

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO QUÍMICA NO IX CONGRESO INTER- NACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

Lucas dos Santos Fernandes
Universidad de Federal do Vale do São Francisco

Angela Fernandes Campos
Universidad de Federal Rural de Pernambuco

RESUMO: Este estudo analisou os trabalhos sobre a resolução de problemas em Química apresentados no IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Nos anais desse evento foram identificadas dez (10) pesquisas sobre esse tema. Essas pesquisas foram analisadas a partir de quatro aspectos: (i)- linha de pesquisa; (ii)- método; (iii)- sujeitos; (iv)- conteúdos. De acordo com os resultados, a linha de pesquisa predominante foi a investigativa. Além disso, a maioria dos estudos utilizou o método qualitativo e apresentou como sujeitos de pesquisa alunos do Ensino Médio. Em relação aos conteúdos, observou-se a diversidade de conhecimentos químicos. A análise permitiu esboçar um perfil das pesquisas sobre a resolução de problemas em Química e verificar como esses estudos vêm se desenvolvendo.

PALAVRAS-CHAVE: resolução, problema, ensino, Química, análise.

OBJETIVOS: Este estudo tem como objetivo principal analisar os trabalhos sobre a resolução de problemas em Química apresentados no IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Esse evento foi realizado entre os dias 9 e 12 do mês de setembro de 2013 na cidade de Girona, Espanha. Esse evento é um dos principais congressos internacionais sobre Didática das Ciências e reúne os principais pesquisadores desse campo de investigação. Dessa forma, analisar os trabalhos apresentados nesse evento é importante, pois indica como a produção científica estava se desenvolvendo na época. Os trabalhos sobre a resolução de problemas em Química identificados nos anais desse evento serão analisados a partir dos seguintes aspectos: linha de pesquisa, método, sujeitos de pesquisa e conteúdos. Nesse sentido, os resultados obtidos nesta investigação poderão ser utilizados para esboçar um perfil dos estudos dessa linha de pesquisa e para verificar as contribuições desses trabalhos para professores e pesquisadores da área de Ensino de Ciências/Química.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A resolução de problemas em Química no contexto da Didática das Ciências

A resolução de problemas em Química constitui uma atividade didática importante para o ensino e para a aprendizagem dessa disciplina que possui como objetos de estudo: a constituição, as propriedades e as transformações das substâncias e dos materiais (Mortimer, et al, 2000). De acordo com Machado e Mortimer (2007) o ensino de Química deve envolver a contextualização e privilegiar a resolução de problemas abertos (problemas qualitativos que admitem mais de uma solução), nos quais o aluno deverá considerar não só aspectos técnicos, como também sociais, políticos, econômicos e ambientais, o que pode resultar numa demanda de abordagens interdisciplinares.

A discussão sobre uma definição para o termo 'problema' está aberta campo da Didática das Ciências. Segundo Lopes (1994) a noção do termo 'problema' é complexa e depende, sobretudo, da perspectiva teórica com a qual se olha para esse conceito. Em relação ao termo 'exercício' observa-se que ele é entendido como uma atividade que permite a prática de habilidades instrumentais básicas que inclusive podem ser mobilizadas para a resolução de problemas complexos (Echeverría e Pozo, 1998). Dessa forma, a literatura da área faz a diferenciação entre problemas e exercícios, mesmo assim, essas atividades didáticas são comumente confundidas no contexto escolar por professores, alunos e autores de livros didáticos (Pozo e Crespo, 2009)

No campo da Didática das Ciências, a resolução de problemas orienta-se em quatro linhas de pesquisa: (i)- desenvolvimento de estratégias gerais de resolução de problemas; (ii)- variáveis envolvidas no processo de resolução de problemas; (iii)- a resolução de problemas por expertos e novatos; (iv)- a resolução de problemas como um processo de investigação (Perales, 2000; Ceberio et al, 2008).

Em relação à linha de pesquisa que explora o desenvolvimento de estratégias gerais para a resolução de problemas, observa-se que esses estudos buscam elaborar sequências de algoritmos que possam ser aplicados na resolução de qualquer tipo de situação problemática (Perales, 2000).

A resolução de problemas por expertos e novatos corresponde a uma linha de pesquisa que aborda ao processo de resolução a partir da comparação entre os procedimentos e etapas utilizadas por especialistas (expertos) na resolução de problemas em uma determinada área do conhecimento e os passos utilizados por iniciantes (novatos) (Echeverría e Pozo, 1998). Esse tipo de estudo busca conhecer as estratégias de resolução utilizadas pelos expertos com o objetivo de ensiná-las aos novatos e com isso melhorar o desempenho desses sujeitos na resolução de problemas (Perales, 2000).

O estudo das variáveis que influenciam o processo de resolução de problemas corresponde a uma linha de pesquisa que busca identificar os fatores determinantes para realizar essa atividade. As variáveis mais importantes estão relacionadas ao enunciado problema, ao contexto da resolução e às características pessoais do resolvidor (Perales, 2000). Em relação ao enunciado do problema, diversas características linguísticas podem influenciar o processo de resolução. A compreensão do enunciado é a primeira condição, necessária, mas não é suficiente, para que o problema seja resolvido (Perales, 2000). Quanto às variáveis relacionadas ao contexto da resolução, é preciso criar no ambiente escolar uma cultura de resolução de problemas de forma que os estudantes sintam-se a vontade para buscar soluções quando os problemas forem propostos (Lopes, 1994). As características pessoais do resolvidor correspondem a um conjunto de variáveis significativas na resolução de problemas, tais como: interesse, disponibilidade, motivação, persistência, ritmo de trabalho, fatores emocionais, aptidão para a resolução de problemas, habilidades para trabalhar em grupo e fatores socioculturais (Lopes, 1994).

A linha de pesquisa que aborda a resolução de problemas como um processo investigativo busca propor e aplicar intervenções didáticas com o objetivo de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos (Ceberio, et al, 2008).

METODOLOGIA

Este estudo utiliza o método qualitativo (Lüdke e André, 2014). Nesse sentido, a análise dos dados foi realizada de forma descritiva e interpretativa. Esta pesquisa classifica-se como bibliográfica (Gil, 2008), pois os dados foram obtidos a partir dos anais do IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Os anais desse evento foram publicados em um número extra da revista *Enseñanza de las Ciencias* em 2013.

Foram selecionados para esta pesquisa apenas os trabalhos sobre a resolução de problemas em Química. A identificação desses estudos foi realizada mediante à leitura dos títulos e dos resumos dos trabalhos apresentados no evento. Para ser selecionado o trabalho deveria conter no título e/ou no resumo palavras relativas à resolução de problemas e a conteúdos químicos. Foram identificados dez (10) estudos que relacionavam a resolução de problemas ao ensino de Química. Dos dez (10) trabalhos identificados, sete (07) foram apresentados como pôster e três (03) na forma de comunicação oral.

Os trabalhos identificados foram analisados a partir dos seguintes aspectos: (i)- linha de pesquisa; (ii)- método; (iii)- sujeitos de pesquisa; (iv)- conteúdos. Em relação à linha de pesquisa, os trabalhos foram analisados em função das quatro vertentes dos estudos sobre a resolução de problemas: 1- desenvolvimento de estratégias gerais de resolução; 2- comparação entre o processo de resolução de expertos (especialistas) e novatos (iniciantes); 3- variáveis que influenciam o processo de resolução de problemas (enunciado, contexto, resolvidor, etc.); 4- resolução de problemas como um processo de investigação e ensino de conteúdos específicos.

Quanto ao método, foi analisado se os estudos poderiam ser caracterizados como qualitativos, quantitativos ou mistos. No que se refere aos sujeitos de pesquisa, foi avaliado o nível de escolaridade dos participantes: Ensino Fundamental, Médio, Técnico, Superior ou Pós-Graduação. E em relação aos conteúdos, foram identificados quais conhecimentos químicos eram investigados nos estudos analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados dez (10) estudos sobre a resolução de problemas em Química nos anais do IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Os dados referentes a esses trabalhos encontram-se descritos na tabela 1 a seguir:

Tabela 1.
Aspectos dos trabalhos sobre a resolução de problemas em Química

<i>Título</i>	<i>Linha de Pesquisa</i>	<i>Método</i>	<i>Sujeitos</i>	<i>Conteúdos</i>
Atividades experimentais em Química através da metodologia de resolução de problemas	Investigação	Qualitativo	Alunos do Ensino Médio e Técnico	Preparação de soluções
Abordagem de conceitos relativos ao modelo atômico de Bohr por resolução de situação-problema	Investigação	Qualitativo	Alunos do Ensino Médio	Modelos Atômicos
El aprendizaje de competencias en Química a través de la resolución de situaciones problemáticas abiertas	Investigação	Misto	Alunos do Ensino Médio	Reações químicas e biomassa

<i>Título</i>	<i>Linha de Pesquisa</i>	<i>Método</i>	<i>Sujeitos</i>	<i>Conteúdos</i>
Aprendizaje de la Química a partir de problemas planteados en el contexto de la industria azucarera con enfoque CTS	Investigação	Qualitativo	Pesquisa Teórica	Produção de açúcar
A abordagem de ligação Química numa perspectiva de ensino por situação-problema	Investigação	Qualitativo	Alunos do Ensino Superior	Ligação química
CTSA: uma abordagem dialógica problematizadora para o ensino de Química.	Investigação	Qualitativo	Alunos do Ensino Médio	Lixo
Experimentação problematizadora: como são determinadas as quantidades de calorías nos alimentos	Investigação	Qualitativo	Alunos do Ensino Médio	Termoquímica
Propuesta didáctica basada en la resolución de problemas en Bioquímica Estomatológica	Investigação	Qualitativo	Alunos do Ensino Superior	Bioquímica
Identificación y análisis de los problemas presentes en los textos escolares sobre disoluciones y propiedades coligativas	Variáveis	Qualitativo	Livros Didáticos	Dissoluções e propriedades coligativas
Elaboração de situações problemas por estudantes de Pós-Graduação em Química: implicações na prática educativa	Investigação	Qualitativo	Alunos de Pós-Graduação	Diversos

De acordo com os dados da tabela 1, a linha de pesquisa predominante é a investigativa. Os trabalhos sob essa perspectiva teórica, buscam realizar intervenções didáticas para ensinar conteúdos químicos a partir da resolução de problemas. Dos dez (10) estudos analisados, nove (09) pertencem a essa linha de pesquisa. A resolução de problemas como uma investigação é a linha de pesquisa mais recente e a que mais cresceu nos últimos anos (Ceberio, et al, 2008).

Apenas um (01) estudo pertence à linha de pesquisa que aborda as variáveis que influenciam o processo de resolução de problemas. Nesse estudo foram investigadas as variáveis do enunciado em problemas que são apresentados em livros didáticos de Química. É importante destacar que não foram identificados trabalhos nas outras duas linhas de pesquisa.

Em relação ao método de pesquisa, nove (09) estudos utilizaram o método qualitativo. Nesses estudos foram observadas as seguintes características:

- O ambiente natural como local para a coleta de dados;
- A obtenção de dados de caráter descritivo;
- Preocupação dos pesquisadores com o processo investigativo e não apenas com os resultados ou produtos gerados;
- Busca pelo significado real das concepções dos sujeitos que participaram da pesquisa;
- Indução como ferramenta para interpretação dos dados coletados.

Essas características correspondem aos estudos de natureza qualitativa conforme indicam Lüdke e André (2014). Apenas um estudo utilizou o método misto de pesquisa. Nesse estudo os dados foram interpretados utilizando procedimentos qualitativos e quantitativos. Os procedimentos qualitativos empregados envolveram a interpretação e descrição dos dados obtidos. Enquanto que os procedimentos quantitativos envolveram a utilização de técnicas estatísticas para analisar os dados. Nenhum estudo utilizou o método apenas quantitativo para analisar os dados.

Os sujeitos de pesquisa mais presente nos estudos pertencem ao Ensino Médio. Esses sujeitos participaram de 50% dos trabalhos analisados. Dois (02) estudos contaram com participantes do Ensino Superior. Alunos do Ensino Técnico e da Pós-Graduação participaram de apenas um (01) estudo cada. Dois (02) estudos não tiveram sujeitos de pesquisa: um analisou a resolução de problemas em livros didáticos e o outro consiste em uma proposição de intervenção didática que faz uso da resolução de problemas para o ensino do processo de produção de açúcar.

Em relação aos conteúdos observa-se que todos os estudos apresentam diferentes conhecimentos químicos. Também é possível apontar que as grandes áreas da Química são contempladas: Química Geral (ligação química, modelos atômicos), Fisico-Química (termoquímica, propriedades coligativas), Química Orgânica (bioquímica). Além disso, destacam-se os conteúdos interdisciplinares, como por exemplo: lixo e biomassa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar os trabalhos sobre a resolução de problemas em Química apresentados no IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Nesse sentido, algumas características relevantes desses estudos foram identificadas e podem contribuir para os pesquisadores da área de Ensino de Ciências/Química e para os professores no sentido de desenvolver novos estudos sobre essa perspectiva didática visando o ensino e a aprendizagem de conteúdos científicos.

REFERÊNCIAS

- Anais do IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. (2013). *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, 1-3821.
- CEBERIO, M., GUIASOLA, J. y ALMUDÍ, J. M. (2008). ¿Cuáles son las innovaciones didácticas que propone la investigación em la resolución de problemas de Física y qué resultados alcanzan? *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), 419-430.
- EACHEVERRÍA, M. P. P. y POZO, J. I. (1998). Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: Pozo, J. I. (Org). *A Solução de Problemas: Aprender a Resolver, Resolver para Aprender*. Porto Alegre: Artmed.
- GIL, A. C. (2010). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- LOPES, J. B. (1994). *Resolução de Problemas em Física e Química: Modelo para Estratégias de Ensino-Aprendizagem*. Lisboa: Texto Editora.
- LÜDKE, M. y ANDRÉ, M. E. D. A. (2014). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. Rio de Janeiro: EPU.
- MACHADO, A. H. y MORTIMER, E. F. (2007). Química para o Ensino Médio: Fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: Zanon, L. B. y Maldaner, O. A. (Coord). *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil*. Ijuí: Unijuí.
- MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. y ROMANELLI, L. I. (2000). A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos. *Química Nova*, 23(2), 273-283.
- PERALES, F. J. (2000). *Resolución de Problemas*. Madrid: Síntesis.
- POZO, J. I. y CRESPO, M. Á. G. (2009). *A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do Conhecimento Cotidiano ao Conhecimento Científico*. Porto Alegre: Artmed.

