

ESTUDOS DE CASOS: UMA METODOLOGIA AO ENSINO DE QUÍMICA (REVISÃO DE LITERATURA)

Suelem de Freitas Ferreira Coelho¹
Marcos Antônio Feitosa de Souza²
Jamil da Silva³
Carla Alice T. Batista⁴

INTRODUÇÃO

Muitas são as estratégias utilizadas pelos docentes para revigorar sua prática de ensino e proporcionar aulas mais significativas e relevantes. Um exemplo disso são as metodologias ativas, que têm ganhado força nos últimos anos no âmbito educacional por contemplarem um ensino contextualizado, que promove a formação integral do aluno, colocando-o como principal agente da sua aprendizagem.

Dentre as metodologias ativas, destacam-se os Estudos de Caso (EC), que têm sido amplamente utilizados e têm se destacado em relação a outras metodologias pelo foco no desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como a tomada de decisões, a resolução de problemas, a argumentação, o trabalho em grupo, dentre outras. Segundo Sá, Francisco e Queiroz (2007), essa metodologia é uma variação da Aprendizagem Baseada em Problemas e propõe um ensino orientado, promovendo o engajamento e o protagonismo dos alunos.

Sá, Francisco e Queiroz (2007) apontaram algumas iniciativas sobre o uso do estudo de caso no ensino de química, descobertas nas revistas *Journal of Chemical Education*, *The Chemical Educator* e *Chemistry Education Research and Practice* (antigo *University Chemistry Education*). De acordo com os autores, os principais objetivos com a aplicação da metodologia eram: introduzir conteúdos específicos; estimular a capacidade de tomada de decisão; demonstrar a aplicação de conceitos químicos; desenvolver habilidades na resolução de problemas; promover a comunicação oral e escrita; incentivar o trabalho em grupo e cultivar o pensamento crítico.

Consoante Alves *et al* (2021), o EC é uma ferramenta válida para o ensino de química, pois permite uma maior interação dos estudantes durante todo o processo de ensino e aprendizagem, além de romper com modelo tradicional de ensino. Bernardi e Pazzinato

¹ Graduada em Licenciatura em Química pelo IFAP - AP, suelem.sff@gmail.com;

² Doutor em Química (UFPB). Professor EBTT no IFAP/Campus Macapá, marcos.feitosa@ifap.edu.br;

³ Mestre em Química (Unicamp). Professor EBTT no IFAP/Campus Macapá, jamil.silva@ifap.edu.br;

⁴ Mestre em Química (UFJF). Professora EBTT no IFAP/Campus Macapá, carla.rios@ifap.edu.br;

(2022), mostraram que a busca dos professores em utilizar tal metodologia é a de aproximar a teoria com a realidade do aluno, promovendo um bom engajamento dos discentes durante as aulas.

Considerando as potencialidades singulares dessa ferramenta, supõe-se que o EC é um excelente recurso metodológico a ser usado no ensino-aprendizagem de química por se tratar de um método bastante flexível quanto à sua aplicação, adaptável a qualquer série do ensino médio e a qualquer conteúdo programático, com o potencial de promover uma aprendizagem significativa aos alunos e contribuir na prática docente, tornando-a mais dinâmica.

Portanto, esta pesquisa estabeleceu como objetivo geral: investigar, em artigos científicos, como a ferramenta metodológica “Estudo de caso” contribui ao ensino de química para alunos do ensino médio.

METODOLOGIA

A construção deste artigo ocorreu por meio da revisão de literatura em artigos científicos encontrados na base de dados do Google Acadêmico e Periódicos da CAPES, delimitando o recorte temporal de cinco anos (2019-2023). Cinco artigos foram selecionados e submetidos à análise, observando as categorias a seguir: público-alvo; objetivos do estudo de caso; conteúdos de química abordados; temas transversais abordados na aplicação do caso; modo como o EC foi aplicado; socialização das soluções; habilidades desenvolvidas e as dificuldades encontradas na aplicação da metodologia.

Os artigos, com os respectivos anos e locais de publicação, foram: A doença de Milena: um estudo de caso no ensino de química (2022 - REDEQUIM); A temática dos agrotóxicos para o ensino de química orgânica: Uma experiência com o método Estudo de Caso no Ensino Médio regular (2022 - Química Nova na Escola); Estudo de caso no ensino de química: o teste de adulteração da gasolina em foco (2020 - Pesquisa e Debate em Educação); Abordagem do tema agrotóxicos através da estratégia de ensino baseada em estudo de caso (2020 - REDEQUIM); O método de Estudo de Caso como alternativa para o ensino de química: um olhar para o Ensino Médio noturno (2019 - Química Nova na Escola). Esses artigos foram codificados, respectivamente, em A, B, C, D e E, com a finalidade de se referir a eles sempre que necessário.

Os dados da pesquisa foram tratados de acordo com a técnica "análise de conteúdo" pelo viés qualitativo. Segundo Malheiros (2011) e Bardin (2011), essa técnica é a mais utilizada para análise dos dados em pesquisas qualitativas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das análises das categorias definidas, depreende-se que os EC constituem uma boa metodologia para ser aplicada no ensino de química, a fim de alcançar os mais variados objetivos, tanto no que se refere à formação acadêmica, quanto ao desenvolvimento de diversas habilidades. Além disso, a metodologia pode ser aplicada a qualquer conteúdo de Química e de forma concomitante a temas transversais.

Concernente à transversalidade, observada no conjunto de artigos analisados, o EC se torna ainda mais conveniente ao ensino de química, afinal a transversalidade é enfatizada nos documentos norteadores da educação. As "Orientações Curriculares para o Ensino Médio" pontuam que o conteúdo curricular pode ser constituído de forma dinâmica por meio da abordagem de temas sociais e situações reais, projetando articular transversalmente esses temas aos conceitos de química, favorecendo a contextualização (BRASIL, 2006).

Referente ao modo como o EC foi aplicado, observou-se que a maioria dos autores optaram por desenvolver as atividades em pequenos grupos, com exceção do artigo C, no qual primeiramente o professor apresentou-lhes um experimento investigativo, referente a adulteração da gasolina, e só após a demonstração do experimento os alunos, individualmente, receberam o caso para analisá-lo.

Ainda referente ao modo como o EC foi aplicado, em três dos artigos analisados os autores também inseriram outras ferramentas didáticas para a resolução do caso proposto. Tais artigos foram o B, C e E; no artigo B os autores fizeram uso da montagem de moléculas, dinâmica do verdadeiro e falso e exercício de fixação online; nos artigos C e E foi usada a experimentação.

Portanto, nota-se que a metodologia pode ser combinada a diversos recursos pedagógicos, como experimento, aula de campo, jogos, uso de dispositivos móveis, dentre outros, é o que afirma Rangel, Marcelino e Azevedo (2019). Para Selbach *et al.* (2021), os EC são versáteis, pois podem ser utilizados em aulas presenciais e com o uso de ambientes virtuais de aprendizagem.

Além disso, no EC, uma etapa importante é compartilhar as respostas encontradas para o caso analisado. Notou-se que a maioria desses compartilhamentos foi feito oralmente, exceto no artigo C, onde os alunos apresentaram individualmente as soluções usando um questionário baseado na teoria de Ausubel. Em todos os artigos, os autores enfatizaram diretamente as habilidades que a abordagem metodológica buscou aprimorar nos alunos,

especialmente àquelas de ordem superior: argumentação, tomada de decisão e pensamento crítico.

Segundo Souza, Cabral e Queiroz (2018), o desenvolvimento de atividades didáticas nas quais os estudantes tenham oportunidade de praticar a argumentação, ou outras habilidades, são necessárias no ambiente escolar. Pinheiro, Medeiros e Oliveira (2010), afirmam que muitos dos trabalhos que utilizaram o método EC no ensino de química ressaltaram que a referida metodologia consegue desenvolver nos alunos habilidades de pensamento crítico em assuntos de conteúdo científico, tecnológico e social na resolução dos casos, além de favorecer uma melhor assimilação do conteúdo da componente curricular.

Além do mais, vale salientar que a despeito das contribuições que a metodologia EC trouxe ao ensino e aprendizagem de química, os autores, com exceção do artigo D, evidenciaram que a metodologia encontrou algumas barreiras em um pequeno grupo de alunos. O artigo A e B apontaram dificuldades parecidas, relacionadas à leitura, interpretação e argumentação.

Os autores do artigo B salientaram que 19% dos alunos não souberam se posicionar de forma crítica e tiveram dificuldades em apresentar suas respostas com uma linguagem química adequada. Em resposta ao problema de interpretação e argumentação, o artigo A apontou que é justamente por esse motivo que os EC devem ser aplicados em sala de aula, pois eles podem atenuar essas deficiências.

As dificuldades mencionadas no artigo C referem-se a uma parcela de 8% (do total de 32 alunos) que não responderam aos questionamentos que lhes foram propostos. Segundo o artigo em questão, isso pode ter ocorrido em razão de diversos fatores externos, como “afetividade, base conceitual e principalmente a predisposição para a aprendizagem”. No artigo E, foi destacado que nem todos os alunos participaram ativamente das atividades propostas, mas a grande maioria dos alunos aprovaram a metodologia e sentiram-se mais motivados a aprender.

Quanto às possíveis dificuldades que podem surgir com esse método, Passos *et al.* (2018), salientam que é preciso ter cuidado na aplicação com alunos imaturos e passivos, pois estes têm a tendência de resistir às novas metodologias. Outro ponto a ser considerado diz respeito a importância de cativar os estudantes desde o início da aplicação do método, para que eles compreendam os princípios da metodologia e não se sintam frustrados ao perceberem que, na maioria das vezes, haverá respostas diferentes para o caso.

Sá, Francisco e Queiroz (2007), sugerem que os professores façam uma breve apresentação da metodologia para que os estudantes compreendam as atividades propostas.

Além disso, Haired (1994 apud Passos 2018), diz que a metodologia pode ser usada em diferentes situações e para abordar diferentes conteúdos, no entanto, ela não favorece explorar de forma profunda os conceitos como nas aulas expositivas. Inclusive, observou-se nos artigos A, B, C, D e E que a metodologia foi aplicada posteriormente às aulas expositivas dos conteúdos abordados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos artigos evidenciou que o EC, como recurso metodológico aplicado ao ensino de química para estudantes do ensino médio, tem sido utilizado para promover um ensino contextualizado, despertando o interesse dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de diversas habilidades (como o trabalho em grupo, a comunicação oral e escrita, a tomada de decisão, o senso crítico, etc.) e para a formação de um cidadão crítico, capaz de relacionar o conhecimento científico à resolução de problemas.

Além disso, este estudo não camuflou as dificuldades encontradas durante a aplicação dessa metodologia, para que sejam conhecidas e, eventualmente, atenuadas em futuras aplicações. A metodologia EC foi usada para revisar, fixar conteúdos e promover discussões sobre um tema, não substituindo aulas teóricas, nas quais alguns conteúdos podem ser melhor desenvolvidos.

Espera-se, portanto, que este artigo possa contribuir com pesquisas a respeito do método EC, incentivando e auxiliando o professor a usar essa excelente metodologia nas aulas de química, de modo a aumentar a sua difusão e aplicação, sobretudo, no ensino médio, favorecendo, assim, o engajamento, a formação integral e o protagonismo dos alunos durante a aprendizagem.

Palavras-chave: Estudos de caso, Metodologia ativa, Ensino de química.

REFERÊNCIAS

ALVES, N. B, et al. Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior-estudo de caso em duas Universidades Federais. **Química Nova**, v. 44, p. 773-782, 2021.

ÁVILA, R. A. Abordagem do Tema Agrotóxicos Através da Estratégia de Ensino Baseada em Estudo de Caso. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 103-114, 2020.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: edições 70, 2011. 279p.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação, Departamento de Políticas do Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília, 2006.

DA SILVA, L. C. P. *et al.* A Temática dos Agrotóxicos para o Ensino de Química Orgânica: Uma Experiência com o Método do Estudo de Caso no Ensino Médio Regular. **Química Nova na Escola**, v. 44, n. 2, p. 259-268, 2022.

MALHEIROS, B. T. **Metodologia da pesquisa em educação: LTC**. 2011.

BERNARDI, F.; PAZINATO, M. O Estudo de Caso no Ensino de Química: um panorama das pesquisas na área. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 2, p. 221-236, 23 jun. 2022.

PASSOS, K. *et al.* O tema carboidratos através da metodologia de estudos de caso: desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. **Química Nova**, v. 41, p. 1209-1217, 2018.

PINHEIRO, A. N.; MEDEIROS, E. L.; OLIVEIRA, A. C. Estudo de casos na formação de professores de química. **Química Nova**, v. 33, p. 1996-2002, 2010.

PEREIRA, A. de S. Estudo de caso no ensino de química: o teste de adulteração da gasolina em foco. **Pesquisa e Debate em Educação**, 6(2), 31-47, 2020. Recuperado de <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31834>. Acesso em: 02, nov. 2022.

RANGEL, F. C. S.; MARCELINO, V. S.; AZEVEDO, B. F. T. **Metodologia de ensino estudo de caso associada ao uso de dispositivos móveis**. Educapes, 2019. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/560825>. Acesso em: 02, nov. 2022.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química nova**, v. 30, p. 731-739, 2007.

SALES, E. S.; SANTOS, F. M. T. “A Doença de Milena”: Um Estudo de Caso no Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 1, p. 72-87, 2022. Disponível em: <http://ead.codai.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/download/4584/482484630>. Acesso em: 02, nov. 2022.

SELBACH, Á. L. *et al.*. **O método de Estudos de Caso na promoção da argumentação no Ensino Superior de Química**: uma revisão bibliográfica. Vol. 43, 2021.

SOUZA, N. S.; CABRAL, P. F. O.; QUEIROZ, S. L. Ambiente virtual de aprendizagem para a aplicação de atividades didáticas pautadas na resolução de estudos de caso. **Química Nova na Escola**, v. 40, p. 1-7, 2018.

TOMAZ, Aleide R. *et al.* O Método de Estudo de Caso Como Alternativa para o Ensino de Química: Um Olhar para o Ensino Médio Noturno. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 2, p. 171-178, 2019.