

Análise de pesquisas sobre a Resolução de Problemas em Química nas três últimas edições do ENPEC

Analysis of research on Problem Solving in Chemistry in the last three editions of ENPEC

Verônica Tavares Santos Batinga

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
veratsb@gmail.com

Amanda Maria Vieira Mendes Sales

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
mendesamv@gmail.com

Resumo

Este trabalho objetiva analisar as pesquisas sobre a Resolução de Problemas em Química publicadas nas três últimas edições do ENPEC. Para isso foi realizada uma pesquisa bibliográfica nos anais eletrônicos do evento de 2015, 2017 e 2019. Os resultados apontam que a quantidade de trabalhos publicados sobre Resolução de Problemas em Química, no eixo Ensino e Aprendizagem de conceitos e processos científicos vem crescendo. Os focos temáticos que emergem dos trabalhos analisados são: 1) a análise de tendência e 2) a proposição e aplicação de intervenção didática sobre resolução de problemas. O contexto de realização das pesquisas é no ensino médio e formação continuada de professores. Quatro trabalhos abordam conteúdos de química partindo de problemas. A natureza, os procedimentos e instrumentos de coleta de dados adotados se enquadram nas características da metodologia de pesquisa qualitativa.

Palavras chave: enpec, pesquisa, resolução de problemas, química.

Abstract

This work aims to analyze the research on Problem Solving in Chemistry published in the last three editions of ENPEC. For this, a bibliographic search was carried out in the electronic annals of the event of 2015, 2017 and 2019. The results indicate that the amount of published works on Problem Solving in Chemistry, in the Teaching and Learning axis of scientific concepts and processes has been growing. The thematic focuses that emerge from the analyzed works are: 1) the trend analysis and 2) the proposition and application of didactic intervention on problem solving. The context of conducting the research is in high school and continuing education of teachers. Four papers address chemistry content starting from problems. The nature, procedures and instruments of data collection adopted fit the characteristics of the qualitative research methodology.

Key words: enpec, search, problem solving, chemistry.

Introdução

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que as ciências da natureza têm um papel fundamental na formação de cidadãos habilitados a identificar e resolver problemas que contemplem a articulação entre conhecimentos científicos e aspectos da relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Brasil, 2017). Nessa perspectiva, a Resolução de Problemas (RP) surge como uma abordagem didática que se alinha com a BNCC, uma vez que ela busca propiciar uma aprendizagem contextualizada e o desenvolvimento de competências, habilidades cognitivas, sociais e afetivas. A RP é uma abordagem didática que parte de problemas reais ou fictícios situados em contextos diversos (González e Del Valle, 2018), que são do interesse dos estudantes, e contribuem para a tomada de decisão de forma crítica e ativa, fundamentada no conhecimento científico escolar e considerando os fatores ambientais, políticos, sociocultural, éticos e econômicos (Leite et al., 2018).

Nos últimos anos, tem-se notado um crescimento da quantidade de trabalhos publicados com foco na RP em periódicos e eventos científicos (Fernandes e Campos, 2017; 2020). O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) tem grande notoriedade entre os eventos científicos nacionais da área de Ensino de Ciências/Química, pois contempla um número significativo de trabalhos apresentados, de atividades realizadas e de pesquisadores participantes, tornando-se um *locus* privilegiado de interação entre pesquisadores desta área (Rodrigues, Amaral e Ferreira, 2011), por isso foi escolhido para análise. Nesse contexto, a RP na área de Química no ENPEC foi delimitada como objeto de estudo em virtude da sua importância na pesquisa e ensino no cenário atual da Didática das Ciências. Nesse estudo, delimita-se a seguinte questão: Como a pesquisa sobre RP em Química se apresenta nos trabalhos publicados nos anais das três últimas edições do ENPEC? Buscando responde-la, o objetivo da pesquisa centra-se em analisar as pesquisas publicadas sobre a RP em Química nas 3 últimas edições do ENPEC.

Metodologia

Esse estudo envolve uma abordagem qualitativa dos dados, sendo do tipo bibliográfico (Gil, 2019) tendo em vista que busca uma compreensão do fenômeno pesquisado a partir de sua descrição e interpretação para a análise de trabalhos sobre RP em Química publicados nos anais das últimas três edições do ENPEC. Esse recorte temporal de cinco anos foi feito para construção da revisão de literatura da tese de doutoramento sobre RP, a fim de ter acesso à divulgação de pesquisas mais recente nesta área. O material de análise foi os trabalhos que abordam pesquisas sobre RP no Ensino de Química nas edições do ENPEC de 2015 a 2019 e encontram-se no eixo EA. A seleção dos trabalhos para análise aconteceu a partir da identificação de termo/descriptor: *resolução de problemas e a Química*, no título, palavras-chave, resumo e/ou trabalho completo.

Os trabalhos foram analisados a partir de 3 categorias: aspectos bibliográficos, teóricos e metodológicos, com base nos estudos de Fernandes e Campos (2017). Quanto aos aspectos bibliográficos levou-se em consideração: título, autor(es), instituição e ano. Esses dados são essenciais porque indicam a origem dos estudos encontrados, o período e local em que as pesquisas foram desenvolvidas. Sobre os aspectos teóricos foram analisados: tipo de estudo (teórico ou pesquisa aplicada), foco temático (tendências de pesquisa, proposta de intervenção didática, aspectos teóricos do problema e elaboração e aplicação de intervenção didática) e

referencial teórico (autores que fundamentam a RP), que são relevantes por permitir a análise das proposições teóricas trazidas pelos autores. Os aspectos metodológicos referem-se a: modalidade de ensino, sujeitos de pesquisa, conteúdo químico, metodologia e instrumento de coleta de dados, que são importantes por permitir avaliar como e onde a pesquisa foi realizada, o tipo de abordagem dos dados e quais instrumentos usados.

Resultados e Discussão

Nas três últimas edições do ENPEC, 3.697 trabalhos completos foram apresentados. Desse total, 644 encontram-se no eixo EA (tabela 1).

Tabela 1: Quantitativo de trabalhos no eixo temático EA nas 3 últimas edições do ENPEC

Ano	Número total de trabalhos	EA	Número de trabalhos sobre RP no eixo EA	Número de trabalhos sobre RP em Química no eixo EA
2015	1.116	204	05	01
2017	1.335	214	08	02
2019	1.246	226	09	05
Total	3.697	644	22	08

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

Na tabela 1, foram encontrados oito trabalhos, no entanto, após a leitura na íntegra, identificou-se que dois não abordavam a RP em Química como foco central do estudo. Então, a tabela 2 apresenta os dados bibliográficos dos seis trabalhos analisados, denominados de TEC01 a TEC06, centrados na RP em Química.

Tabela 2: Dados bibliográficos dos trabalhos analisados

Código	Título	Autor(es)	Instituição	Ano
TEC01	Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em química no encontro nacional de pesquisa em educação em ciências.	Freitas, A. P., Batinga, V. T. S.	UFRPE	2015
TEC02	Resolução de problemas no ensino médio: análise de uma sequência didática a partir de aspectos da teoria da atividade de Leontiev.	Cruz, M. E. B., Batinga, V. T. S.	UFRPE	2017
TEC03	Da elaboração à resolução: analisando uma situação-problema para o ensino e aprendizagem de reações redox.	Silva, M. S. C. D., Madeiro, G. A., Sousa, A. A. M., Vieira Silva, F. C.	UFRPE-UAST	2019
TEC04	O contrato didático na transição do saber situação-problema para estratégia didática.	Souza, L. O., Simões Neto, J. E., Lima, A. P. A. B.	UFRPE	2019
TEC05	O uso de problemas no desenvolvimento de uma sequência didática sobre fármacos ansiolíticos	Cruz, M. E. B.,	UFRPE-UAST	2019

	no ensino de química.	Batinga, V. T. S.		
TEC06	Tendências de pesquisa e a mobilização de conteúdos atitudinais na resolução de problemas em química.	Alves, V. R., Vieira Silva, F. C.	UFRPE-UAST	2019
Total	06 trabalhos			

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

A análise mostra que dois trabalhos (tabela 2) tratam de estudos relativos ao foco temático tendências de pesquisa sobre a RP em Química (TEC01 e TEC06). Dentre os quatro (TEC02, TEC03, TEC04 e TEC05) um analisa atividades propostas na intervenção didática e três versam sobre intervenções didáticas baseadas na RP para abordar conteúdo Químico.

Quanto aos autores dos trabalhos, nota-se que há mais de uma produção dos mesmos pesquisadores (TEC01, TEC02, TEC03, TEC05 e TEC06). A partir de dados extraídos do Currículo Lattes, as autoras Freitas, Cruz, Neto e Batinga são integrantes do projeto de pesquisa “Divulgação e Difusão Científica de Pesquisas sobre RP na Formação Continuada de Professores de Química”, coordenado pela pesquisadora Campos. Neto e Vieira Silva foram orientandos da pesquisadora Campos. Cruz é integrante do projeto de pesquisa “Sequências Didáticas a partir da RP no Ensino de Ciências e Química”, coordenado pela pesquisadora Batinga. Esses dados revelam que os dois grupos de pesquisa vêm avançando e contribuindo para pesquisas sobre a RP no cenário nacional. Todas as pesquisas encontradas são da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), seja da Sede ou da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, onde atuam os grupos de pesquisa mencionados. Analisando a distribuição dos estudos por ano percebe-se que em 2019 houve um número maior de trabalhos publicados sobre a temática (TEC03, TEC04, TEC05 e TEC06) quando comparado aos anos de 2015 (TEC01) e 2017 (TEC02), o que converge com resultados de pesquisa de Fernandes e Campos (2017). No que diz respeito aos aspectos teóricos das pesquisas, a tabela 3 indica o tipo de estudo, foco temático e referencial teórico adotado.

Tabela 3: Aspectos teóricos dos trabalhos analisados

Código	Tipo de estudo	Foco temático	Referencial teórico
TEC01	Teórico	Tendências de pesquisa	De Jong, O.; Leite, L., Afonso, A.; Lopes, J. B.; Palacios, F. J. L. P.; Pozo, J. I., Crespo, M. A. G.
TEC02	Teórico	Proposta de intervenção didática	Pozo, J. L., Crespo, M. A. G.; Souza, J. S. A., Batinga, V. T. S.
TEC03	Pesquisa aplicada	Aspectos teóricos do problema	Lima, V. S., Simões Neto, J. E., Silva, F. C. V. C.; Batinga, V. T. S., Almeida, M. A. V., Campos, A. F.; Silva, F. C. V., Campos, A. F. C., Almeida, M. A. V.; Simões Neto, J. E., Campos, A. F., Marcelino-Jr, C. A. C.; Pozo, J. I., Crespo, M. A. G.
TEC04	Pesquisa aplicada	Elaboração e	Batinga, V. T. S., Teixeira, F. M. A.;

		aplicação de intervenção didática	Lopes, J. B.; Meirieu, P.
TEC05	Pesquisa aplicada	Elaboração e aplicação de intervenção didática	Echeverria, M. P. P., Pozo, J. I.; Gil Pérez, D., Martínez Torregrosa, J., Sement Perez, F.; Lopes, J. B.; Palacios, F. J. L. P.; Pozo, J. I., Crespo, M. A. G.; Silva, F. C. V.; Silva, S. F.; Núñez, I. B.; Simões Neto, J. E.
TEC06	Teórico	Tendências de pesquisa	Batinga, V. T. S.; Cruz, M. E. B., Batinga, V. T. S.; Esteves, E.; Fernandez, L. S., Campos, A. F.; Goi, M. E. J., Santos, F. M. T., Passos, C. G.; Lima, M. I. S., Silva, F. C. V.; Leite, L., Afonso, A.; Nunes, B. R., Lindermann, R. H., Galiazzi, M. C.; Pozo, J. I., Crespo, M.A A. G.; Ramos, M., Muñoz, L.; Silva, F. C. V., Campos, A. F., Almeida, M. A.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

O tipo de pesquisa indica que metade dos trabalhos (TEC03, TEC04 e TEC05) situa-se no contexto da pesquisa aplicada, ou seja, são oriundos da estruturação e aplicação de intervenções didáticas cujo objetivo visa contribuir para o ensino-aprendizagem de conceitos químicos a partir de problemas, conforme destacam Gonzáles e Del Valle (2018). O objetivo do TEC03 é analisar uma situação problema elaborada por um professor de Química sobre o Bafômetro para discussão do conteúdo de oxirredução e sua resolução pelos alunos (Silva et al., 2019, p. 3). O TEC04 objetiva analisar a transição da Situação-Problema, do Saber para a estratégia didática associada ao meio, utilizando a noção de contrato didático (Souza, Simões Neto e Lima, 2019, p. 2). E o TEC05 analisa o uso de problemas escolares no planejamento e desenvolvimento de uma sequência didática (SD) sobre Fármacos Ansiolíticos para a formação de conceitos químicos no Ensino Médio (EM) (Cruz e Batinga, 2019, p. 2), que converge com proposição de Leite et al. (2018).

Os estudos teóricos (TEC01, TEC02 e TEC06) tratam da análise teórica acerca da RP e na elaboração de intervenções didáticas com base nesse tema. O TEC01 analisa tendências metodológicas em trabalhos sobre a RP em Química publicados nas atas do ENPEC (Freitas e Batinga, 2015, p. 1). Já o TEC02 analisa a estruturação das atividades de uma SD sobre Fármacos Ansiolíticos, elaborada com base na abordagem de RP (Cruz e Batinga, 2017, p. 1). E o TEC06 visa analisar tendências de pesquisa em relação à abordagem metodológica baseada na RP e identificar como ocorre a mobilização de conteúdos atitudinais (Alves e Silva, 2019, p. 2).

Os trabalhos analisados situam-se, respectivamente, em quatro focos temáticos: Tendências de pesquisas (TEC01 e TEC06) e Proposta de intervenção didática (TEC02); Elaboração e aplicação de intervenção didática (TEC04 e TEC05) e Aspectos teóricos do problema (TEC03). No foco “tendências de pesquisas” foram analisados os aspectos teóricos e metodológicos da RP em Química, abordados em pesquisas nesta área em certo período de tempo (TEC01 e TEC06). Já no foco temático “proposta de intervenção didática” busca-se analisar uma SD baseada na RP, a partir de categorias da segunda geração da Teoria da Atividade (TEC02). E no foco “elaboração e aplicação de intervenção didática” apresenta-se um trabalho que faz uso de problemas escolares para a formação de conceitos químicos (TEC05), conforme Gonzáles e Del Valle (2018), e outro que busca analisar a transição da situação-problema, de saber para estratégia didática, levando em consideração a noção de contrato didático (TEC04). Enquanto, o foco “aspectos teóricos do problema” envolve a análise das variáveis presentes no enunciado do problema (TEC03).

A tabela 3 mostra que as produções de Batinga e Campos foram citadas cinco vezes nos trabalhos, com predominância de TEC02, TEC03, TEC04 e TEC06, que tomam como referencial teórico os estudos de Batinga, seguido de TEC03 e TEC06, que referenciam Campos. Este quantitativo significativo de citações nos referenciais teóricos, assim como a predominância de trabalhos publicados pela UFRPE (tabela 2) indica que a produção dos dois grupos de pesquisa tem crescido e contribuído para a divulgação de pesquisas na área de RO em Química, conforme destaca Fernandes e Campos (2017).

Os estudos dos autores espanhóis Pozo e Crespo também se destacaram nas citações. Uma de suas produções foi citada nas referências de quatro (TEC01, TEC02, TEC05 e TEC06) trabalhos analisados. Trata-se de um capítulo de livro sobre o uso de problemas nas ciências da natureza, que aborda a RP na perspectiva cognitiva construtivista (Batistela e Teixeira, 2018), que traz ilustrações teórico-prática desta abordagem em sala de aula, voltada para professores da educação básica.

Quanto aos aspectos metodológicos, a categoria modalidade de ensino classifica os trabalhos por meio da identificação dos elementos: contexto educacional e sujeitos da pesquisa, público-alvo da intervenção didática e/ou práticas educacionais que permitem inferir sobre a modalidade.

Tabela 4: Categorização dos trabalhos por Modalidade de Ensino

Modalidade de Ensino	Elementos
Ensino Fundamental (EF)	Estudos orientados ao EF, de forma genérica ou mais específica.
Ensino Médio (EM)	Estudos que versam sobre o EM, abrangem-se os estudos sobre a modalidade regular, o Ensino Técnico regular integrado e o subsequente ao EM.
Ensino Superior (ES)	Estudos voltados para processos educativos em instituições de ES.
Geral	Estudos que discutem o ensino de Química de forma generalizada quanto ao nível escolar, ou que tratam de mais de um nível escolar ao mesmo tempo, ou trabalhos teóricos.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

Cinco trabalhos (TEC01, TEC02, TEC03, TEC04 e TEC06) foram classificados como modalidade geral. O TEC01 e o TEC06 são trabalhos teóricos que discutem várias modalidades de ensino simultaneamente. O TEC02 é um trabalho teórico que trata da análise da estrutura de uma SD proposta para o 3º ano do EM. Tanto o TEC03 quanto o TEC04 envolvem duas modalidades de ensino, a saber: formação continuada e o ensino médio. O

TEC03 compreende a análise de uma situação-problema (SP) elaborada por um professor de Química que participou de uma formação continuada e a análise da resolução desta SP pelos alunos do EM. Os sujeitos de pesquisa foram um professor e alunos do EM, categorizamos este trabalho na modalidade geral. O TEC04 propõe uma formação continuada para professores de Química em exercício, elaborarem uma intervenção didática baseada na resolução SP e acompanha a aplicação da intervenção de uma das professoras, analisando a transição da SP de saber para estratégia didática a partir da noção de contrato didático. O contexto de pesquisa envolve professores em formação continuada e a aplicação da intervenção ocorreu em aulas do EM, por isso, categorizamos este trabalho na modalidade geral. O TEC05 se enquadra na modalidade EM por analisar uma SD sobre fármacos ansiolíticos, aplicada a este público.

Os conteúdos químicos abordados nos trabalhos analisados compreendem a ação de fármacos (TEC02 e TEC05), reação redox (TEC03) e calorimetria (TEC04). Além disso, percebe-se que esses quatro trabalhos buscam desenvolver os conteúdos procedimentais e atitudinais relativos às temáticas discutidas. Percebem-se elementos da metodologia de pesquisa qualitativa em todos os trabalhos analisados por apresentarem as características: (i) fonte de dados como cenário natural, (ii) pesquisador imerso no ambiente de coleta e análise de dados, (iii) dados de natureza descritiva, (iv) pesquisa interpretativa e (v) uso de mais de um instrumento de pesquisa, sendo os mais comuns questionário e entrevista (Gil, 2019). Na coleta de dados foram usados problemas como instrumento para capturar registros escritos (TEC03 e TEC05) e videogravação das falas dos participantes nas aulas, que posteriormente foram transcritas e analisadas (TEC04). Enquanto nos trabalhos teóricos (TEC01, TEC02 e TEC06) o pesquisador foi o instrumento primário na coleta de dados (Gil, 2019).

Considerações finais

Este estudo visa contribuir para a pesquisa em Ensino de Ciências, em especial, na área de Resolução de Problemas. Os resultados apontam que a quantidade de trabalhos sobre a RP em Química publicados no eixo EA, nas 3 últimas edições do ENPEC é muito pequeno. A maioria dos estudos teóricos e das pesquisas aplicadas envolvem, respectivamente, a análise de tendência e a proposição e aplicação de intervenções didáticas sobre RP em Química. Os estudos teóricos (TEC01 e o TEC06) buscam revelar tendências da produção científica sobre RP e abordar aspectos teórico-prático sobre esta temática. Enquanto as pesquisas aplicadas (TEC02, TEC03 e TEC04) visam contribuir para o ensino e aprendizagem dos estudantes e com processos formativos para que docentes de química desenvolvam a RP como abordagem didática em suas aulas. O contexto da pesquisa é a formação continuada de professores e alunos do ensino médio. Os conteúdos trabalhados são da área da físico-química. Isto indica uma lacuna de pesquisa em outras modalidades de ensino e em outras áreas da química. A metodologia de pesquisa é qualitativa, e os instrumentos de coleta de dados mais usados são registros escritos dos participantes e a videogravação. Por fim, os estudos analisados contribuem para o ensino e aprendizagem, aprofundamento e realização de mais pesquisas sobre a RP na Química.

Agradecimentos e apoios

A CAPES, ao grupo de pesquisa em Ensino e Aprendizagem baseados na Resolução de Problemas (NUPEABRP @nupeabrp) e ao Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências da UFRPE.

Referências

- Alves; V. R.; Silva, F. C. V. Tendências de pesquisa e a mobilização de conteúdos atitudinais na Resolução de Problemas em Química. In: **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019, Natal – RN. Anais eletrônicos. Natal: ABRAPEC, 2019.
- Batistela, F; Teixeira, A. Programação de computadores e processos auxiliares da aprendizagem: o caso da escola de hackers. **ETD: Educação temática digital**, v. 20, p. 844-861, 2018.
- Brasil. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: DF. 2017.
- 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 ENPEC**, 2019, Natal – RN. Anais eletrônicos. Natal: ABRAPEC, 2019.
- Fernandes, L. S. Campos, A. F. Tendências de pesquisa sobre a aprendizagem baseada em problemas no periódico Journal of Chemical Education. **Pesquisa em Ensino**, v. 1, p. 1-24, 2020.
- Fernandes, L. S. Campos, A. F. Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 3, p. 458-482, 2017.
- Freitas, A. P.; Batinga, V. T. S. Tendências de pesquisa sobre a Resolução de Problemas em Química no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. In: **X ENPEC**, 2015, Águas de Lindoia – SP. Anais eletrônicos. Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2015.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- Gonzáles, A. E.; Del Valle, A. L. **El Aprendizaje Basado en Problemas: Una propuesta metodológica en Educación Superior**. Madrid: Narcea Ediciones, 2018.
- Leite, E. A. P. et al. Alguns desafios e demandas da formação inicial de professores na contemporaneidade. **Educação & Sociedade**, v. 39, p. 721-737, 2018.
- Rodrigues, G. M.; Amaral, E. M. R.; Ferreira, H. S. Tendências da pesquisa na área de ensino de ciências: um olhar sobre a produção científica com foco na formação de conceitos. In: **VIII ENPEC**, 2011, Campinas – SP. Anais eletrônicos. Campinas: ABRAPEC, 2011.
- Silva, M. S. C. D. et al. Da elaboração à resolução: analisando uma situação-problema para o ensino e aprendizagem de reações redox. In: **XII ENPEC**, 2019, Natal – RN. Anais eletrônicos. Natal: ABRAPEC, 2019.
- Souza, L. O.; Simões Neto, J. E.; Lima, A. P. A. B. O Contrato Didático na Transição do Saber Situação-Problema para Estratégia Didática. In: **XII ENPEC**, 2019, Natal – RN. Anais eletrônicos. Natal: ABRAPEC, 2019.