



ESTUDOS DE CASO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA AO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: revisão de literatura

Suelem de F. F. Coelho¹, Marcos A. F. de Souza², Rainara P. Araújo³, Ingrid S. Lopes⁴

¹*suelem.sff@gmail.com, Instituto Federal do Amapá- Campus Macapá*

²*marcos.feitosa@ifap.edu.br, Instituto Federal do Amapá-Campus Macapá*

³*rainarapenha23@gmail.com Instituto Federal do Amapá-Campus Macapá*

⁴*ingridslopes16@gmail.com, Instituto Federal do Amapá- Campus Macapá*

Palavras-Chave: estudos de caso; metodologia ativa; ensino de química.

Introdução

A química é uma ciência essencial para o desenvolvimento da sociedade, tecnologia, melhoria da qualidade de vida, dentre outras demandas substanciais para o ser humano. Apesar disso, a química é considerada por muitos alunos como uma ciência complexa, de difícil compreensão, assim, não conseguem associá-la ao contexto de vida em que estão inseridos. Isso pode ser corroborado, por exemplo, pelos dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), os quais apresentaram que a área "Ciência da natureza e suas tecnologias", na qual se inclui a química, apresentou a menor proficiência média nas notas do ENEM de 2021 (BRASIL, 2022).

Um dos fatores que podem estar ligados a esse desempenho insatisfatório na componente curricular de química é um ensino que se apoia na memorização de conceitos e fórmulas, sem um contexto social, científico e tecnológico com as questões atuais; logo, o aluno não consegue relacionar os conhecimentos teóricos à resolução de algum problema socioambiental, por exemplo. Essa falta de relação para o aluno entre a teoria e a prática pode ser um dos motivos que o levam à evasão escolar por considerarem a escola desinteressante e ultrapassada.

Dito isso, para oferecer um ensino mais relevante, que atenuie as dificuldades encontradas na aprendizagem de química, muitas são as estratégias usadas pelos docentes para revigorar sua prática de ensino e proporcionar aulas mais significativas; 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, de forma autônoma e participativa.

Dentre as mais variadas alternativas de metodologias ativas estão os Estudos de Caso (EC), que vêm sendo amplamente utilizados e têm ganhado destaque frente a outras metodologias pelo foco no desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores como, por exemplo, a tomada de decisões, a resolução de problemas, a argumentação, o trabalho em equipe, 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.

Em síntese, a metodologia EC consiste em apresentar um caso, construído pelo uso de narrativas, que envolva algum problema social ou científico relacionado ao contexto no qual os alunos estão inseridos, para que eles apresentem resoluções - com base em argumentos

científicos - à problemática levantada; promovendo, desse modo, a atenuação entre teoria e prática por meio da contextualização do conhecimento teórico com as questões presentes no cotidiano (sejam elas de ordem sociais, ambientais, éticas, econômicas, etc).

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. Com base nesse enfoque, pretende-se responder neste artigo o seguinte problema: De que forma o estudo de caso contribui ao ensino de química para alunos do ensino médio?

Portanto, esta pesquisa estabeleceu como objetivo geral: investigar, em artigos científicos, como a ferramenta metodológica Estudos de Caso contribui ao ensino de química para alunos do ensino médio. Para tanto, utilizou-se uma revisão de literatura, com uma abordagem qualitativa, em artigos científicos publicados nos últimos cinco anos; tais artigos foram apresentados de forma panorâmica por meio de categorias que foram usadas para melhor sistematização e análise dos dados.

Material e Métodos

Segundo Malheiros (2011), uma pesquisa pode ser classificada quanto à sua natureza, abordagem, objetivo e procedimentos técnicos utilizados. Acerca da natureza deste trabalho, trata-se de uma pesquisa pura – que é aquela que consiste na busca teórica de conhecimentos sem a intenção de uso prático imediato; a abordagem é qualitativa, pois intenciona-se a compreensão do objeto analisado; quanto ao objetivo é exploratória, pois visa aumentar o conhecimento acerca de determinado tema, possibilitando a construção de hipóteses ou tornar mais evidente a situação em questão; quanto aos procedimentos técnicos, é uma revisão de literatura a qual se apoia em localizar o que já foi pesquisado/publicado em diversas fontes, comparando seus resultados.

Quadro 1 - Critérios utilizados para a escolha dos artigos.

Base de dados da pesquisa	Google acadêmico e Periódicos da CAPES.
Recorte temporal	2019-2023
Descritores utilizados na pesquisa	"estudos de caso para o ensino de química no nível médio"
Público-alvo	Alunos do ensino médio.
Critérios de exclusão e inclusão	Artigos publicados na íntegra, disponíveis online, escritos em português e publicados nos últimos cinco anos.

Fonte: Autoria própria, 2023.

A construção deste artigo foi realizada por meio da revisão de literatura, em artigos científicos, os quais foram encontrados por meio da base de dados do google acadêmico e Periódicos da CAPES.

Após a aplicação dos critérios apresentados acima, cinco artigos foram selecionados, os quais foram submetidos a análise a fim de organizar as categorias predefinidas, sendo: 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. A categorização da pesquisa é de suma importância em pesquisas de revisão de literatura, porquanto permite a organização, a análise dos dados e, conseqüentemente, a discussão dos resultados da pesquisa. Bardin (2011), diz que: "classificar elementos em categorias, impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros" e, desse modo, permite uma melhor simplificação dos dados.

Quadro 2: Artigos analisados

Ano e local de publicação	Título do artigo	Autores	Codificação
2022 REDEQUIM	A doença de Milena: um estudo de caso no ensino de química.	Eric Souza Sales e Flávia M. T. dos Santos	A
2022 Química Nova na Escola	A temática dos agrotóxicos para o ensino de química orgânica: Uma experiência com o método Estudo de Caso no Ensino Médio regular	Lauriane C. P. da Silva; Verônica J. V. da Silva; Thaís N. Lopes e André M. dos Santos.	B
2020 Pesquisa e Debate em Educação	Estudo de caso no ensino de química: o teste de adulteração da gasolina em foco	Ademir de Souza Pereira	C
2020 REDEQUIM	Abordagem do tema agrotóxicos através da estratégia de ensino baseada em estudo de caso	Rogério Andrade Ávila	D
2019 Química Nova na Escola	O método de Estudo de Caso como alternativa para o ensino de química: um olhar para o Ensino Médio noturno	Aleide R. Tomaz; Sarah M. Novaes; Gilmar S. Machado; Cláudia V. Crispim e Elisa P. Massena	E

Fonte: Autoria própria 2024

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. Consoante Bardin (2011), a análise de conteúdo tem por intencionalidade a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção ou recepção. Essa inferência recorre a indicadores quantitativos ou qualitativos encontrados no objeto em análise. Ou seja, a análise de conteúdo firma-se na interpretação acentuada do conteúdo extraído da mensagem, permitindo a compreensão do objeto analisado.

Resultados e Discussão

O quadro a seguir apresenta o panorama das informações extraídas dos artigos consoante as categorias selecionadas.

Quadro 3: Panorama de artigos analisados- parte 1

Categorias/Artigos	A	B	C	D	E
Público-alvo	Duas turmas do nível médio dos cursos técnicos de administração e informática do IFRS.	Alunos do 3º ano de uma escola estadual de Seropédica - RJ.	Alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola estadual do Mato Grosso do Sul	Alunos do 2º ano do ensino médio do curso Técnico em Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberaba (MG)	Alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola pública do interior da Bahia
Objetivos dos artigos	Compreender quais as potencialidades do EC no ensino de química e na formação profissional	Apresentar um relato de experiência de uma proposta contextualizada com o tema agrotóxicos por meio do método do Estudo de Caso, evidenciando a relação da Química com a sociedade e o ambiente e propiciar discussões que levem a um posicionamento crítico sobre o tema	Promover aos alunos, em forma de debate, a resolverem questões que envolvem conceitos científicos	Investigar as contribuições do Estudo de Caso como estratégia de ensino para a abordagem contextualizada do tema agrotóxicos nas aulas de Química no Ensino Médio.	Relatar uma experiência com estudantes do ensino médio noturno com a metodologia estudo de caso, destacando como essa metodologia contribui nos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Conteúdos de química abordados	Equilíbrio químico e termoquímica	Compostos orgânicos - fórmula estrutural, propriedades físico-química e classificação das cadeias carbônicas e do carbono	Interações intermoleculares e polaridade das moléculas.	Pressão de vapor e temperatura; propriedades dos compostos orgânicos e representação das fórmulas dos agrotóxicos.	Análise físico-química da água: cor, pH, turbidez e dureza
---------------------------------------	-----------------------------------	---	---	--	--

Fonte: Autoria própria 2024

Quadro 3: Panorama de artigos analisados parte final

Categorias/Artigos	A	B	C	D	E
Temas transversais abordados na aplicação do caso	Alimentação, energia e saúde	Uso de agrotóxicos e alternativas como: alimentos orgânicos e biopesticidas	Impactos ambientais e econômicos na adulteração da gasolina	Relação do uso de agrotóxicos com a saúde e meio ambiente	Transporte e tratamento de água
Modo como o EC foi aplicado	Em grupos	Em grupos	Individual	Em grupos	Em grupos
Socialização das soluções para o EC	Apresentação oral	Apresentação oral	Questionário	Apresentação oral e relatório	Apresentação oral
Habilidades desenvolvidas	Trabalho em equipe, pesquisa, oralidade e argumentação.	Argumentação, trabalho em equipe, liderança, resolução de problemas e posicionamento crítico.	Comunicação oral e escrita, tomada de decisão e senso crítico.	Argumentação oral, capacidade de trabalhar em equipe, respeito mútuo e capacidade de utilizar os conhecimentos adquiridos na escola para compressão e busca de soluções alternativas para problemas socioambientais.	Argumentação e tomada de decisão

Dificuldades encontradas na aplicação da metodologia	Alguns alunos apresentaram dificuldades de leitura e interpretação que interferiram na relação entre o conceito químico e sua aplicação na resolução do caso.	Dificuldades em apresentar respostas com uma linguagem química adequada.	Cerca de 8.0% dos alunos não quiseram responder à atividade proposta.	*	Nem todos os alunos participaram ativamente de todas as atividades.
---	---	--	---	---	---

Fonte: Autoria própria 2024

A partir do mapeamento dos artigos analisados, constatou-se que o EC, como recurso metodológico no ensino de química, é usado para promover um ensino contextualizado. Isso desperta o interesse dos alunos e contribui para o desenvolvimento de diversas habilidades, como trabalho em equipe, comunicação oral e escrita, e senso crítico. O EC também auxilia na formação de cidadãos críticos, capazes de relacionar o conhecimento científico à resolução de problemas, promovendo uma aprendizagem significativa voltada para a formação integral do educando.

Apesar de a literatura indicar que o EC pode promover inclusão e desenvolver habilidades em alunos com necessidades especiais, não houve alusão a esse aspecto nos cinco artigos analisados. Considerando as potencialidades do EC, é vantajoso que essa metodologia seja aplicada para atender alunos com diversas limitações de aprendizagem, sejam intelectuais, emocionais ou físicas.

Anseia-se que pesquisas futuras que utilizem o EC no ensino de química no nível médio incluam o aspecto da inclusão. Além disso, espera-se que os docentes compartilhem as atividades desenvolvidas com essa metodologia, visando atender alunos com necessidades especiais. Muitas vezes, as práticas docentes ficam restritas ao espaço geográfico em que foram desenvolvidas e não são divulgadas, limitando o compartilhamento de experiências.

O uso de temas sociais é fundamental, pois visa mostrar aos alunos a utilidade dos conteúdos na resolução de problemas reais. O Parâmetro Curricular Nacional (PCN) enfatiza que a conexão entre o conhecimento químico e o cotidiano deve ser feita a partir de situações problemáticas, permitindo que os alunos busquem o conhecimento necessário para compreendê-las e solucioná-las. Dessa forma, a metodologia EC pode transformar o ensino de Química, tornando-o mais pertinente às experiências de vida dos estudantes.

Os títulos dos artigos analisados demonstram como os EC promovem a associação entre conteúdos químicos e questões do cotidiano, favorecendo uma contextualização rica e significativa. Essa abordagem se opõe à fragmentação do conhecimento presente no currículo escolar. Assim, a transversalidade funciona como um eixo unificador entre saberes e dilemas da vida real, estimulando a reflexão crítica e a aplicação do conhecimento em situações práticas.

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) destaca que a contextualização contribui para uma educação integral, que deve ser harmonizada com as necessidades e interesses dos alunos. Em relação à aplicação dos EC, a maioria dos autores optou por atividades em pequenos grupos. No entanto, um artigo apresentou um experimento investigativo antes da análise individual de casos, o que demonstrou a eficácia do método em promover o envolvimento dos alunos.

Os EC podem ser aplicados de várias formas, como em grupos, aulas expositivas ou discussões. Trabalhos em grupo favorecem a colaboração e o desenvolvimento de competências, além de aprimorar a comunicação e a socialização dos alunos. Além disso, alguns artigos também integraram outras ferramentas didáticas, como a montagem de moléculas e a experimentação, evidenciando a versatilidade dos EC e sua capacidade de se adaptar a diferentes contextos educacionais.

Os "três momentos pedagógicos" são uma estrutura implícita nos EC, envolvendo problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação prática. Esses momentos ajudam os alunos a relacionar conteúdos formais com problemas reais, promovendo uma aprendizagem significativa e duradoura. Esse método se destaca por sua capacidade de engajar os alunos, permitindo que eles construam conhecimento de maneira ativa e colaborativa.

O papel do professor é crucial na aplicação dos EC, guiando discussões e incentivando a participação dos alunos. A metodologia requer que o docente tenha amplo conhecimento e criatividade, atuando como articulador do aprendizado. A socialização das respostas geralmente ocorre por meio de apresentações orais, embora alguns artigos tenham utilizado questionários estruturados, que podem ajudar a sistematizar o aprendizado.

Além do conhecimento científico, os EC contribuem para o desenvolvimento de habilidades como argumentação, tomada de decisão e pensamento crítico, que são essenciais na formação de cidadãos conscientes e atuantes. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio ressaltam que as habilidades devem ser significativas e articuladas com a vida dos alunos, promovendo uma educação mais completa e integrada.

Apesar dos benefícios, alguns artigos relataram dificuldades de leitura e interpretação em um pequeno grupo de alunos. Essas dificuldades indicam que a metodologia deve ser aplicada de forma cuidadosa, principalmente com alunos que podem resistir a novas abordagens. Em turmas com alunos mais experientes, como na Educação de Jovens e Adultos (EJA), os EC foram bem recebidos e contribuíram para uma melhor compreensão do conteúdo, mostrando que a relevância prática do aprendizado pode aumentar o engajamento.

Em suma, os EC são uma metodologia que, embora apresente desafios, oferece um potencial significativo para a motivação e aprendizado dos alunos em Química. Ao conectar teoria e prática de maneira contextualizada e significativa, essa abordagem promove uma experiência de aprendizagem mais rica e envolvente, preparando os alunos para enfrentar os desafios do mundo real.

Conclusões

A partir do mapeamento dos artigos analisados, constatou-se que o EC, como recurso metodológico no ensino de química, é usado para promover um ensino contextualizado. Isso



desperta o interesse dos alunos e contribui para o desenvolvimento de diversas habilidades, como trabalho em equipe, comunicação oral e escrita, e senso crítico. O EC também auxilia na formação de cidadãos críticos, capazes de relacionar o conhecimento científico à resolução de problemas, promovendo uma aprendizagem significativa voltada para a formação integral do educando.

Apesar de a literatura indicar que o EC pode promover inclusão e desenvolver habilidades em alunos com necessidades especiais, não houve alusão a esse aspecto nos cinco artigos analisados. Considerando as potencialidades do EC, é vantajoso que essa metodologia seja aplicada para atender alunos com diversas limitações de aprendizagem, sejam intelectuais, emocionais ou físicas.

Anseia-se que pesquisas futuras que utilizem o EC no ensino de química no nível médio incluam o aspecto da inclusão. Além disso, espera-se que os docentes compartilhem as atividades desenvolvidas com essa metodologia, visando atender alunos com necessidades especiais. Muitas vezes, as práticas docentes ficam restritas ao espaço geográfico em que foram desenvolvidas e não são divulgadas, limitando o compartilhamento de experiências.

Observou-se que o EC é versátil em sua aplicação e nos conteúdos abordados, permitindo que o professor use a criatividade conforme os objetivos e as habilidades a serem desenvolvidas. Este estudo não escondeu as dificuldades encontradas durante a aplicação do EC, buscando torná-las conhecidas para que possam ser atenuadas em futuras aplicações. O EC é frequentemente utilizado para revisar e fixar conteúdos, sem substituir aulas teóricas, que são essenciais para o desenvolvimento de alguns tópicos.

Referências

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.

BRASIL. **Instituto Nacional De Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)**. Enem (2021). Brasília: MEC, 2022. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://download.inep.gov.br/enem/resultados/2021/apresentacao_resultados_finais.pdf&ved=2ahUKEwjBndix89TAhVCg4kEHYERBy0QFnoECDcQAQ&usg=AOvVaw2eHq7Goq2_-tx2N2zifo3. Acesso em: 29, nov. 2023.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. 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.

_____. Resolução CNE/CNB 21/2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. MEC: Brasília-DF, 2018.



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.

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. 2023.

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. 2023.

SANTOS, A. O. et al. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química)**. *Scientia plena*, v. 9, n. 7 (b), 2013.

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, A. 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.