visão de pedagogia pós-colonialista que busca privilegiar a perspectiva epistemológica e cultural dos grupos dominados, colonizados, oprimidos, mas sem negar o acesso ao conhecimento científico (Silva, 2005). Antonio Faundez, em sua conversa com Freire publicada no livro *Pedagogia da Pergunta* (2011), coloca a importância do sujeito discutir criticamente a realidade em que está inserido e conhecer a própria cultura, pois a luta contra as injustiças se faz quando as pessoas escrevem, estudam e refletem sobre a sua existência e constroem sua história (Freire e Faundez, 2011).

De forma diferente, a pedagogia histórico-crítica desenvolvida por Dermeval Saviani propõe uma separação entre educação e política (Silva, 2005). Saviani aborda a problematização da prática social, destacando a função mediadora da escola, segundo a qual o conhecimento científico rege o currículo escolar. A transposição didática do conhecimento científico universal é pensada em consonância com a realidade social-histórica dos sujeitos participantes. A pedagogia histórico-crítica tem o diálogo como instrumento de ensino e aprendizagem, mas, enquanto na pedagogia freireana o diálogo com as realidades dos/as estudantes guia o desenvolvimento das

definições científicas e saberes, Saviani apresenta um processo orientado a partir do saber sistematizado (Azambuja, 2012).

Ao passo que a problematização trazida por Freire e Saviani busca aprofundar conhecimentos pautados na realidade, Gaston Bachelard propõe um afastamento das culturas científicas primeiras do/a estudante e sua substituição pelo conhecimento científico. Bachelard (1996) considera que os/as estudantes possuem obstáculos epistemológicos sobre conceitos científicos que precisam ser superados por meio de questionamentos. Porém, essa substituição não deve ser colocada de forma impositiva, mas por meio de um processo dialógico de questionamento do senso comum. “Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. [...] Tudo é construído” (Bachelard, 1996, p. 18). A problematização em Bachelard envolve um trabalho para que se repense as representações, os preconceitos, os “saberes mortos”, promovendo uma dialética entre a continuidade e a ruptura, com o objetivo de constituir um equilíbrio superior, de pensamento renovado (Fabre, 2011).

Gilles Deleuze, por sua vez, propõe uma crítica à razão pedagógica tradicional que confere maior privilégio às respostas do que às perguntas, focando o aprender no criar, nas transformações, nas estruturas de uma problemática. Para ele, há uma imposição hierárquica, na qual cabe a uma autoridade colocar os problemas e aos subordinados responder esses problemas sem questioná-los. Tanto Bachelard como Deleuze compreendem a problematização como um processo que promove a avaliação crítica dos sucessos e insucessos das soluções encontradas (Fabre, 2011).

Os saberes construídos por estes pensadores e tantos outros formam a base para a construção de metodologias e abordagens problematizadoras em várias áreas do conhecimento, inclusive no ensino de química.

Quando usados na área do ensino de ciências, os termos “problematização”, “problematizar” e suas variações são entendidos como polissêmicos, já que suas nuances semânticas variam de acordo com a corrente teórica utilizada (Machado *et al.*, 2016). Recentemente, Mori e Cunha (2020) fizeram uma revisão da literatura sobre propostas metodológicas que abordam diferentes metodologias problematizadoras, cuja leitura recomendamos para maior aprofundamento no tema. Esses autores consideram que o termo “problematização” está associado a um processo de discussão gerado a partir de um problema proposto em atividade pedagógica e que envolve a construção do conhecimento por meio da reflexão, do diálogo e da participação ativa. Dentre as várias propostas problematizadoras aplicadas ao ensino de química apresentada pelos autores destacamos três que estão fundamentadas na pedagogia problematizadora de Freire:

(1) *Temas Geradores*. Toma como base os pressupostos da Educação Libertadora desenvolvidos por Freire. A vivência dessa perspectiva na química vai além da simples explicação dos conceitos, devendo ser oportunizada também a reflexão

sobre os conteúdos e sua relação com a vida cotidiana. Para tanto, o conhecimento da condição social dos/as educandos/as é imprescindível para se saber de onde partir para a escolha do conteúdo programático, já que os temas geradores são recolhidos desse universo.

(2) *Três Momentos Pedagógicos*. Metodologia baseada nos Temas Geradores e na Educação Problematizadora de Freire. Essa abordagem foi sistematizada por Demétrio Delizoicov e José André Angotti (com contribuição posterior de Marta Maria Pernambuco) para o ensino de ciências, na qual a problematização é vista como um processo dialógico e o problema se refere ao eixo estruturador da prática pedagógica. Dentro dessa vertente também pode ser observada a contribuição de Simoni Tormöhlen Gehlen, que leva em consideração o levantamento das concepções prévias dos/as estudantes como estratégia para melhor conhecê-los. Os três momentos são: (I) Problematização Inicial, (II) Organização do Conhecimento e (III) Aplicação do Conhecimento.

(3) *Metodologia da Problematização ou Método do Arco de Magueréz*. Criada por Charles Magueréz e trazida ao Brasil por Juan Díaz Bordenave e Adair Martins Pereira em 1992. Esses autores associaram o método de Magueréz com a Educação Problematizadora de Freire, e pontuam que podem promover a construção de conhecimento por meio da observação, teorização e aplicação de problemas e desafios reais.

## Metodologia

O caminho teórico-metodológico percorrido no desenvolvimento da pesquisa se fundamenta na análise de conteúdo com abordagem qualitativa nos moldes propostos por Bardin (1977). Assim, esta pesquisa envolve a obtenção de dados descritivos sobre o uso das unidades de registro “problematização” e “problematizador/a(s)” e suas variações em artigos científicos publicados na revista *Química Nova na Escola* no período de 2010 a 2020. A QNesc foi escolhida para compor o *corpus* da pesquisa por conta de sua relevância para a área de ensino de química e também para a formação de professores/as. Essa revista iniciou a sua publicação no ano de 1995 com duas edições anuais e, a partir do ano de 2008, passou a ter periodicidade trimestral. A análise de conteúdo consistiu em três etapas, sendo elas: pré-análise; exploração do material; tratamento dos dados e interpretação.

Na primeira etapa, o *corpus* da pesquisa foi construído seguindo as quatro normas de validade estipuladas por Bardin (Souza Júnior *et al.*, 2010): (1) *Exaustividade*: todos os artigos de todas as edições publicadas no período de 1995 a 2020 foram investigados quanto à presença das unidades de registro (“problematização” e “problematizador/a[s]”) no título, resumo, palavras-chave ou corpo do texto. Foram excluídos artigos que apresentavam as unidades de registro apenas nas referências ou sugestões de leitura; (2) *Representatividade*: foram escolhidos os artigos que continham alguma referência no parágrafo em

que estava a unidade de registro; (3) *Homogeneidade*: foram identificados os/as autores/as citados com maior frequência em associação à unidade de registro e selecionados apenas os artigos que referenciavam esses/as autores/as, a saber, Freire, Delizocoiv, Angotti e Pernambuco; (4) *Pertinência*: todos os artigos selecionados eram pertinentes ao objetivo do estudo.

Ao longo do processo de formação do *corpus*, foi realizada uma quantificação dos artigos. A quantificação aqui apresentada foi feita com base no banco de dados disponível no site da QNEsc (<http://qnesc.s bq.org.br>). É importante notar que foi observado que algumas edições anteriores a 2006 apresentavam títulos distintos para arquivos que remetiam a um mesmo texto, causando duplicidade de alguns artigos e consequentemente ausência de outros no banco de dados. Diante disso, foram contabilizados apenas os artigos que apresentavam o arquivo de texto com seus dados corretos. Arquivos como “Editorial”, “normas”, “encarte” e “anúncios” não foram contabilizados.

Na etapa de exploração do material ocorreu a leitura geral dos artigos selecionados para conhecer os seus objetivos de pesquisa, enfoques metodológicos e principais achados. Em seguida, foram feitos recortes de todos os trechos do texto nos quais as unidades de registro de interesse apareciam.

296

Na terceira etapa, os trechos separados anteriormente foram analisados quanto aos núcleos de sentidos que apresentavam, de acordo com o significado percebido para as unidades de registro estudadas. Os seguintes núcleos de sentido foram criados *a priori* a partir dos referenciais teóricos que embasam este trabalho e discutidos anteriormente, isto é, elementos das concepções de problematização desenvolvidas por Dewey, Bachelard, Foucault, Freire e outros: (a) *problematização como investigação histórica*; (b) *problematização como processo dialógico de ação/reflexão*; (c) *Problematização como atividade de levantamento das concepções prévias (alternativas) ou reflexão sobre elas*. Após a leitura dos artigos, dois novos núcleos de sentidos emergiram e foram acrescentados: (d) *problematização como etapa de organização do trabalho pedagógico para a transposição didática de um conceito científico*; (e) *problematização como processo de reflexão ou contextualização da realidade para estimular o interesse dos/as estudantes, mas sem abordar a perspectiva da ação*. Por fim, foi realizado um aprofundamento da análise dos conceitos e contextos apresentados nos núcleos de sentido pelos artigos em diálogo com os referenciais teóricos.

## Resultados e discussão

Inicialmente, realizamos o levantamento dos artigos publicados no período de 1995 a 2020 na QNEsc que continham as unidades de registro de interesse “problematização” e “problematizador/a(s)”. Nessa busca, foram encontrados 147 (centro e quarenta e sete) artigos que possuíam as unidades de registro no título, resumo, palavras-chave ou corpo do texto. A Tabela 1 detalha a distribuição desses artigos ao longo dos

25 anos analisados. Foi constatado que, no período de 1995 a 2007, as unidades de registro “problematização” ou “problematizador/a(s)” apareceram com menor frequência. A partir de 2008, a frequência de uso das unidades de registro aumenta consideravelmente. Entretanto, vale ressaltar que até o ano de 2007 eram publicados apenas dois exemplares anualmente.

Tabela 1: Quantificação dos artigos publicados no período de 1995 a 2020 na revista *Química Nova na Escola* com relação à presença das unidades de registro “problematização” ou “problematizado/a” no texto.

Ano de publicação	Total de artigos publicados	Total de artigos contendo as unidades de registro
1995	22	1
1996	20	2
1997	23	1
1998	25	0
1999	27	2
2000	21	3
2001	23	1
2002	23	2
2003	26	1
2004	24	0
2005	24	2
2006	24	1
2007	22	1
2008	44	10
2009	44	4
2010	42	11
2011	38	5
2012	40	6
2013	40	10
2014	36	9
2015	65	20
2016	48	16
2017	40	12
2018	34	8
2019	42	10
2020	38	9
<b>Total</b>	<b>885</b>	<b>147</b>

Dos 147 (centro e quarenta e sete) artigos levantados, quatro apresentavam as unidades de registro “problematização” ou “problematizador/a(s)” no título, resumo ou palavras-chave, mas não os utilizavam no corpo do texto. Em 127 (cento e vinte e sete) artigos, as unidades de registro apareceram apenas no corpo do texto, mas não no título, resumo ou palavras-chave. Nos 16 (dezesesseis) artigos restantes, as unidades de registro estão no título, resumo, palavras-chave e corpo do texto. Em 85 (oitenta e cinco) artigos havia alguma citação no

parágrafo em que as unidades de registro apareciam, indicando os referenciais teóricos utilizados pelos/as autores/as. É interessante notar que, dos 31 (trinta e um) artigos levantados no período 1995 a 2009, 18 (dezoito), ou quase 60%, não apresentaram nenhuma citação atrelada às unidades de registro; enquanto que no período de 2010 a 2020, dos 116 (cento e dezesseis) artigos levantados apenas 44 (quarenta e quatro) não apresentaram nenhuma citação atrelada às unidades de registro (menos de 40%).

As referências observadas nos 85 (oitenta e cinco) artigos foram então coletadas e categorizadas, a fim de melhor conhecer os aportes teóricos que foram utilizados e estabelecer uma homogeneidade ao *corpus*. Nos artigos analisados, foi encontrado um total de 207 (duzentos e sete) referências associadas às unidades de registro pesquisadas. Essas referências foram separadas em: Categoria 1 - *Obras de pensadores que são base conceitual para a problematização*, referências de autores/as que desenvolveram teorias e propostas educacionais envolvendo a problematização; Categoria 2 - *Obras de debatedores da base conceitual*, referências que são obras de autores/as que dialogam ou trazem releituras e análises das bases conceituais clássicas na área de educação; Categoria 3 - *Obras de vivências na prática docente/estudo de caso*, referências que são obras que apresentam a vivência na prática docente ou estudos de caso na área de ensino; Categoria 4 – *Documentos oficiais*, referências formadas por textos de documentos oficiais do Ministério da Educação.

Das 207 (duzentos e sete) referências, 36 (trinta e seis) obras foram incluídas na primeira categoria. É interessante notar que, dessas referências, 32 (trinta e duas) são obras do educador Paulo Freire, com o livro *Pedagogia do Oprimido* correspondendo a 18 (dezoito), e quatro são obras de Lev Semionovitch Vigotski. A segunda categoria, por sua vez, apresenta 113 (cento e treze) obras de autores/as que dialogam,

trazem releituras ou análises de teóricos da educação. Essa categoria apresenta uma variedade de diferentes autores/as. As obras de Delizoicov, Angotti e Pernambuco são as que aparecem com maior frequência. Esses autores/as são debatedores das obras de Freire, pois utilizam a pedagogia freireana como fundamento para discussões e abordagens metodológicas na área de educação em Ciências da Natureza (Mori e Cunha, 2020). A terceira categoria contém 53 (cinquenta e três) obras que apresentam vivências na prática docente ou estudos de caso na área de ensino. Não há, nessa categoria, um único autor que se destaque, existindo uma variedade de temas e aplicações desenvolvidas. Por fim, a quarta categoria apresenta cinco obras contendo documentos oficiais, em sua maioria relacionadas aos Parâmetros Curriculares Nacionais da educação básica.

O levantamento das referências utilizadas levou em consideração todos/as os/as autores/as citados nos trabalhos, não apenas o/a primeiro/a autor/a. O/a autor/a mais citado foi Delizoicov, seguido por Freire, Angotti e Pernambuco. Essa informação indica que a proposta didática dos Três Momentos Pedagógicos (3 MPs), desenvolvida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco, é uma das bases teóricas mais utilizadas no desenvolvimento de trabalhos na área de ensino de química, na perspectiva da educação problematizadora proposta por Freire.

Diante desse achado, foi estabelecido, como critério de pertinência, a inclusão apenas de artigos que apresentavam obras de Freire ou Delizoicov e seus/as colaboradores/as como referência nos parágrafos que apresentavam as unidades de registro “problematização”, “problematizador/a” e suas variações. Adicionalmente, o período de análise foi restringido para as publicações ocorridas entre 2010 e 2020. Desse modo, o *corpus* final se constituiu de 26 (vinte e seis) artigos. O Quadro 1 contém, de forma resumida, as características gerais, bem como o enfoque dado ao termo “problematização” em cada um dos artigos analisados no presente trabalho.

Quadro 1: Compilação dos 26 artigos da QNEsc analisados no presente trabalho.

Artigo	Tipo de artigo	Enfoque dado à problematização
Mori e Cunha (2020)	Revisão de literatura	A problematização é o foco central. É apresentada uma síntese de diferentes propostas metodológicas para o ensino de química que têm como foco central o uso de problemas que contribuam para a “construção do conhecimento por meio da reflexão, do diálogo e da participação ativa” (p. 176).
Gonzaga <i>et al.</i> (2019)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como etapa da metodologia dos três momentos pedagógicos utilizada na elaboração de uma atividade interdisciplinar cujo tema central foi a cultura e história afro-brasileiras.
Bouzon <i>et al.</i> (2018)	Revisão de literatura	O termo problematização é usado pontualmente durante a discussão sobre o ensino por abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).
Silva <i>et al.</i> (2018)	Levantamento bibliográfico	O termo problematização é usado pontualmente durante a discussão teórica dos referenciais freireanos sobre a curiosidade.
Winkler <i>et al.</i> (2017)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como parte da metodologia dos três momentos pedagógicos, com aplicação de questionário para levantamento dos conhecimentos prévios dos educandos acerca da temática “Produtos Naturais”.
Loyola e Silva (2017)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como parte da metodologia dos três momentos pedagógicos, com aplicação de questionário seguido de discussão para levantamento de conhecimentos acerca da temática “Plantas Medicinais”.

Quadro 1: Compilação dos 26 artigos da QNesc analisados no presente trabalho (cont.).

Artigo	Tipo de artigo	Enfoque dado à problematização
Kiouranis e Silveira (2017)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como parte da metodologia dos três momentos pedagógicos na abordagem de conceitos da termoquímica e química orgânica. O artigo também desenvolve uma fundamentação teórica robusta sobre a metodologia problematizadora e seu uso no ensino de química.
Silveira e Zanetic (2017)	Pesquisa na área de ensino em química	A problematização é abordada como parte integrante da análise acerca da leitura e aprendizagem no âmbito do ensino de química e do potencial pedagógico do livro <i>O Poço do Visconde</i> , de Monteiro Lobato. Os autores abordam problematização como a proposição de perguntas sistematizadas a fim de aguçar a curiosidade epistemológica dos/as estudantes.
Rodrigues <i>et al.</i> (2017)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como etapa da metodologia dos três momentos pedagógicos utilizada na elaboração de uma sequência didática cujo tema central é o milho.
Broiatti e Stanzani (2016)	Relato de experiência	A problematização é abordada como etapa da metodologia dos três momentos pedagógicos desenvolvida durante estágios no curso de Licenciatura em Química da UEL.
Guaita e Gonçalves (2015)	Pesquisa na área de ensino de química	A problematização é tratada no âmbito da estruturação de uma estratégia de leitura. Os autores também apresentam um embasamento teórico aprofundado para a metodologia dos três momentos pedagógicos.
Silva <i>et al.</i> (2015)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como etapa da metodologia dos três momentos pedagógicos utilizada na elaboração de uma experimentação problematizadora pautada em temas agrícolas. Os autores também apresentam um embasamento teórico aprofundado da educação problematizadora de Paulo Freire.
Souza <i>et al.</i> (2015)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada nesse artigo como etapa da metodologia dos três momentos pedagógicos utilizada na elaboração de uma aula investigativa sobre o conceito de densidade. Os autores também apresentam um embasamento teórico aprofundado da educação problematizadora de Paulo Freire.
Francisco Junior e Oliveira, 2015	Relato de sala de aula	A problematização é abordada no âmbito da experimentação problematizadora e como parte do embasamento teórico.
Costa-Beber <i>et al.</i> (2015)	Revisão da literatura	A problematização é apresentada dentro da perspectiva problematizadora de Paulo Freire. Os autores realizaram um diálogo de ideias de vários pensadores contemporâneos da educação, a fim de realizar uma análise da organização curricular.
Zapp <i>et al.</i> (2015)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como parte do embasamento teórico no âmbito da contextualização do experimento usado na intervenção pedagógica.
Silva <i>et al.</i> (2014)	Relato de sala de aula	O termo problematização é usado pontualmente durante a discussão teórica sobre o papel do/a professor/a na formação do/a estudante.
Pazinato e Braibante (2014)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como etapa da metodologia dos três momentos pedagógicos utilizada na elaboração de uma oficina temática sobre composição química dos alimentos.
Braibante <i>et al.</i> (2013)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como etapa da metodologia dos três momentos pedagógicos utilizada na elaboração de uma atividade interdisciplinar, associando química e história.
Fernandes <i>et al.</i> (2013)	Pesquisa de campo	A problematização é abordada neste artigo como parte do embasamento teórico, sendo tratada dentro do contexto CTS.
Wartha <i>et al.</i> (2013)	Análise de textos	A problematização é discutida de forma aprofundada no embasamento teórico, sendo relacionada a Paulo Freire e aos três momentos pedagógicos.
Freitas Filho <i>et al.</i> (2013)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como etapa da metodologia dos três momentos pedagógicos utilizada na elaboração de uma experimentação problematizadora no contexto do rio Capibaribe.
Braibante e Wollmann (2012)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como componente metodológico usado em algumas oficinas desenvolvidas pelos/as estudantes durante o Programa PIBID da UFSM.
Lauthartte e Francisco Junior (2011)	Relato de sala de aula	O termo problematização é usado pontualmente durante a discussão sobre estratégia de ensino e aprendizagem.
Fragal <i>et al.</i> (2011)	Relato de sala de aula	Problematização foi tratada como uma etapa metodológica de uma experimentação investigativa. Os autores também apresentaram um embasamento teórico robusto acerca da metodologia usada e da perspectiva problematizadora.
Francisco Junior e Garcia Júnior (2010)	Relato de sala de aula	A problematização é abordada como parte do embasamento teórico no âmbito da reflexão crítica por parte dos/as estudantes durante o ato de ler.

Na exploração do material, os artigos selecionados da QNEsc foram lidos de forma mais detalhada. Em linhas gerais, 18 (dezoito) traziam alguma proposta ou aplicação didática e, desses, 12 (doze) utilizaram os “momentos pedagógicos” como parte da metodologia. Os demais apresentavam uma análise ou revisão de algum conceito teórico.

No primeiro momento da exploração do *corpus*, foi observado que a unidade de registro “problematização” apareceu 136 (cento e trinta e seis) vezes no corpo do texto dos 26 (vinte e seis) artigos analisados. A composição “problematização inicial” representou 51 (cinquenta e uma) das ocorrências. A unidade de registro “Problematizador/as” foi a segunda variação mais frequente, aparecendo 47 (quarenta e sete) vezes, com a composição “educação problematizadora” representando 8 (oito) desses usos. Adicionalmente, os termos “problematiza/r” aparece 26 (vinte e seis) vezes, “problematizado/as” 30 (trinta) vezes e “problematizando”, 4 (quatro) vezes.

Todos os trechos contendo um ou mais desses termos foram separados, catalogados, analisados e categorizados de acordo com os cinco núcleos de sentido descritos acima. A análise de cada núcleo está detalhada a seguir.

### Problematização como investigação histórica

A unidade de registro “problematização” e suas variações se adequaram a esse núcleo de sentido quando o trecho analisado abordava questionamentos sobre situações vividas no momento presente como estratégia para a investigação da construção histórica da humanidade, dentro do contexto de problematização proposto por Foucault (Gros, 2015). Também foi considerado o uso dos termos no sentido de construção de uma consciência histórico-crítica de reconhecimento do sujeito como autor e testemunha de sua própria história (Freire, 2005a).

Três artigos realizaram aproximações com esses aspectos do termo “problematização” (Gonzaga *et al.*, 2019; Silveira e Zanetic, 2017; Costa-Beber *et al.*, 2015). Os dois primeiros têm como temática central o uso de momentos históricos no desenvolvimento do estudo da química.

Observamos que a problematização enquanto investigação da história foi pouco explorada pelos artigos analisados. Raros foram os exemplos de problematização do hoje e do amanhã, crítica à inexorabilidade do destino, compreensão do presente como tempo de possibilidades ou reflexões sobre os homens e mulheres como seres históricos e inacabados (Freire, 2005b). Para Freire o ser humano é um ser de relações, situado e datado, com possibilidades de ultrapassar os limites temporais e espaciais e de construir sua própria história na relação com o outro e com o mundo. Assim, ele não restringe a ideia de mundo aos aspectos físicos, mas abrange todas as dimensões da sociedade e do sujeito vivenciadas nas relações que se estabelecem entre eles.

Na perspectiva freireana, o mundo está sempre sujeito a mudanças. Não é algo determinado, mas espaço mutável que

encerra problemas, limites, porém apresenta potencialidades, portanto, é histórico e contraditório. “É o saber da história como possibilidade e não como determinação. O mundo não é. O mundo está sendo. [...] No mundo da história, da cultura, da política, constato não para me adaptar mas para mudar” (Freire, 2005b, p. 76-77). Essa visão de inacabamento do mundo dá ao ser humano a possibilidade concreta de transformá-lo com base na percepção de que sua realidade pode mudar.

A interrogação crítica da condição presente do sujeito, levando em conta a experiência humana construída historicamente e trabalhada por Foucault (Chevallier, 2015) também não foi plenamente explorada pelos artigos. O aspecto principal desse núcleo foi o de contextualização histórica da ciência e uso da problematização como ponto de reflexão do papel histórico da ciência e do questionamento da natureza do conhecimento científico.

### Problematização como processo dialógico de ação e reflexão

Esse núcleo de sentido se pauta majoritariamente no conceito de problematização construído por Freire (2005a), no qual o termo “problematização” e suas variações são usados de forma a indicar uma articulação entre a reflexão sobre uma situação e a ação com vistas a transformação social. Só foram incluídos, nesse núcleo, trechos que apresentem um indicativo de *práxis* autêntica, não sendo apenas verbalização, nem ativismo, mas ação e reflexão (Freire, 2005a).

Treze artigos apresentaram trechos que se adequaram a esse núcleo de sentido (Mori e Cunha, 2020; Bouzon *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2018; Kiouranis e Silveira, 2017; Silveira e Zanetic, 2017; Rodrigues *et al.*, 2017; Guaita e Gonçalves, 2015; Silva *et al.*, 2015; Souza *et al.*, 2015; Costa-Beber *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2014; Wartha *et al.*, 2013; Freitas Filho *et al.*, 2013). As principais obras referenciadas nos trechos associados ao presente núcleo são de autoria de Freire. Das 27 (vinte e sete) referências usadas, 12 (doze) foram de obras de Freire, sendo *Pedagogia do Oprimido* a mais citada. Delizoicov foi o segundo autor mais frequente.

Nesse núcleo de sentido, o significado mais concreto é observado quando o/a autor/a apresenta a problematização como um processo que se desenvolve tanto na esfera intelectual quanto da ação. Para Freire (2005a), o diálogo é o princípio pedagógico da educação problematizadora, é ação e reflexão que carrega como intencionalidade a intervenção social. A palavra verdadeira se dá pela *práxis*, que transforma o mundo. Sem ação, a reflexão se torna verbalismo; sem reflexão, a ação se transforma em ativismo vazio.

Outra característica percebida para o presente núcleo de sentido é que os aspectos políticos da pedagogia freireana, com o compromisso da transformação social, geralmente são expressos com a proposição da formação de um pensamento crítico por meio de uma prática dialógica que incorpora reflexão

e ação. Nas palavras de Freire (2005a, p. 44): “[...] quanto mais as massas populares desvelam a realidade objetiva e desafiadora sobre a qual elas devem incidir sua ação transformadora, tanto mais se ‘inserem’ nela criticamente”.

É no movimento dinâmico e dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer que o homem e a mulher substituem a curiosidade ingênua pela curiosidade epistemológica, revelando-se, então, como o ser da *práxis*, sujeito transformador da história e do mundo. Para isso, é fundamental eles/as atuarem, de modo que não se trate de mero ativismo, pois, para a atuação se transformar em *práxis*, precisa estar associada a sério empenho de reflexão.

Para Freire (2005c), a reflexão crítica sobre a ação contribui para que os homens e as mulheres como seres do *quefazer* objetivem o mundo e assim o conheçam e o transformem. Logo, tornam-se preparados para tomar suas decisões livremente, ao enfrentar e superar imposições e exercer sua autonomia, que é uma capacidade da natureza humana de decidir-se, de tomar o próprio destino na mão. Todo *quefazer* é teoria e prática, é reflexão e ação, ou seja, ação fundamentada em teoria que supera os discursos verbalistas ineficazes e o ativismo mecanicista.

300

### **Problematização como atividade de levantamento das concepções prévias (alternativas) ou reflexão sobre elas**

Esse núcleo de sentido se baseia nos conceitos de obstáculos epistemológicos de Bachelard (1996), de forma que o termo “problematização” é entendido como questionamentos que levam os/as estudantes a refletirem sobre seus conceitos ingênuos, confrontando-os com conceitos científicos.

Treze artigos apresentaram trechos que se adequaram a esse núcleo de sentido (Mori e Cunha, 2020; Winkler *et al.*, 2017; Loyola e Silva, 2017; Kiouranis e Silveira, 2017; Silveira e Zanetic, 2017; Rodrigues *et al.*, 2017; Guaita e Gonçalves, 2015; Silva *et al.*, 2015; Pazinato e Braibante, 2014; Braibante *et al.*, 2013; Freitas Filho *et al.*, 2013; Braibante e Wollmann, 2012; Fragal *et al.*, 2011). Desses artigos, 12 (doze) têm o escopo de aplicação de uma proposta didática. Das 23 (vinte e três) referências que aparecem, 14 (quatorze) apresentam Delizoicov como um dos autores. Esses dados indicam uma forte correlação desse núcleo de sentido com a proposta didática dos Três Momentos Pedagógicos.

Os 3 MPs têm base nos conceitos de codificação-problematização-descodificação apresentados por Freire em *Pedagogia do Oprimido* (2005a), especificamente adaptado para o ensino de ciências (Delizoicov, 1991). Além de Freire, Delizoicov também se inspirou nos conceitos de concepções alternativas de Bachelard, de forma que a problematização tem o propósito de revelar o conhecimento já construído pelo/a estudante e que deve ser conhecido pelo/a professor/a, para que ele/a possa confrontá-lo com o conhecimento científico.

Em quase todos os artigos contemplados nesse núcleo (Mori e Cunha, 2020; Winkler *et al.*, 2017; Loyola e Silva, 2017; Kiouranis e Silveira, 2017; Rodrigues *et al.*, 2017; Guaita e Gonçalves, 2015; Silva *et al.*, 2015; Pazinato e Braibante, 2014; Braibante *et al.*, 2013; Freitas Filho *et al.*, 2013; Braibante e Wollmann, 2012; Fragal *et al.*, 2011), o termo “problematização” é associado ao primeiro passo dos 3 MPs, como parte da ferramenta metodológica de levantamento dos conhecimentos iniciais dos/as estudantes sobre um determinado problema.

É importante ressaltar, contudo, que, nos artigos analisados, o levantamento de concepções prévias não vem associado com a ideia de eliminação desse conhecimento e substituição por um conhecimento científico, mas como forma de estimular uma análise crítica e não mais ingênua do conhecimento. A problematização das concepções ingênuas é compreendida no processo de reflexão e conhecimento da realidade e não de abandono dos conhecimentos prévios. Nessa direção, Freire e Faundez (2011, p. 93) afirmam que “não se deve partir do conceito para entender a realidade, mas sim partir da realidade, para através do conceito, compreender a realidade [...] o conceito deve ser considerado como mediação para compreender a realidade”.

Assim, nesse núcleo de sentido, os artigos apresentam problematização sob o prisma de apresentar perguntas, questões, problemas, atividades, etc. que permitam o levantamento dos conhecimentos prévios dos/as estudantes, colocando esses conhecimentos em diálogo com o conhecimento científico. Essas atividades questionadoras também podem estar atreladas ao estímulo da curiosidade do/a estudante, como apresentado pelo artigo de Silveira e Zanetic (2017).

Nesse núcleo de sentido, a curiosidade epistemológica traz uma forte conexão com a educação problematizadora freireana. No livro *Pedagogia da Autonomia*, Freire (2005b) associa a curiosidade epistemológica ao processo de construção de um pensamento crítico, que permite que o sujeito cognoscente alcance um conhecimento aprofundado sobre o objeto cognoscível. Quando os/as autores/as apresentam a problematização por esse enfoque, há maior aproximação do presente núcleo de sentido com o núcleo de sentido da problematização como ação e reflexão.

### **Problematização como etapa de organização do trabalho pedagógico para a transposição didática de um conceito científico**

Esse núcleo de sentido emergiu quando se percebeu que, em vários momentos, os termos eram utilizados apenas com sentido metodológico, sendo o núcleo com o maior número de trabalhos inseridos. Quase todos os artigos analisados, 24 (vinte e quatro), apresentaram ao menos um trecho que se adequava a esse núcleo de sentido, com exceção de dois artigos (Bouzon *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2014). Das 53 (cinquenta e três) referências que aparecem nos trechos, 20 (vinte) apresentam Delizoicov como um dos autores, sendo a obra *Ensino de*

*Ciências*: fundamentos e métodos a mais citada. Essa obra tem como coautores José André Angotti e Marta Maria Pernambuco, que são importantes colaboradores de Delizoicov no desenvolvimento da metodologia dos 3 MPs. Adicionalmente, as obras de Freire foram citadas oito vezes nesse núcleo de sentido.

O uso mais comum dos termos foi o de problematização como um dos passos a ser desempenhado durante o percurso metodológico. Um aspecto em comum, percebido em vários trechos, é a apresentação da problematização como uma metodologia ativa, contextualizada, que se contrapõe ao método bancário. Na educação bancária, o foco é na transferência do conhecimento que está no/a professor/a para preencher o vazio de conhecimento do/a estudante, de forma que a aquisição do objeto de conhecimento finda o processo de aprendizagem. Na educação problematizadora, o objeto cognoscível é mediador da relação dialógica entre professores/as e estudantes, tendo um caráter reflexivo de desvelamento e percepção crítica da realidade. Os/as protagonistas do processo são os sujeitos da educação – estudante e professor/a –, que, juntos, dialogam, problematizam e constroem o conhecimento (Freire 2005a).

Em alguns casos (Francisco Junior e Oliveira, 2015; Zapp, 2015; Pazinato e Braibante, 2014; Braibante *et al.*, 2013), o termo “problematização” é utilizado como sinônimo de proposição de questões para promover o diálogo entre os/as participantes da aula. Contudo, aqui, diálogo não expressa o significado de “palavra verdadeira”, como proposto por Freire (2015a), mas sim de conversa entre os/as participantes. Esse uso é coerente com o significado mais coloquial de problematizar, que seria dar o caráter de problema ou questionar algo (Ribeiro e Neves, 2020).

Alguns artigos (Silva *et al.*, 2018; Silveira e Zanetic, 2017; Wartha *et al.*, 2013) tratam a “problematização” como um qualificador do tipo de atividade pedagógica vivenciada. Quando a atividade envolve a problematização, essa é considerada contextualizada com a realidade dos/as estudantes e com função pedagógica de aprendizagem ativa e crítica. Atividades que não envolvem a problematização são desconectadas da realidade, tradicionais, que não formam um indivíduo crítico, e cujo real significado social do conteúdo não é ensinado.

### **Problematização como processo de reflexão ou contextualização da realidade para estimular o interesse dos/as estudantes, mas sem abordar a perspectiva da ação**

Esse núcleo foi acrescentado após a observação de que vários trabalhos desenvolviam o argumento de reflexão sobre questões sociais em associação ao termo “problematização”, mas sem abordar a perspectiva de ação. Consideramos importante apresentar esse núcleo de sentido, pois, segundo Freire, a educação problematizadora tem a intencionalidade de intervenção na realidade. Para o autor, a reflexão sem ação se torna puro verbalismo: “É uma palavra oca, da qual não se

pode esperar a denúncia do mundo, pois que não há denúncia verdadeira sem compromisso de transformação, nem este sem ação” (Freire, 2005a, p 90).

O intuito com esse núcleo de sentido, contudo, não é fazer uma crítica negativa dos trabalhos, mas propor uma discussão sobre o significado de problematização, cuja aparição é razoavelmente frequente. Dez dos artigos analisados apresentaram ao menos um trecho que se adequaram a esse núcleo de sentido (Mori e Cunha, 2020; Kiouranis e Silveira, 2017; Silveira e Zanetic, 2017; Rodrigues *et al.*, 2017; Guaita e Gonçalves, 2015; Costa-Beber *et al.*, 2015; Fernandes *et al.*, 2013; Wartha *et al.*, 2013; Freitas Filho *et al.* 2013; Fragal *et al.*, 2011). Das 13 (treze) referências que aparecem nos trechos atrelados, seis apresentam Freire como um dos autores.

Nesse sentido, a problematização é colocada como forma de estimular o interesse dos/as estudantes, já que o conteúdo foi apresentado de uma forma contextualizada dentro da realidade que ele/a conhece. Esse aspecto de estimular a curiosidade do/a estudante e transformar a curiosidade ingênua em curiosidade epistemológica também é tratado por Freire (2005b).

### **Considerações finais**

Esta pesquisa objetivou conhecer os referenciais teóricos que fundamentam a perspectiva problematizadora em trabalhos publicados acerca do ensino de química no período de 2010 a 2020 na revista *Química Nova na Escola*, incluindo também um breve panorama do período de 1995 a 2009. No início, tínhamos a hipótese de que as bases filosóficas e epistemológicas freireanas fundamentavam a perspectiva problematizadora de trabalhos desenvolvidos no ensino de química. No decorrer da pesquisa, observamos que a problematização pode apresentar vários significados, e que cada um deles tem um conjunto de autores/as cujas obras fornecem os fundamentos teóricos.

Dos 147 (cento e quarenta e sete) artigos levantados na QNesc no período de 1995 a 2020, 85 (oitenta e cinco) usavam alguma referência ao apresentar as unidades de registro “problematização” ou “problematizador/as”. Dessas referências, os/as autores/as mais frequentes foram Freire, Delizoicov, Angotti e Pernambuco e, por isso, os 26 (vinte e seis) artigos que continham essas referências do período de 2010 a 2020 foram selecionados para uma análise dos significados atribuídos ao termo “problematização”.

Observamos que a concepção de investigação histórica da problematização foi pouco explorada pelos artigos analisados, tendo o núcleo de sentido *problematização como investigação histórica* sido contemplado em apenas três artigos. Quando utilizado, esse significado tinha enfoque central na reflexão do papel histórico da ciência.

O núcleo de sentido *problematização como processo dialógico de ação e reflexão* foi contemplado em treze artigos. Nesse núcleo, a obra *Pedagogia do Oprimido* foi a principal

referência. O conceito central trabalhado foi a reflexão e a ação como elementos constitutivos do diálogo e a formação crítica dos sujeitos a respeito de conceitos científicos socialmente relevantes. Esse foi o núcleo de sentido que demonstrou aprofundamento dos conceitos de educação problematizadora proposta por Freire. Para esse autor (2005a), a problematização é um “convite” ao diálogo entre professor/a e estudantes, no qual ambos vão se instrumentalizar como sujeitos transformadores da realidade, formadores de cultura, construtores de suas próprias histórias.

O núcleo de sentido *problematização como atividade de levantamento das concepções prévias (alternativas) ou reflexão sobre elas* foi contemplado em treze artigos. As obras de Delizoicov foram as mais citadas nos trechos associados a esse núcleo, indicando uma correlação desses conceitos com a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos. A problematização ocorre para conhecer as concepções prévias dos/as estudantes, mesclando conceitos de curiosidade epistemológica (Freire, 2005b) e de superação dos obstáculos epistemológicos (Bachelard, 1996).

O núcleo de sentido *problematização como etapa de organização do trabalho pedagógico para a transposição didática de um conceito científico* foi contemplado em 24 (vinte e quatro) artigos. As obras de Delizoicov também foram a mais prevalente nesse núcleo, indicando mais uma vez que a proposta didática dos 3 MPs é uma das principais ressignificações da educação problematizadora freireana para o ensino de química. Um aspecto em comum, percebido em vários trechos classificados, é a apresentação da problematização como uma metodologia ativa, contextualizada que se contrapõe à educação bancária.

O núcleo de sentido *problematização como processo de reflexão ou contextualização da realidade para estimular o interesse dos/as estudantes, mas sem abordar a perspectiva da ação* foi contemplado em dez artigos. Esse núcleo de sentido se distinguiu do segundo por não abordar a perspectiva da ação ao discutir a problematização no ensino de química.

Diante do exposto, percebemos que as obras de Delizoicov, Angotti e Pernambuco estão entre os principais aportes teóricos que fundamentam a problematização no sentido metodológico e de levantamento dos conhecimentos prévios. Essas obras, por sua vez, estão fundamentadas no pensamento político-pedagógico de Freire. As obras de Freire também foram os principais aportes usados para fundamentar a problematização no seu sentido de *práxis* nos artigos analisados, em especial a *Pedagogia do Oprimido*. Adicionalmente, foi percebido que nem sempre a abordagem de ação está presente nas definições de problematização apresentadas pelos artigos.

Diante disso, é possível afirmar que as bases filosóficas e epistemológicas freireanas fundamentam a perspectiva problematizadora no ensino de química. Adicionalmente, os dados revelam o vigor e a atualidade da pedagogia de Freire, e que ela pode contribuir para as diferentes áreas do conhecimento.

## Referências

- ARAUJO FREIRE, M. J. A voz da esposa: A trajetória de Paulo Freire. In: GADOTTI, M. (org.) *Paulo Freire: uma Biobibliografia*. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire; Brasília: UNESCO, 1996.
- AZAMBUJA, L. D. *Pedagogia do Oprimido, Pedagogia Histórico-Crítica: aproximações necessárias*. IX Seminário ANPED SUL, 2012.
- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto Editora, 1996.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BOUZON, J. D.; BRANDÃO, J. B.; SANTOS, T. C. e CHRISPINO, A. O ensino de química no ensino CTS brasileiro: uma revisão bibliográfica de publicações em periódicos. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 3, p. 214-225, 2018.
- BRAIBANTE, M. E. F. e WOLLMANN, E. M. A influência do PIBID na formação dos acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 4, p. 167-172, 2012.
- BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S.; ROCHA, T. R.; FRIEDRICH, L. S. e NARDY, F. C. A cana-de-açúcar no Brasil sob um olhar químico e histórico: uma abordagem interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 1, p. 3-10, 2013.
- BROIETTI, F. C. D. e STANZANI, E. L. Os estágios e a formação inicial de professores: experiências e reflexões no curso de Licenciatura em Química da UEL. *Química Nova na Escola*, v. 38, n. 3, p. 306-317, 2016.
- CATALANI, C. e VELASCO, P. D. N. A maiêutica socrática e o professor lipmaniano: uma relação possível? *Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação*, n. 22, p. 2-23, 2014.
- CHEVALLIER, P. Que quer dizer fazer uma história das problematizações? *Mnemosine*, v. 11, n. 2, p. 298-312, 2015.
- COSTA-BEBER, L. B.; RITTER, J. e MALDANER, O. A. O mundo da vida e o mundo da escola: aproximações com o princípio da contextualização na organização curricular da Educação Básica. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. Especial 1, p. 11-18, 2015.
- DELIZOICOV, D. *Conhecimento, tensões e transições*. 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, São Paulo: Universidade de São Paulo, 1991.
- DEWEY, J. *How we think*. Boston: Heath, 1910. Disponível em: <https://www.gutenberg.org/files/37423/37423-h/37423-h.htm>, acesso em set 2021.
- FABRE, M. O que é problematizar? Géneses de um paradigma. *Saber & Educar*, n. 16, p. 18-29, 2011.
- FERNANDES, C. S.; ZAMPIRON, E. A.; GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.; ODA, W. Y. e DELIZOICOV, D. A explicitação do conhecimento discente acerca de temas ambientais: reflexões para o ensino de Ciências da Natureza. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 1, p. 57-65, 2013.
- FRAGAL, V. H.; MAEDA, S. M.; PALMA, E. P.; BUZATTO, M. B. P.; RODRIGUES, M. A. e SILVA, E. L. Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre a reatividade de metais. *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 4, p. 216-222, 2011.

- FRANCISCO JUNIOR, W. E. e GARCIA JÚNIOR, O. Leitura em sala de aula: um caso envolvendo o funcionamento da ciência. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 3, p. 191-199, 2010.
- FRANCISCO JUNIOR, W. E. F. e OLIVEIRA, A. C. G. Oficinas pedagógicas: uma proposta para a reflexão e a formação de professores. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 2, p. 125-133, 2015.
- FREIRE, P e FAUNDEZ, A. *Por uma Pedagogia da Pergunta*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 48ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005a.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. 31ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005b.
- FREIRE, P. *A educação na cidade*. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2005c.
- FREITAS FILHO, J. R.; ALMEIDA, M. A. V.; PINA, M. S. L.; REIS FILHO, A. F.; OLIVEIRA, M. G.; ARRUDA, A. M.; DANTAS, V. A. e SOUZA, M. V. J. Relato de uma experiência pedagógica interdisciplinar: experimentação usando como contexto o Rio Capibaribe. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 4, p. 247-254, 2013.
- GADOTTI, M. *Paulo Freire: uma Biobibliografia*. São Paulo: Cortez/ Instituto Paulo Freire; Brasília: UNESCO, 1996.
- GONZAGA, R. T.; SANTANDER, M. A. e REGIANI, A. M. A cultura afro-brasileira no ensino de química: a interdisciplinaridade da química e a história da cana-de-açúcar. *Química Nova na Escola*, v. 41, n. 1, p. 25-32, 2019.
- GROS, F. Problematização. *Mnemosine*, v. 11, n. 2, p. 296-297, 2015.
- GUAITA, R. I. e GONÇALVES, F. P. A leitura em uma perspectiva progressista e o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 1, p. 53-62, 2015.
- KIOURANIS, N. M. M. e SILVEIRA, M. P. Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 1, p. 68-74, 2017.
- LAUTHARTTE, L. C. e FRANCISCO JUNIOR, W. E. Bulas de medicamentos, vídeo educativo e biopirataria: uma experiência didática em uma escola pública de Porto Velho – RO. *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 3, p. 174-184, 2011.
- LOYOLA, C. O. B. e SILVA, F. C. Plantas medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 1, p. 59-67, 2017.
- MACHADO, A. R.; MARQUES, C. A. e SILVA, R. M. G. Sentidos e significados de problema e problematização em um processo de (re)planejamento coletivo de uma situação de estudo. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 22, n. 1, p. 23-42, 2016.
- MORI, L. e CUNHA, M. B. Problematização: possibilidades para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 42, n. 2, p. 176-185, 2020.
- MURARO, D. N. Relações entre a filosofia e a educação de John Dewey e de Paulo Freire. *Educação & Realidade*, v. 38, n. 3, p. 813-829, 2013.
- PAZINATO, M. S. e BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática Composição Química dos Alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.
- PEREIRA, E. A.; MARTINS, J. R.; ALVES, V. S. e DELGADO, E. I. A contribuição de John Dewey para a Educação. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 3, n. 1, p. 154-161, 2009.
- RIBEIRO, D e NEVES, F. DICIO: *Dicionário Online de Português: Problematização*. 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/problematizacao>, acesso em nov. 2021.
- RODRIGUES, J. B. S.; SANTOS, P. M. M.; LIMA, R. S.; SALDANHA, T. C. B. e WEBER, K. C. O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 2, p. 179-185, 2017.
- SILVA, K. S.; NASCIMENTO, M. C. M.; SIQUEIRA, E. F. V.; SANTOS, K. C. H.; ALVES, M. R.; OLIVEIRA, F. M.; FREITAS, A. J. D. e FREITAS, J. D. A importância do PIBID para a realização de atividades experimentais alternativas no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 36, n. 4, p. 283-288, 2014.
- SILVA, M. A.; MARTINS, E. S.; AMARAL, W. K.; SILVA, H. S. e MARTINES, E. A. L. Compostagem : experimentação problematizadora e recurso interdisciplinar no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 1, p. 71-81, 2015.
- SILVA, P. B.; CAVALCANTE, P. S.; MENEZES, M. G.; FERREIRA, A. G. e SOUZA, F. N. O valor pedagógico da curiosidade científica dos estudantes. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 4, p. 241-248, 2018.
- SILVA, T. T. Pedagogia do oprimido versus pedagogia dos conteúdos. *Educação, Sociedade & Cultura*, n. 23, p. 207-214, 2005.
- SILVEIRA, M. P. e ZANETIC, J. Monteiro Lobato e Paulo Freire: problematizando *O Poço do Visconde*. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 1, p. 89-103, 2017.
- SOUZA JÚNIOR, M. B. M.; MELO, M. S. T. e SANTIAGO, M. E. A análise de conteúdo como forma de tratamento dos dados numa pesquisa qualitativa em Educação Física escolar. *Movimento*, v. 16, n. 3, p. 31-49, 2010.
- SOUZA, P. V. T.; SILVA, M. D.; AMAURO, N. Q.; MORI, R. C. e MOREIRA, P. F. S. D. Densidade: uma proposta de aula investigativa. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 2, p. 120-124, 2015.
- VINCI, C. F. R. G. A problematização e as pesquisas educacionais: sobre um gesto analítico foucaultiano. *Filosofia e Educação*, v. 7, n. 2, p. 195-219, 2015.
- WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. e BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.
- WINKLER, M. E. G.; SOUZA, J. R. B. e SÁ, M. B. Z. A utilização de uma oficina de ensino no processo formativo de alunos de ensino médio e de licenciandos. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 1, p. 27-34, 2017.
- ZANOTTO, M. A. C. e ROSE, T. M. S. Problematizar a própria realidade: análise de uma experiência de formação contínua. *Educação e Pesquisa*, v. 29, n. 1, p. 45-54, 2003.
- ZAPP, E.; NARDINI, G. S.; COELHO, J. C. e SANGIOGO, F. A. Estudo de ácidos e bases e o desenvolvimento de um experimento sobre a “força” dos ácidos. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 4, p. 278-284, 2015.