

PESQUISAS SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE QUÍMICA NAS ATAS DO ENPEC 2017-2021

RESEARCH ON PROBLEM SOLVING IN CHEMISTRY TEACHING IN THE 2017-2021 ENPEC MINUTES

Gabriela Rejane Silva de Medeiros

Universidade Federal Rural de Pernambuco
gabbymedeeiros@gmail.com

Hemily Eduarda Santos

Universidade Federal Rural de Pernambuco
hemilysantos07@gmail.com

Verônica Tavares Santos Batinga

Universidade Federal Rural de Pernambuco
veratsb@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar um panorama das pesquisas relativas à Resolução de Problemas no Ensino de Química, publicadas nas Atas das edições de 2015 a 2021 do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. O estudo é de natureza qualitativa do tipo bibliográfico. O levantamento bibliográfico foi feito nas atas do evento. As categorias de análise adotadas foram: tipologia de problemas, estratégias didáticas e contexto de aplicação da pesquisa. Foram identificadas 17 pesquisas que versam sobre a RP no ensino de química. O tipo de problema mais adotado foi o escolar, as estratégias didáticas articuladas à temática foram à experimentação, argumentação e CTS, e a maioria das pesquisas ocorreu no âmbito do ensino médio. Considerando o grande quantitativo de trabalhos que foram publicados, conclui-se que a RP no Ensino de Química é pouco pesquisada e divulgada no ENPEC, por isso, apresenta como uma ampla temática de investigação.

Palavras-chave: resolução de problema, ensino de química, revisão de literatura, enpec

Abstract

This work aims to present an overview of research related to Problem Solving in Chemistry Teaching, published in the Proceedings of the 2015 to 2021 editions of the National Meeting of Research in Science Education. The study is of a qualitative nature of the bibliographic type. The bibliographic survey was carried out in the minutes of the event. The categories of analysis adopted were: typology of problems, didactic strategies and context of research

application. 17 studies were identified that deal with the PR in chemistry teaching. The type of problem most adopted was the school one, the didactic strategies articulated to the theme were experimentation, argumentation and CTS, and most of the research took place in the context of high school. Considering the large number of works that were published at the meeting, it is concluded that PS in Chemistry Teaching is little researched and disseminated in ENPEC, therefore, it presents as a broad topic of investigation.

Key words: problem solving, chemistry teaching, literature review, enpec

Introdução

No Ensino de Química (EQ), a abordagem de Resolução de Problemas (RP) possibilita problematizar fenômenos científicos articulados com aspectos próximos à realidade dos estudantes, visando um ensino que possa contribuir com a formação do cidadão crítico e autônomo, e para a compreensão de fatos e fenômenos químicos. Segundo Ocampo (2015), esta abordagem centra-se no caminho percorrido pelo estudante para alcançar uma possível solução do problema, do que apenas no resultado.

Segundo Dante (1998) um bom problema precisa despertar o interesse dos estudantes em resolvê-lo, ser envolvente, atrativo, e capaz de desafiá-lo na busca de informações e estratégias de resolução. O problema permite que os alunos explorem o que já sabem e deixe evidente o que não sabem, ou que não têm suficiente informação, a fim de buscar novas informações, elaborar estratégias e realizar atividades que os ajudem na sua resolução. Desta forma quando se pensa em propor e elaborar problemas, é importante que o professor conheça a sua tipologia. Visto que cada tipo de problema pode estar relacionado com os diferentes objetivos de aprendizagem propostos para os estudantes (MEDEIROS; GOI, 2020).

Pozo e Crespo (1998) apresentam três tipos de problema: científicos, cotidiano e escolar. Os problemas científicos são os que possuem uma metodologia adequada à sua resolução, sendo resolvidos por meio das fases de observação, formulação de hipóteses, planejamento e execução de procedimentos investigativos, e confronto das hipóteses a partir dos dados obtidos e/ou construídos (FONTANA, 2015). Enquanto os problemas cotidianos estão relacionados a diversas situações do dia a dia que necessitam de uma solução prática, em que o resultado da ação é mais valorizado do que os meios utilizados para a sua elucidação. Para esse tipo de problema, a reflexão é direcionada para a eficácia das ações, em detrimento do processo de resolução (FONTANA, 2015).

Os problemas escolares objetivam proporcionar a aprendizagem de conteúdos conceituais, o desenvolvimento de procedimentos e atitudes próprios da ciência, que possam possibilitar uma compreensão de fenômenos científicos que ocorrem em situações do cotidiano, de aspectos da tecnologia e sócio-científicos (POZO; CRESPO, 1998). Eles são adequados para ser trabalhado no âmbito escolar e/ou acadêmico porque permitem estabelecer uma ponte entre os problemas científicos e cotidianos. Watts (1991) apresenta um grupo dicotômico quando propõe a tipologia de outros tipos de problemas. Essa diferenciação pode ser observada no quadro 01:

Quadro 01: Tipologia de problemas – grupo dicotômico.

TIPOLOGIA	DESCRIÇÃO
FORMAL	É previamente pensado e normalmente é apresentado com uma formulação desejada.
INFORMAL	Não tem uma formulação escrita, é pouco claro e surgem de contextos de discussões.
LIVRE	É aquele que durante a resolução não é oferecido nenhum tipo de ajuda.
ORIENTADO	É aquele que tem assessoria, diálogo e reflexões durante a sua resolução.
DADO	É aquele do qual o estudante não participa da escolha e da sua formulação.
APROPRIADO	É aquele que o estudante participa da sua gênese. Um problema dado pode se transformar em um apropriado, desde que haja discussão, negociação de forma que este problema vá de encontro às necessidades dos estudantes
REAL	São aqueles relacionados com as necessidades da sociedade.
ARTIFICIAL	Esse tipo de problema não estão relacionados diretamente às necessidades da sociedade, mas para respondera interesses acadêmicos, escolares, científicos ou à curiosidade especulativa.

Fonte: Watts (1991).

No processo de resolução de problemas, Góí e Santos (2009) afirmam que, os alunos são levados a explorar as suas ideias e propor tarefas, que possam contribuir com momentos de discussão e debate sobre as possíveis estratégias de resolução. Escribano (2015) destaca alguns elementos que podem auxiliar os estudantes na resolução de problemas, tais como:

- ✓ Participação ativa em debates com os novos conhecimentos adquiridos a partir da realização de atividades e pesquisas;
- ✓ Compartilhamento de materiais de aprendizagem pesquisados, bem como seleção dos mais importantes para estudo posterior;
- ✓ Contribuir para o desempenho positivo do grupo;
- ✓ Construir um esquema sobre dúvidas e conclusões acerca das questões e problemas abordados.

É nessa perspectiva, que os pesquisadores da área de Ensino de Química atuam, buscando por novas abordagens didáticas que possam tornar mais efetivo e significativo o processo de apropriação do conhecimento científico. Dentre essas abordagens destacamos a resolução de problemas desenvolvida a partir do trabalho com sequências didáticas (BRASIL, 2002).

A Resolução de Problemas também pode se articular com outras estratégias de ensino, como por exemplo, a experimentação. A RP associada com atividades experimentais podem despertar nos estudantes o interesse, a cooperação e curiosidade para o aprendizado dos conteúdos químicos (GRASSELLI; COLASURDO, 2001). Diante do exposto este trabalho teve como objetivo apresentar um panorama das produções relacionadas à Resolução de Problemas no Ensino de Química, publicadas nas Atas das edições de 2015 até 2021 do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), visto que é um evento que tem o intuito de promover, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências no Brasil.

Metodologia

Este estudo é de natureza qualitativa (OLIVEIRA, 2016) e busca descrever e interpretar os dados obtidos, a fim de identificar pesquisas desenvolvidas no âmbito do Ensino de Química, com foco na Resolução de Problemas. Para isso foi realizado um levantamento bibliográfico (GIL, 2011) em todos os eixos publicados nas atas do X ao XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (2015- 2021).

Os trabalhos selecionados para análise constam de uma referência direta no título, resumo e/ou palavras-chave, dos termos “Resolução de Problema, Situação-Problema, Problematização, Aprendizagem Baseada em Problema e Aprendizagem Baseada na Resolução de Problema”. Em seguida, a partir da realização de uma leitura flutuante os artigos foram sendo selecionados ou excluídos. Como critério de exclusão foi adotado: trabalhos não relacionados com o Ensino de Química, e que não abordam sobre a RP. Para o critério de inclusão foi adotado: artigos que discorrem sobre a RP no Ensino de Química. Após uma leitura detalhada foram encontrados 17 artigos, denominados com o código de A1 até A17, que tratavam do tema investigado. No Quadro 01 estão listados os artigos selecionados e analisados, organizados por edição do ENPEC, título, nome dos autores e código.

Quadro 02: Artigos analisados.

	TÍTULO	AUTORES	CÓDIGO
ENPEC 2015	A Resolução de Problemas como chave para o desenvolvimento de conceitos de Química na Educação Básica	Flávia Piccoli, Tania Denise Miskinis Salgado, Cesar Valmor Machado Lopes, Luíza Soares de Aguiar	A01
	Tendências de pesquisa sobre a Resolução de Problemas em Química no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	Amanda Pereira de Freitas, Verônica Tavares Santos Batinga	A02
	Formação Docente sobre Ligações Químicas por meio da Metodologia de Resolução de Problemas	Não identificado	A03
	Análise de uma Sequência Didática sobre Sais a partir de alguns aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev	Amanda Maria Vieira Mendes, Mirella Henrique Meira da Silva, Rayane Lima Gomes, Verônica Tavares Santos Batinga	A04
	Abordagem de Situação-Problema na sala de aula de química: o ensino CTS contribuindo para a percepção social	Bruna Roman Nunes, Renata Hernandez Lindemann, Maria do Carmo Galiazzi	A05
	Resolução de Problemas no Ensino Médio: análise de uma sequência didática a partir de aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev	Maria Eduarda de Brito Cruz, Verônica Tavares Santos Batinga	A06
	A Temática Ambiental Agrotóxicos: A Metodologia da Resolução de Problemas na Educação de Jovens e Adultos	Daniel das Chagas de Azevedo Ribeiro, Cláudio Aramy Marcinkowski, Camila Greff Passos, Tania Denise Miskinis Salgado	A07



ENPEC 2017	Análise do livro didático: Resolução de Problemas em livros de Química do Ensino Médio	Marcos V. da Silva Ferreira, Denise Rosa Medeiros, Laura Chaves de Jesus, Rosimere Machado dos Santos, Mara Elisângela Jappe Goi, Ricardo Machado Ellensohn	A08
	Formação Inicial de Professores de Química: análise de um processo formativo envolvendo a Resolução de Problemas	Amanda Maria Vieira Mendes Sales, Verônica Tavares Santos Batinga	A09
	Resolução de Problemas: Impressões de Professores de Química do Nível Médio de Ensino acerca desta abordagem	Amanda Pereira de Freitas, Angela Fernandes Campos	A10
ENPEC 2019	Análise de um problema proposto a licenciandos em Química sob a perspectiva da Aprendizagem Baseada em Problemas	Ivoneide Mendes da Silva, Walquíria Castelo Branco Lins, Marcelo Brito Carneiro Leão	A11
	Website RPEQ: um repositório digital de pesquisas sobre resolução de problemas no ensino de Química para promoção da Divulgação Científica	Amanda Pereira de Freitas, Angela Fernandes Campos	A12
	O uso de problemas no desenvolvimento de uma sequência didática sobre fármacos ansiolíticos no ensino de química	Maria Eduarda de Brito Cruz, Verônica Tavares Santos Batinga	A13
	Da elaboração à resolução: analisando uma situação-problema para o ensino e aprendizagem de reações redox	Maiara Saviane Carvalho Diniz Silva, Gilméria Antas Madeiro, Aparecido Antônio Magalhães de Sousa, Flávia Cristiane Vieira da Silva	A14
	Tendências de pesquisa e a mobilização de conteúdos atitudinais na Resolução de Problemas em Química	Vanessa Ramos Alves, Flávia Cristiane Vieira da Silva	A15
ENPEC 2021	Análise de pesquisas sobre a Resolução de Problemas em Química nas três últimas edições do ENPEC	Verônica Tavares Santos Batinga, Amanda Maria Vieira Mendes Sales	A16
	Análise das Dificuldades da Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Química sob o olhar dos Professores da Educação Básica a partir da Divulgação Científica	Amanda Pereira de Freitas, Angela Fernandes Campos	A17

Fonte: Autoras (2022).

Para a análise dos artigos selecionados foram estabelecidas categorias *a priori*, a saber: tipologia do problema (TP), com base no referencial teórico adotado na pesquisa. Após a

leitura completa dos 17 artigos, emergiram as categorias estratégias didáticas (ED), e contexto da aplicação da resolução de problema (CA). As categorias elencadas com suas respectivas subcategorias são apresentadas no quadro 02.

Quadro 03: Categorias de Análise.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
Tipologia do Problema (TP)	Problemas Reais (Pr)
	Problemas Escolares (Pe)
	Problema Dado (Pd)
	Problema Aberto (Pa)
	Problema Semiaberto (Ps)
	Problema Formal (Pf)
Estratégias Didáticas (ED)	Problemas Articulados a Experimentação (Px)
	Não articulados a Experimentação (Na)
Contexto da Aplicação da Resolução de Problema (CA)	Formação Inicial
	Formação Continuada
	Aplicação na Educação Básica

Fonte: Autoras (2022).

Resultados e Discussão

O levantamento bibliográfico mostrou um quantitativo de 17 artigos que tratam da temática de resolução de problema no Ensino de Química. Comparando com o quantitativo total de trabalhos publicados nas atas das quatro últimas edições do ENPEC, ainda há uma representação pouco expressiva de pesquisa sobre esta temática (Tabela 01) quando comparado com o número de trabalhos em outros eixos – Ensino e Aprendizagem de Conceitos Científicos 1 e 2 ; Formação de Professores de Ciências 1, 2 e 3; História, Filosofia e Sociologia da Ciência na Educação em Ciências; Educação em Espaços não-formais e divulgação científica; Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação em Ciências; Educação Ambiental e Educação em Ciências; Educação em Saúde e Educação em Ciências; Linguagens, discurso e Ensino de Ciências; Alfabetização Científica e Tecnológica, abordagens CTS e Ensino de Ciências; Currículos e Educação em Ciências; Avaliação na Educação em Ciências; Diversidade, multiculturalismo e Educação em Ciências; Processos e materiais educativos na Educação em Ciências; Políticas Educacionais e Educação em Ciências; Questões teóricas e metodológicas da pesquisa em Educação em Ciências; Coordenação.

Tabela 01: Quantidade de trabalhos publicados nas atas do ENPEC nos anos de 2015, 2017, 2019 e 2021.

Edição do ENPEC	Nº total de artigos	Artigos sobre RP	Artigo sobre RP - Química
2015	1768 trabalhos	25 trabalhos	4 trabalhos
2017	1335 trabalhos	18 trabalhos	6 trabalhos
2019	1254 trabalhos	6 artigos	5 trabalhos
2021	804 trabalhos	5 artigos	2 trabalhos

Fonte: Autoras (2022).

Tipologia do Problema (TP)

A primeira categoria buscou identificar quais são os tipos de problemas utilizados pelos autores dos respectivos artigos analisados. Após a leitura dos trabalhos na íntegra percebemos a utilização de diversos tipos de problemas, sendo eles: Orientado (1), Reais (1), Aberto (3), Escolar (5). Também foram identificados 7 trabalhos de cunho Teórico, sendo dividido em 4 trabalhos de natureza bibliográfica, 2 artigos que trabalhavam a divulgação científica da resolução de problemas e 1 trabalho que buscou identificar a percepção de problema na visão de professores de Química¹.

Quadro 04: Tipologia dos problemas apresentados nos artigos analisados

Tipos de Problemas	Artigos
Problema Orientado (Po)	A01
Problema Reais (Pr)	A04
Problema Aberto (Pa)	A05, A11, A14
Problema Escolar (Pe)	A03, A06, A07, A09, A13

Fonte: Autoras (2022).

Para a identificação da tipologia do problema foi realizada uma leitura na íntegra, e posteriormente uma análise do enunciado de cada problema. Após essa etapa foi possível identificar que nem todos os trabalhos apresentavam uma tipologia explícita dos problemas abordados, apenas os artigos A06, A09 e A14 denominaram os tipos de problemas trabalhados. A respeito da classificação, o artigo A06 destaca que adotou “*problemas escolares para o levantamento de concepções sobre o EABRP*”² (CRUZ; BATINGA, 2017, p. 3) enquanto o artigo A14 trouxe de forma explícita no enunciado que o tipo de problema foi “*aberto, qualitativo, e pode levar o aluno apresentar mais de uma resposta*” (CRUZ; BATINGA, 2019, p. 3). A informação sobre o tipo de problema abordado é importante porque destaca a coerência entre o problema, o conteúdo/conceito estudado e adequação com o objetivo de aprendizagem.

Nos demais trabalhos, os tipos de problemas foram analisados com base no contexto do enunciado. Por exemplo, A03, A07 e A13 foram classificados como escolares, pois

¹ Esses trabalhos não fazem parte da tipologia apresentada nesse artigo, porém foram mantidos devido ao objetivo geral deste.

² Ensino e Aprendizagem Baseado na Resolução de Problema

apresentavam na sua elaboração e/ou processo de resolução características elencadas por Pozo e Crespo (1998), como a aprendizagem de conteúdos conceituais, o desenvolvimento de procedimentos e atitudes próprios da ciência, e a possibilidade de uma melhor compreensão de questões relativas a fenômenos químicos que acontecem em situações do cotidiano, e de aspectos da tecnologia e sócio científicos, que envolvem a química. O problema do artigo A03 apresenta a utilização de um evento natural do Salar de Uyuni para abordar o processo de evaporação da água e, assim, questionar sobre o ponto de fusão dos sais presentes, como se pode observar no enunciado - *“Explique, utilizando teorias de ligações químicas, a grande diferença do Ponto de Fusão (temperatura na qual uma substância muda do estado físico sólido para líquido) da água e dos sais que constituem o Salar. Simule experimentos práticos para ilustrar tal diferença”*. Já o problema do artigo A07 trabalha com atitudes próprios da ciência e a possibilidade de uma melhor compreensão a respeito da saúde de pessoas que trabalham com agrotóxicos - *O problema iniciava relacionando agrotóxicos com ensino de Química e pretendia que os alunos, na sua resolução percebessem que essas substâncias químicas podem causar graves problemas à saúde humana, e que o uso de roupas apropriadas (máscaras, botas, luvas etc.) na aplicação de agrotóxicos infelizmente ainda não é rotina para a maioria dos agricultores brasileiros* (RIBEIRO et al, 2017, p. 5).

No artigo A01 o tipo de problema foi analisado, com base na análise do processo de resolução do problema: *“os estudantes questionaram a professora para saber se sua resolução estava correta, e ela questionou acerca dos conceitos químicos já trabalhados, que seriam essenciais na resolução dos problemas, sem dar-lhes uma resposta simples como “sim” ou “não”*” (PICCOLI et al, 2015, p. 4). A partir dessa fala, podemos inferir que quando a professora não responde diretamente à pergunta dos alunos, entretanto, os orienta com pistas importantes para a busca de soluções, esse problema se configura como do tipo orientado (WATTS, 1991).

O artigo A04 aplicou uma sequência didática, que partiu de dois tipos de problemas. Sendo o primeiro foi classificado como real, pois objetivou buscar alternativas *“para solucionar as dificuldades que a escola investigada enfrentava, tais como: o desperdício de alimentos e a redução do custo com recursos necessários ao cultivo da horta da escola”* (MENDES et al, 2015, p. 4). Nesse tipo de problema, a situação problemática surge da necessidade da sociedade e/ou da vivência do aluno na escola, sendo possível propor várias estratégias de resolução (WATTS, 1991). Na resolução deste problema, o estudante não dispõe de procedimentos automáticos que permitam a solução imediata, sendo necessário mobilizar os conhecimentos prévios para elaborar as primeiras hipóteses de resolução (POZO, 1998).

Após a caracterização dos tipos de problemas pode-se inferir que se sobressaíram dentre os demais (Problemas Escolares e Problemas Aberto). Consideramos que os autores optem por estes tipos de problema devido a suas vantagens para a aprendizagem dos estudantes, quando se trabalha com conceitos científicos vinculados a situações do cotidiano. Alguns outros tipos de problemas presentes na literatura de RP não foram identificados na análise dos artigos, por exemplo, os problemas informal, livre, dado e artificial.

Estratégia Didática (ED)

Esta categoria buscou identificar quais as estratégias didáticas são articuladas a resolução de problemas nos artigos analisados – cunho empírico. A literatura (GOI; BORBA, 2017) indica que normalmente esta abordagem é desenvolvida em conjunto com outra(s) estratégia(s). A

análise dos artigos apontou que a Experimentação foi a estratégia mais adotada, apresentando três (4) trabalhos nesta subcategoria, e os demais não articulados a Experimentação.

Os trabalhos que associam à Experimentação (A04, A06 e A13), por exemplo, o A04 trabalhou um experimento envolvendo a *“construção de um Sistema de Compostagem Orgânica que teve como objetivo aprofundar conteúdos químicos, e questões relativas aos dois problemas propostos”* (MENDES et al, 2015, p. 6). Já no A13 foi realizada uma *“atividade experimental que simulou a absorção de fármacos em diferentes partes do corpo, partindo da apresentação de um problema sobre os fármacos ansiolíticos, voltado à formação de conceitos químicos”*(CRUZ; BATINGA, 2019, p. 4).

A adoção da estratégia de experimentação associada à resolução de problemas converge com o que afirmam Goi e Medeiros (2020), quando destacam que as aulas de química sejam trabalhadas com experimentos que contribuam para a resolução de problemas, que envolvam questões/aspectos da realidade próxima dos alunos. Desse modo, o ensino de química propicia a integração entre teoria-prática, por meio de uma atividade dinâmica, interativa, em permanente interação entre pensamento e ação. Além de ser possível proporcionar aos estudantes uma visão da ciência como uma atividade construída socialmente, e que não existe um método universal único para resolução de todos os problemas científicos (ROSITO, 2003).

Os trabalhos em que a resolução de problemas não esteve articulada a experimentação, buscaram um diálogo com a Argumentação (A01, A07, A09), Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (A05, A11), Abordagem de Conceito (A03, A14), Sequência Didática (A09). O artigo A01 *“utilizou a RP para trabalhar conceitos de uma forma não tradicional propiciando aos alunos ferramentas para que eles pudessem desenvolver sua argumentação, e o questionamento sobre assuntos cotidianos* (PICCOLI et al, 2015, p. 6). Já o A09 ainda referente à argumentação buscou trabalhar o *”Júri Simulado envolvendo a temática “Implementação do Ensino e Aprendizagem baseados na Resolução de Problemas no currículo do ensino médio de escolas públicas de Recife-PE* (FERREIRA et al, 2017, p. 4).

Os artigos A05 e A11 articularam a RP com a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). O A05 apresenta uma discussão sobre a compreensão de *“uma situação-problema na sala de aula de química articulando conceitos químicos à temática lixo em uma perspectiva de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)”* (NUNES; LINDEMANN; GALIAZZI, 2015, p. 8). Esses aspectos convergem com afirmativa de Auler e Bazzo (2001), quando enfatizam a ideia de que se torna necessário investir em sala de aula uma cultura de participação dos estudantes, buscando alcançar os objetivos propostos pelo movimento CTS a partir de contribuições da abordagem de resolução de problemas.

Os trabalhos A03 e A14 são estudos teóricos que buscam discorrer acerca da RP na formação inicial de professores como um modo de abordagem de conceitos. Já os trabalhos A02, A08, A10 e A15 foram trabalhos também de cunho teórico.

Contexto da Aplicação (CA)

A terceira categoria teve como objetivo identificar quais eram os contextos de ensino e o público-alvo com relação à aplicação/proposta, envolvendo a resolução de problemas, presentes nos trabalhos empíricos analisados. Esse aspecto é relevante por informar o lócus e participantes da pesquisa em que a abordagem de resolução de problemas vem sendo desenvolvida.

Dentre os artigos analisados foram identificados seis (6) trabalhos voltados para o Ensino Médio, três (3) para Formação Inicial de Química, três (3) para Formação Continuada de Química e três (3) de cunho Teórico.

Quadro 05: Contexto de aplicação da abordagem de Resolução de Problemas.

Contexto	Artigos
Ensino Médio (Em)	A01, A04, A05, A6, A07 e A14
Formação Inicial (Fi)	A03, A10, A12
Formação Continuada (Fc)	A11, A13, A15

Fonte: Autoras (2022).

Diante desses dados pode-se inferir que existem poucas produções envolvendo os docentes e licenciandos, respectivamente, da Formação Continuada e Inicial. Compreendemos que se faz necessário um investimento com esse público a fim de proporcionar conhecimento acerca da abordagem de resolução de problemas, e, por conseguinte, sua possível aplicação na rede de educação básica. Os trabalhos voltados para a Formação Continuada A11 e A13 possuíam objetivos idênticos. O artigo A11 e A13 buscaram investigar as impressões de alguns professores de Química do nível médio acerca dos aspectos teóricos e metodológicos da resolução de problemas, a partir da divulgação científica de pesquisas desenvolvidas nesta direção. Enquanto o trabalho A15 buscou analisar o uso da situação-problema como estratégia didática para o Ensino de Química na Educação Básica.

Já os trabalhos referentes a Formação Inicial buscou trabalhar com a vivência de estudantes da Licenciatura em Química com a Resolução de Problema. O trabalho A03 analisou a utilização da RP na formação inicial de professores como estratégia para abordar o conceito de ligações químicas. Já A10 refere-se a um processo formativo sobre a RP, sendo desenvolvido durante o estágio à docência da autora principal no curso de Licenciatura em Química de uma Instituição de Ensino Superior.

Os trabalhos A01, A04, A05, A06, A07 e A14 todos se referem ao trabalho com a abordagem de resolução de problemas no Ensino Médio. Alguns (A04, A05 e A06) partiram de sequências didáticas elaboradas com base nesta abordagem, considerando a dimensão epistêmica e pedagógica do conhecimento químico. Outros (A01, A07 e A14) foram vivências didáticas divididas em duas etapas, sendo a primeira o contato com o conteúdo químico e o problema, e posteriormente a resolução do problema de acordo com a sua tipologia.

Conclusão

Os resultados apontam que a resolução de problema é uma temática pouco estudada na área de ensino de química, o que pode ser evidenciado pela baixa quantidade de artigos publicados (17) nas atas do ENPEC, no período de 2017-2021, tendo em vista que esse evento é nacional

e bem conceituado pela CAPES e na área de Educação em Ciências, e apresentou mais de cinco mil cento e sessenta (5.160) trabalhos publicados nas suas últimas quatro edições.

De modo geral pode-se observar que a maioria dos trabalhos buscou associar a RP com a experimentação e a argumentação, tendo como contexto de pesquisa o ensino médio. Outro ponto observado foi a tipologia do problema mais utilizado em conjunto com estas estratégias. Na análise foi identificado que o problema do tipo escolar se sobressaiu em detrimento aos demais. Percebemos que os professores buscam fazer uma inter-relação entre: Problema Escolar articulado a Experimentação no Ensino de Química, sendo aplicado no contexto do ensino médio.

Outra tipologia que se sobressaiu foi o problema aberto, trabalhado no âmbito do ensino médio e na formação continuada, com a finalidade de introduzir e estudar conceitos químicos, por meio da abordagem de resolução de problemas. Os artigos de cunho teórico mostraram-se bem heterogêneos em suas discussões. Foi possível perceber que os estudos dessa natureza exploraram a análise de livros, análise de tendências, formação inicial e continuada, relativas à resolução de problemas.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos a CAPES pelo apoio financeiro da pesquisa e a UFRPE.

Referências

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília (DF), Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC, 2002.

CRUZ, M. E. B.; BATINGA, V. T. S. O uso de problemas no desenvolvimento de uma sequência didática sobre fármacos ansiolíticos no ensino de química. *In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2019, Rio Grande do Norte. Anais [...]*. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

CRUZ, M. E. B.; BATINGA, V. T. S. Resolução de Problemas no Ensino Médio: análise de uma sequência didática a partir de aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev. *In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Santa Catarina. Anais [...]*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 2ª ed. São Paulo: Ática, 1998.

FERREIRA, M. V. S. et al. Análise do livro didático: Resolução de Problemas em livros de Química do Ensino Médio. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. *In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Santa Catarina. Anais [...]*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

FONTANA, E. A. A resolução de problemas do cotidiano e de aplicação e o ensino de estatística nos anos finais do ensino fundamental. *In Anais do VII Encontro de Pesquisa em Educação e III Congresso Internacional Trabalho Docente e Processos Educativos*. Uberaba, MG/Brasil: UNIUBE, 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GOI, M. E. J. G.; BORBA, F. I. M. O. Metodologia de Resolução de Problemas articulada à experimentação no Ensino de Ciências: uma revisão de literatura realizada no Encontro Nacional de Ensino de Química. **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, n. 2, p. 169-189, 2019.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Reações de combustão e impacto ambiental por meio de Resolução de Problemas e atividades experimentais. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 203-209, 2009.

GRASSELLI, M. C.; COLASURDO, V. **Reacciones químicas: un enfoque integrado**. Como se experimenta. Outubro, 2001.

MENDES, A. M. V. et al. Análise de uma Sequência Didática sobre Sais a partir de alguns aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev. *In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, São Paulo. Anais [...]. Águas de Lindóia, 2015.*

MEDEIROS, D. R.; GÓI, M. E. J. A Resolução de Problema articulada ao Ensino de Química. **REDEQUIM**, v. 6, n. 1, p. 115-135, 2020.

NUNES, B. R.; LINDEMANN, R. H.; GALIAZZI, M. C. Abordagem de Situação-Problema na sala de aula de química: o ensino CTS contribuindo para a percepção social. Análise de uma Sequência Didática sobre Sais a partir de alguns aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev. *In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, São Paulo. Anais [...]. Águas de Lindóia, 2015.*

OCAMPO, D. M. A. **Resolução de problemas como uma interface interdisciplinar entre a Matemática e o ensino de Ciências**. (Dissertação de mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. rev. e atual. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

PICCOLI, F. et al. A Resolução de Problemas como chave para o desenvolvimento de conceitos de Química na Educação Básica. *In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, São Paulo. Anais [...]. Águas de Lindóia, 2015.*

POZO, J. I.; CRESPO, Á. G. A solução de problemas nas ciências da natureza. In Pozo, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

POZO, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RIBEIRO, D. C. A. et al. A Temática Ambiental Agrotóxicos: A Metodologia da Resolução de Problemas na Educação de Jovens e Adultos. *In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Santa Catarina. Anais [...]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.*

ROSITO, B. A. (2003). O ensino de Ciências e a experimentação. In: Moraes, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, pp. 195-208.

WATTS, M. **The Science of Problem-Solving-A Pratical Guide for Science Teachers**. London: Cassell, 1991.