

CASOS INVESTIGATIVOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES

Diego Farias Firmino¹; Maria Goretti de Vasconcelos Silva²

Doutorando em Ensino no Programa Renoen/UFC¹

Professora Titular / UFC²

Resumo

Os casos investigativos consistem em um tipo de metodologia ativa de ensino capaz de oportunizar imersão em contextos específicos. Deste modo, ao utilizar essa estratégia metodológica, os professores de Química ampliam possibilidades de problematização dos conteúdos e da percepção dos estudantes acerca da aplicabilidade deste conhecimento na vida cotidiana ou em outros contextos de interesse. O objetivo deste trabalho foi identificar as perspectivas e desafios nas pesquisas publicadas em teses e dissertações acerca da utilização de casos investigativos no ensino de Química. Para tanto, optou-se por uma revisão da literatura, com abordagem qualitativa e finalidade exploratória, realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BTDT), com as palavras-chaves “Casos Investigativos” e “Ensino de Química”, entre os anos de 2014 e 2024. Ademais, seguiu-se com a leitura dos títulos e dos resumos. Como resultado da busca e posterior refinamento, foram encontradas dez publicações, das quais sete eram dissertações e três teses. Os casos investigativos foram aplicados no ensino superior e educação básica e abordaram os conteúdos imersos nas temáticas sobre meio ambiente e divulgação científica. Os desafios foram implicitamente interpretados pela atenção a ser dada na elaboração e validação dos casos investigativos. Portanto, conclui-se que os casos investigativos contribuem para a imersão do estudante nos contextos e representa uma alternativa viável de metodologia ativa no ensino de Química.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Aprendizagem baseada em problemas; Casos investigativos; Ensino de Química; Formação *Stricto sensu*.

Introdução

A Química é vista pelos estudantes do ensino médio como uma disciplina de difícil compreensão, alguns a julgam como monótona, por não compreendê-la e nem a sua aplicação. Diante disto, os professores, em busca de encontrar meios de tornar mais fácil o aprendizado, por vezes usam de recursos tais como memorizações. Essas circunstâncias tornam o ensino superficial e os estudantes não fundamentam o conhecimento para alcançar contextos mais elaborados para sua aplicação (Pessanha, 2020).

Isso posto, é perceptível que o ensino de Química ainda tem fortes traços tradicionais, embora apresente lampejos de mudanças, devido ao modo como são executadas

algumas práticas pedagógicas, nas quais os conteúdos são abordados de maneira abstrata e descontextualizada. Ou seja, onde a memorização de nomes, de fórmulas são privilegiadas em detrimento do entendimento do conhecimento científico e de sua aplicação no cotidiano (Sousa; Pereira; Pires, 2022).

Uma alternativa a este cenário, no qual o processo de ensino-aprendizagem é centrado no professor e o estudante tem uma participação passiva, é a inserção de metodologias ativas. Tais metodologias têm o seu foco no estudante, isto é, os alunos são protagonistas e os professores participam como facilitadores do processo. Nesse esteio, Bacich e Moran (2018) afirmam que as metodologias ativas constituem-se em estratégias aplicadas nos processos de ensino e aprendizagem que favorecem a formação de um estudante reflexivo, criativo e autônomo.

Nesta direção, as metodologias ativas promovem inovações na relação professor-aluno de modo que por meio do trabalho em equipe, da problematização da realidade, os discentes podem desenvolver sua autonomia e o senso crítico para tomada de decisões e resolução de problemas. Desta maneira, as autoras apontam algumas metodologias que podem ser aplicadas: aprendizagem baseada em problemas; aprendizagem baseada em projetos; estudo de caso; sala de aula invertida; aprendizagem por pares e gamificação (Santos; Castaman, 2022).

Nesta conjuntura, os casos investigativos podem ser utilizados com o objetivo de desenvolver nos estudantes habilidades como a capacidade de argumentação e de tomada de decisões frente à questões relacionadas à ciência e à tecnologia. O estudo de caso é uma variante do método aprendizagem baseada em problemas. Nele, os alunos são motivados em solucionar, por meio do pensamento crítico e com a utilização do conhecimento científico, um problema autêntico que é descrito por meio de uma narrativa que expõe um problema real da vida cotidiana (Queiroz; Sotério, 2023).

Corroborando com estas ideias, Sá e Queiroz (2010) destacam que na resolução de casos investigativos os estudantes direcionam sua própria aprendizagem e investigam para além dos aspectos científicos, o ponto de vista sociocientífico presentes nas situações problema. Para a resolução de um caso os estudantes identificam e definem o problema; avaliam e usam informações pertinentes para solução do problema e apresentam a solução adequada.

Com estas premissas, acredita-se que o uso de casos investigativos seja uma alternativa viável de diversificação metodológica para o ensino de Química e, ainda, mediante planejamento e intenção dos professores, promova uma perspectiva de protagonismo estudantil com uma proposta de aprendizagem ativa. Portanto, esta revisão de literatura buscou responder ao seguinte questionamento: Quais as perspectivas e desafios nas pesquisas publicadas em teses e dissertações acerca da utilização de casos investigativos no ensino de Química?

Nessa direção, impetrou-se os seguintes objetivos: identificar as perspectivas e desafios nas pesquisas publicadas em teses e dissertações acerca da utilização de casos investigativos no ensino de Química. Para tanto, os objetivos específicos também foram delineados: conhecer as tendências acerca do nível educacional para aplicação do método pelos pesquisadores; explorar os principais conteúdos de Químicas que são abordados nos casos investigativos e compreender os desafios elencados nos estudos sobre a aplicabilidade do uso dos casos investigativos no ensino de Química.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como exploratória, com uma abordagem qualitativa e foi procedida por meio de uma revisão bibliográfica (Gil, 2008).

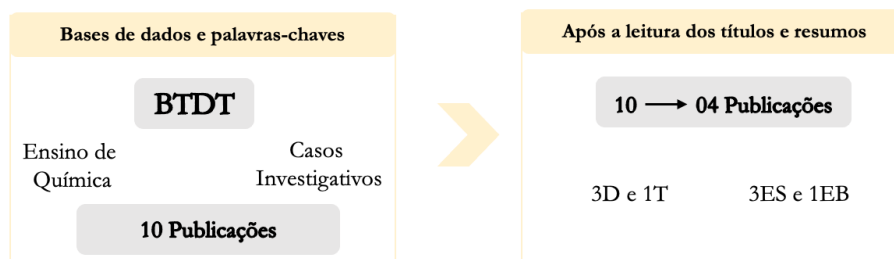
A busca pelas publicações ocorreu na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, no período de 2014 a 2024. Para a seleção dos trabalhos, foram utilizadas as palavras-chave: “Casos Investigativos” e “Ensino de Química”. Após esse momento, seguiu-se com a leitura dos títulos e dos resumos dos textos. Foram incluídos os trabalhos que continham o termo “Casos investigativos” no título e que eram voltados ao ensino de Química, com a confirmação pela leitura do resumo.

Os trabalhos selecionados foram categorizados de acordo com o tipo do documento: dissertação ou tese e o nível de ensino de aplicação da proposta: Educação Básica (EB) ou Educação Superior (ES). Em seguida, buscou-se responder a questão-problema analisando os resultados obtidos nas pesquisas de mestres e doutores nos seguintes aspectos: público-alvo, conteúdos abordados e desafios encontrados na aplicação da metodologia.

Resultados e discussão

A seleção dos trabalhos ocorreu seguindo as etapas metodológicas, a partir das quais foram selecionadas quatro publicações (Figura 1).

Figura 1 - Representação esquemática dos resultados da busca e seleção dos artigos, entre 2014 e 2024



Fonte: Autoria própria. Legenda: D - dissertação; T - tese; ES - Ensino Superior; EB - Educação Básica.

Os resultados obtidos estão descritos no quadro de amarração teórica abaixo (Quadro 1), a partir do qual iniciou-se o processo de análise das publicações.

Quadro 1 - Publicações na BDTD envolvendo casos investigativos e ensino de Química, entre 2014 e 2024

Tipo de publicação	Título	Autor/ Ano/IES	Nível educacional
Dissertação	Casos investigativos como uma metodologia para a mobilização do pensamento crítico no ensino de Química: uma análise sob a perspectiva da pesquisa de desenvolvimento	Silva (2022) UFS	ES
Dissertação	Casos investigativos de caráter sociocientífico na promoção da aprendizagem colaborativa com suporte computacional no ensino superior de química	Cabral (2015) USP	ES
Dissertação	Análise de objetos de conhecimento e habilidades de química em casos investigativos e construção de um ambiente virtual voltado para professores do ensino médio	Vilela (2022) USP	EB
Tese	Casos investigativos e a relação com o saber: estreitando laços no ensino de química em nível superior	Francisco (2015) UFG	ES

Fonte: Autoria própria.

Após a análise dos trabalhos selecionados, identificou-se que em três deles, os sujeitos da pesquisa eram estudantes de cursos de graduação (Cabral, 2015; Francisco, 2015; Silva, 2022). Vale salientar que, as vivências de licenciandos com metodologias ativas, como o uso dos casos investigativos, é um fator a mais na perspectiva de que estes futuros professores possam empregar tais estratégias em suas aulas, pois se torna mais fácil propor aquilo que o profissional já sentiu o resultado.

Em convergência com essa perspectiva, um estudo realizado com a metodologia ativa aprendizagem baseada em problemas, também aplicada com estudantes de graduação, apontou o quanto o ensaio contribui com a formação docente. Ademais, indica o benefício do contato de professores com novas opções de recursos e métodos em seu fazer pedagógico, neste caso, no ensino de Química, promovendo motivação, engajamento e aprendizagem (Firmino *et al.*, 2020).

O trabalho de Silva (2022) foi estruturado na pesquisa de desenvolvimento (*Design Research*), a qual buscou identificar as características que casos investigativos devem apresentar para que sejam mobilizadores do pensamento crítico. Deste modo, um grupo de licenciandos da Universidade Federal de Sergipe, validaram e produziram casos investigativos com a temática “Águas do Rio São Francisco e seus caminhos”, seguindo as características e os elementos essenciais propostos por Herreid (1998). Os futuros professores identificaram na construção de uma Sequência de Ensino Investigativo com os casos, capacidades tais como “Focar uma questão”; “Fazer e avaliar induções”; “Decidir sobre uma ação” e “Interagir com os outros”, que são importantes para a formação dos licenciandos.

Os direcionamentos na pesquisa de Cabral (2015) focaram na efetividade da aprendizagem colaborativa com suporte computacional. A técnica foi utilizada com estudantes de Bacharelado em Química da USP, os quais deveriam resolver os casos investigativos nas temáticas de poluição ambiental causada por descarte de plástico e vazamento de petróleo, substituição do óleo diesel por etanol e substituição da gordura trans encontrada em alimentos. Os resultados demonstraram uma participação ativa dos envolvidos, os quais apresentaram diferentes recorrências de colaboração.

Vilela (2022) buscou analisar os casos investigativos por meio da identificação dos objetos de conhecimento e habilidades de Química, tendo em vista desenvolver um ambiente virtual, como produto educacional para professores do ensino médio. O caso “Desinfectando falsas notícias” tratou do negacionismo científico amplamente divulgado durante a epidemia da COVID19 e promoveu nos estudantes, uma imersão nos contextos, o desenvolvimento da capacidade de investigação, argumentação que leva a resolução de problemas.

O estudo de Francisco (2015) analisou as relações com o saber estabelecidas durante a resolução dos casos investigativos, as quais norteiam, sustentam, conduzem e bloqueiam o processo de aprendizagem de Química. Os casos retrataram a preocupação com a composição de cachaças contendo duas espécies químicas em quantidades acima do permitido. Outro caso trazia a notícia fictícia sobre uma contaminação por pesticida em uma

represa, em função do controle de pragas numa plantação de melancia. Os resultados demonstraram que houve apropriação dos saberes químicos e foi possível identificar os conceitos de mobilização, rede de significados e normatividade, presentes na relação com o saber.

Os casos investigativos oportunizam o contato com situações reais, contextualizadas com temas atuais amplos, ou situações regionalizadas, permitindo ao estudante utilizar o conhecimento científico em prol de solucionar o problema evidenciado. Ademais, tal método coloca o estudante numa condição ativa na resolução de problemas reais e oferece à aplicação uma versatilidade significativa, uma vez que pode ser trabalhado no viés da discussão de temas transversais; da interdisciplinaridade; da contextualização de elementos culturais (Almeida *et al.*, 2019).

Outro aspecto a ser enfatizado nestas pesquisas, diz respeito à associação do uso dos casos investigativos a outras técnicas e/ou recursos como a pesquisa de desenvolvimento na mobilização do pensamento crítico (Silva, 2022), a aprendizagem colaborativa com suporte computacional (Cabral, 2015) e nas relações com o saber (Francisco, 2015).

Isso posto, vale ressaltar a importância da validação dos casos, por meio de análises que clarifiquem o objetivo de conhecimento, neste caso, os conteúdos de Química que serão abordados e as habilidades para a resolução dos mesmos, como foi visto no trabalho de Vilela (2022). Os repositórios com casos validados são valiosos recursos didáticos para usos dos professores de Química.

Conclusões

Conclui-se que os resultados das pesquisas que envolvem casos investigativos no ensino de Química, possuem como perspectivas que podem ser utilizados associados a outras metodologias ativas a fim de alavancar os resultados de imersão nos contextos estabelecidos. Além disso, os conteúdos dos casos envolvem geralmente temáticas ligadas a questões ambientais e divulgação científica. As pesquisas não apresentaram claramente os desafios na elaboração e aplicação dos casos, conseqüentemente, na relação com a aprendizagem propriamente. De modo implícito, a atenção com a elaboração e validação dos casos, demonstra que essa questão representa um desafio no uso dos casos investigativos. Por outro lado, todas as pesquisas apontam que os casos investigativos representam uma alternativa viável de método ativo no ensino de Química.

Referências

ALMEIDA, A. A. *et al.* Uma análise da produção científica sobre o tema estudo de caso no ensino de Química em periódicos da área de ensino de Química no Brasil. In: **Anais VI CONEDU Avaliações: processos e políticas**, Campina Grande: Realize Editora, 2019.

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CABRAL, P. F. O. **Casos investigativos de caráter sociocientífico na promoção da aprendizagem colaborativa com suporte computacional no ensino superior de química**. 2015. Dissertação (Mestrado em Química Analítica e Inorgânica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

FIRMINO, N. C. S. *et al.* O uso da aprendizagem baseada em equipes como ferramenta diagnóstica no ensino-aprendizagem de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p 1227-1249, 2020.

FRANCISCO, W. **Casos investigativos e a relação com o saber: estreitando laços no ensino de química em nível superior**. 2015. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

GIL, A; C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HERREID, C. F. What makes a goog case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3 p. 163 – 165, 1998.

PESSANHA, E. B. **Química: Desafios e Metas do Ensino**. Shamballah Produções Gráficas Belém-PA, 2020. 129 p.

QUEIROZ, S. L.; SOTÉRIO, C. (org.). **Estudos de caso: abordagem para o ensino de química**. São Carlos: Diagrama Editorial, 2023.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. Li. (org.). **Estudo de casos no ensino de química**. Campinas: Editora Átomo, 2010.

SANTOS, D. F. A; CASTAMAN, A. S. Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. **Revista Linhas**. v. 23, n. 51, p. 334-357, 2022.

SILVA, A. T. **Casos investigativos como uma metodologia para a mobilização do pensamento crítico no ensino de Química: uma análise sob a perspectiva da pesquisa de desenvolvimento**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2022.

SOUSA, F. P.; PEREIRA, R. M.; PIRES, D. A. T. The teaching experience and the obstacles to learning Chemistry. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, p. 1 - 14, 2022.

VILELA, E. D. **Análise de objetos de conhecimento e habilidades de química em casos investigativos e construção de um ambiente virtual voltado para professores do ensino médio**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.