

Articulando Estudo de Casos e Argumentação na Formação de Professores de Química

Articulating Case Studies and Argumentation in Chemistry Teacher Training

Vanessa Teixeira **PEREIRA**

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS

Daniele **CORREIA**

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS

Correspondência do autor:

vanessateixeira.quimica@gmail.com

RESUMO

A inserção de metodologias como Estudo de Casos na formação de professores tem sido alvo de pesquisas na área da química. O Estudo de Casos possui bases construtivistas, que, por sua vez, estão vinculadas à ideia de aprendizagem ativa frente ao processo de construção do conhecimento. Nessa direção, este estudo apresenta os resultados de uma análise de artigos, cujo objetivo é identificar e analisar as tendências das pesquisas que relacionam argumentação e Estudos de Casos na formação de professores de química, publicadas nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Os resultados indicam que alguns trabalhos apresentam a resolução do Caso, realizada pelos participantes da pesquisa, enquanto outros oportunizam a elaboração de Casos autorais pelos professores em formação, para aplicá-los no contexto escolar. Por fim, evidenciou-se a necessidade de que novas pesquisas investiguem as potencialidades da articulação entre argumentação e escrita autoral para o desenvolvimento profissional docente e, por consequência, para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem de química na educação básica.

Palavras-chave: Formação de Professores, Estudo de Casos, Química.

ABSTRACT

Methodologies such as case studies in teacher training has been the object of research in the field of chemistry. Case studies have constructivist foundations, which, in turn, are linked to the idea of active learning in the process of knowledge construction. In this direction, this study presents the results of an analysis of articles aimed at identifying and analyzing research trends relating argumentation and case studies in the training of chemistry teachers, published in the proceedings of the last six editions of the National Meeting on Chemistry Teaching (ENEQ). Our results show that some works present the resolution of the case, carried out by the research participants, while others provide opportunities for elaborating original cases by teachers in training to be applied to real school context. Finally, further research should investigate the potential of the articulation between argumentation and original writing for teacher professional development and, consequently, for the improvement of teaching and learning processes in chemistry in basic education.

Keywords: Teacher Training, Case Studies, Chemistry.



INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores tem ocupado lugar de destaque nos debates sobre as demandas contemporâneas por práticas pedagógicas que superem modelos tradicionais, transmissivos e descontextualizados de ensino. Nesse cenário, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de propostas formativas que promovam a articulação entre conhecimentos científicos e pedagógicos, de modo a favorecer a formação de professores críticos, reflexivos e capazes de atuar frente ao atual contexto educacional.

Pesquisas na área de formação de professores (Gonçalves; Gomes, 2022; Farias; Mussi, 2021; Linhares; Reis, 2008) defendem que a formação docente não pode se restringir à formação específica e didático-pedagógica, devendo oportunizar experiências fora do convencional acerca dos processos de ensinar e de aprender. No sentido de oportunizar uma aprendizagem que contribua para o protagonismo, a autonomia intelectual e a construção do conhecimento (elementos essenciais à prática docente), as aulas mediadas por metodologias ativas se mostram um caminho viável.

As metodologias ativas são direcionadas ao protagonismo do estudante, com o professor assumindo o papel de mediador da aprendizagem. Entretanto, para que o docente esteja preparado para mediar a aprendizagem ativa do estudante, em sala de aula, é necessário que antes, ao longo de sua formação docente, o professor tenha vivenciado os processos de ensinar e de aprender de forma ativa (Saviani, 2008).

Desse modo, Diesel et al. (2017) sugerem que a vivência com abordagens pautadas em metodologias ativas durante o curso de licenciatura contribui para a formação do professor. Esse contato permite que o futuro professor reconheça a relevância de mediar o ensino por métodos ativos, buscando, assim, fortalecer o protagonismo do estudante da educação básica frente à sua própria aprendizagem.

Nessa direção, o contato com os referenciais teóricos que fundamentam as metodologias ativas e a vivência com práticas de

ensino ativas, durante o curso de graduação, é essencial para que o professor em formação se sinta preparado para planejar e conduzir atividades de ensino com metodologias ativas em sua futura atuação profissional (Pereira, 2023).

Nesse cenário, a metodologia Estudo de Casos (EC) pode proporcionar ao professor em formação o envolvimento com o processo ativo de aprendizagem, a partir da elucidação de Casos – narrativas que envolvem situações reais ou simuladas (Massena; Filho; Sá, 2013).

Além disso, o EC promove o desenvolvimento da argumentação, tomada de decisões e pensamento crítico, para além da aprendizagem de conhecimentos científicos a partir da elucidação de problemas reais. Entretanto, para que tais aprendizagens sejam atingidas, é necessário que o professor estruture o Caso de forma adequada, organize as aulas com relação a recursos, espaço e tempo, bem como atue como mediador durante a resolução do problema pelos estudantes (Sá; Francisco; Queiroz, 2007).

Nesse contexto, ao longo da formação docente, o professor precisa ter contato com práticas que incentivem e valorizem a capacidade argumentativa, a qual é essencial para a comunicação e a construção de conhecimento, além da tomada de decisões frente a problemas reais. Sendo assim, o objetivo de se aplicar o EC é que tais vivências possam ser repercutidas em sua prática docente (Pereira, 2023).

Diante do exposto, busca-se responder a seguinte questão de pesquisa: Quais as tendências das pesquisas que relacionam argumentação e Estudo de Caso, na formação de professores de química, publicadas nos anais do ENEQ e do ENPEC?

A metodologia Estudo de Casos

As bases teóricas da metodologia de ensino Estudo de Casos derivam do construtivismo, uma corrente que contempla a interação entre os sujeitos, o ambiente, os materiais e o conteúdo (Schunk, 2012). Baseado nas concepções construtivistas, Schunk (2012) argumenta que a construção de um novo conhecimento se dá em



relação a um conhecimento anterior.

Nesse tipo de metodologia, o papel do professor, de acordo com Quadros e Pena (2021, p. 11), é agir “como um orientador e não como alguém que fornece as informações e/ou os produtos da Ciência”. Sendo assim, o professor deve oportunizar a resolução de atividades desafiadoras e até mesmo complexas para promover discussões e reflexões.

Segundo Lopes, Filho e Alves (2019), o conceito de metodologia ativa tem suas bases nas contribuições de John Dewey, desenvolvidas desde 1930, as quais defendem o papel do estudante como sujeito ativo do processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, a construção do conhecimento ocorre em situações que superam o modelo tradicional da aula expositiva, centrado na repetição e na memorização dos conteúdos.

As metodologias ativas se alinham às abordagens construtivistas ao pressuporem que o estudante assume um papel central e participativo na construção do seu próprio conhecimento. Assim, de acordo com Moreira (2021, p. 17), o construtivismo é

uma posição filosófica cognitivista interpretacionista: cognitivista porque se ocupa da cognição, de como o indivíduo conhece, de como constrói sua estrutura cognitiva; interpretacionista porque supõe que os eventos e objetos do universo são interpretados pelo sujeito cognoscente.

Dessa forma, o construtivismo compreende a formação dos processos mentais, os quais englobam a compreensão, a percepção e a capacidade de resolver problemas.

O EC se trata de uma metodologia que envolve diretamente a resolução de problemas, sendo uma variante do método aprendizagem baseada em problemas (em inglês, problem based learning ou PBL). Queiroz e Cabral (2016) distinguem esses métodos, apontando

que na PBL, os estudantes têm contato com o problema no início do curso, os quais podem ser trabalhados de maneira contínua. Em contrapartida, no EC, os Casos de caráter investigativo podem ser aplicados pontualmente, sendo inseridos em uma disciplina específica. O objetivo dessa abordagem é estimular a reflexão sobre as diferentes possibilidades de resolução do Caso analisado.

De acordo com Herreid (2011), o EC pode ser compreendido como narrativas estruturadas com intencionalidade pedagógica. Já para Merseeth (1996), essa abordagem possibilita identificar e analisar problemas específicos, reconhecer os fatores que os originaram e propor alternativas de solução.

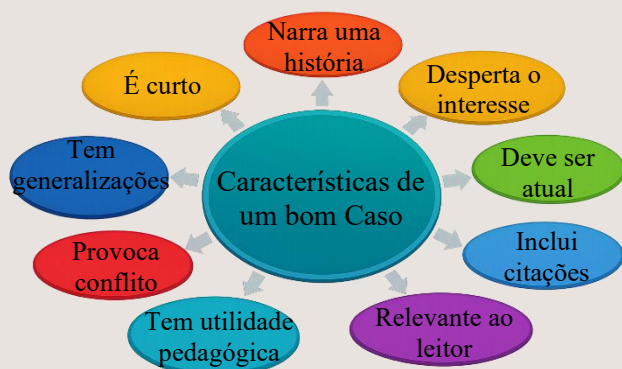
Segundo Sá e Queiroz (2010), o EC se caracteriza como uma metodologia que possibilita aos estudantes assumirem autonomia sobre seu processo de aprendizagem, investigando aspectos científicos e sociocientíficos inseridos em contextos reais ou simulados, marcados por um grau de complexidade real. Para isso, são utilizadas narrativas que apresentem dilemas corriqueiros e representativos de situações que envolvam tomadas de decisão.

O Caso deve ser construído de maneira clara e objetiva, por meio de um texto conciso que apresente as informações essenciais de forma atrativa ao leitor. Nesse sentido, Sá e Queiroz (2010), fundamentadas em Herreid (1998), destacam os principais aspectos a serem considerados na elaboração de um “bom” Caso, conforme ilustrado na Figura 1:

Conforme indicado na Figura 1, as autoras destacam que um Caso de qualidade deve ser estruturado como uma narrativa breve, capaz de captar a atenção dos estudantes, apresentando uma sequência lógica com início, desenvolvimento e desfecho, além de estabelecer vínculos com as vivências do público ao qual se destina.



Figura 1- Características de um “bom” Caso.



Fonte: Adaptado de Sá e Queiroz (2010).

Ressalta-se, ainda, a importância de que o Caso trate de situações atuais, favorecendo a aproximação dos estudantes com o problema apresentado e estimulando seu engajamento no processo de resolução. Outro aspecto relevante se refere à promoção da empatia em relação aos personagens centrais, uma vez que a compreensão de suas características pessoais pode influenciar as decisões dos estudantes e tornar a situação-problema mais atrativa. Nesse sentido, o uso de diálogos é apontado como um recurso que contribui para o realismo da narrativa e o fortalecimento da empatia.

Além disso, Herreid (1998) enfatiza que, para ser explorado pedagogicamente em sala de aula, o Estudo de Casos deve apresentar utilidade didática, isto é, precisa favorecer a aprendizagem e provocar conflitos cognitivos que impulsionem a discussão entre os estudantes. Espera-se, assim, que ao final da atividade, os participantes sejam capazes de tomar decisões fundamentadas em conhecimentos científicos e de se posicionar criticamente diante do problema analisado. O autor aponta ainda a necessidade de que o Caso possua caráter generalizável, com potencial de aplicação em contextos mais amplos, não se limitando apenas a despertar a curiosidade dos estudantes. Dessa forma, Herreid (1998) defende que a observância dessas características é essencial na elaboração de Estudo de Casos destinados ao uso em sala de aula.

Articulação entre Estudo de Casos e Argumentação no Ensino de Química

A argumentação pode ser entendida como um processo que envolve a construção, a sustentação e a justificação de ideias com base em evidências, possibilitando ao estudante desenvolver raciocínios críticos e consistentes. Conforme Leitão (2007), argumentar vai além da simples defesa de um ponto de vista, uma vez que implica o diálogo com diferentes perspectivas e a consideração de contra-argumentos. No ensino de química, essa prática assume papel central, pois favorece a compreensão dos conceitos científicos em sua complexidade e sua articulação com situações do cotidiano.

Para além do domínio conceitual, a argumentação contribui para que os estudantes compreendam a ciência como uma atividade humana, marcada por debates, formulação de hipóteses e processos de justificativa. Desse modo, a ciência deixa de ser concebida como um conjunto de verdades prontas e passa a ser entendida como um processo dinâmico de construção do conhecimento, no qual a argumentação ocupa lugar de destaque. Ao incorporar essa perspectiva às aulas, o ensino de química se torna mais significativo e formativo (Oliveira, 2013).

Outro ponto relevante se refere ao desenvolvimento de competências comunicativas e sociais, uma vez que, ao se posicionarem diante de temas socio-científicos e ambientais, os estudantes aprendem a organizar seus argumentos, mobilizar dados científicos como evidências e respeitar opiniões divergentes (Leitão, 2007). Assim, a química deixa de ser percebida apenas como uma disciplina abstrata e passa a estabelecer conexões diretas com questões sociais, ambientais, científicas e tecnológicas.

Ainda, a inserção da argumentação no ensino de química fortalece a formação cidadã dos estudantes. Kuhn (1991) destaca que a habilidade de argumentar é fundamental para a

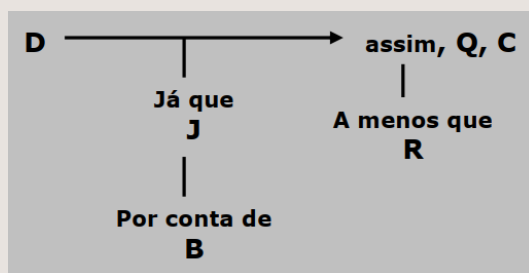


participação em uma sociedade democrática, na qual os indivíduos precisam tomar decisões informadas e fundamentadas. Nessa perspectiva, ao promover a argumentação em sala de aula, o professor contribui não apenas para a aprendizagem de conteúdos específicos, mas também para a formação de sujeitos críticos e participativos.

Nesse contexto, Cajén, Castineiras e Fernandes (2002) ressaltam a importância de se planejarem aulas que ofereçam aos estudantes oportunidades de reflexão, de exercício do raciocínio e de argumentação, o que exige a promoção de interações entre os sujeitos e a problematização de situações relevantes e cativantes. Além disso, estudos indicam que o trabalho em pequenos grupos favorece a socialização, o respeito aos diferentes pontos de vista e a construção compartilhada de significados e compreensões acerca dos conceitos científicos (Castro; Jiménez-Aleixandre, 2000; Kelly; Druken; Chen, 1998).

O modelo de argumentação proposto por Toulmin (2001) é amplamente utilizado nas áreas do ensino de ciências para se analisar a qualidade dos argumentos produzidos pelos estudantes (Sá, 2006; Sasseron; Carvalho, 2011). O modelo mostra a influência das evidências na elaboração de afirmações, ao relacionar os dados com as conclusões, por meio de justificativas. Sendo assim, para Toulmin (2001), os elementos essenciais de um argumento são: dado (D), conclusão (C) e justificativa (J), conforme ilustrados na Figura 2:

Figura 2: Modelo de Argumentação.



Fonte: Toulmin (2001).

De acordo com o autor, para validar ou não a justificativa, é possível estabelecer relações entre os elementos essenciais. Diante disso, o

qualificador modal (Q) pode ser adicionado, pois se trata de especificações das condições necessárias para validar a justificativa. Caso a justificativa não seja suficiente para sustentar a conclusão, pode ser apresentada uma refutação (R) da justificativa.

Para uma justificativa que apresente caráter hipotético, pode-se acrescentar o backing (B), que consiste em uma alegação, baseada em alguma autoridade, uma lei jurídica ou científica, por exemplo, que sirva como subsídio para a justificativa.

Diante disso, a articulação entre o EC e a argumentação potencializa os objetivos formativos de ambas as abordagens. Enquanto o Caso oferece o contexto e o problema a ser analisado, a argumentação organiza o processo de construção, avaliação e justificação das soluções propostas para elucidação do Caso. No âmbito da formação de professores de química, essa integração possibilita que os licenciandos mobilizem, de forma articulada, conhecimentos científicos e pedagógicos, desenvolvendo competências fundamentais à prática docente, como a capacidade de se analisarem evidências, justificar decisões didáticas e considerar diferentes perspectivas envolvidas nos processos de ensino e de aprendizagem.

Estudo de Casos e Formação Docente: desafios e perspectivas

A formação de professores traz diferentes concepções sobre os processos formativos e suas respectivas contribuições para o aperfeiçoamento da prática docente. Segundo Nóvoa (1992; 2009), seria necessária uma formação de professores fundamentada no contexto da profissão, de forma a proporcionar ao futuro professor o desenvolvimento da prática profissional. Segundo o autor, é imprescindível se adotar uma perspectiva abrangente de formação de professores, na qual as experiências e o cotidiano do exercício docente ocupem lugar central.

De modo complementar, Schön (2000)



propõe a formação de professores como um processo baseado na reflexão, entendida como a capacidade de o profissional reconhecer e analisar o próprio saber a partir da prática. Esse movimento ocorre por meio do conhecimento mobilizado na ação, da reflexão durante a ação e da reflexão posterior à ação, possibilitando ao docente produzir novos saberes e ressignificar conhecimentos previamente constituídos.

De acordo com Sá e Queiroz (2010), a abordagem do EC possibilita aos professores em formação examinarem situações reais ou simuladas do ambiente educacional envolvendo dilemas, demandando, assim, a articulação de conhecimentos científicos, pedagógicos e sociocientíficos, favorecendo processos de tomada de decisão fundamentados. Nesse sentido, quando a metodologia EC é experienciada na licenciatura, o professor em formação pode desenvolver/aprimorar habilidades relacionadas à resolução de problemas, à argumentação e ao pensamento crítico, competências indispensáveis à prática docente.

Ademais, a contextualização dos conteúdos científicos por meio de narrativas que retratem situações reais amplia a compreensão dos futuros professores acerca das potencialidades didáticas do conhecimento químico, conferindo-lhe maior significado e relevância social (Sá; Francisco; Queiroz, 2007).

A implementação do EC durante a formação pode promover a ressignificação dos papéis tradicionalmente atribuídos aos professores e estudantes. Nessa perspectiva, o professor assume a função de mediador das investigações e discussões, enquanto os sujeitos adotam uma postura ativa, responsabilizando-se pela análise das situações-problema, pela discussão de diferentes perspectivas e pela proposição de soluções para os Casos apresentados. Tal transformação da dinâmica da sala de aula favorece tanto a aprendizagem conceitual dos estudantes quanto a construção de saberes docentes relacionados à prática pedagógica e à mediação do conhecimento em sala de aula (Faria; Freitas-Reis, 2016).

Além disso, pesquisas apontam que o uso do EC favorece a construção de interações discursivas em sala de aula, nas quais a

argumentação assume papel central na reorganização das ideias, na apropriação conceitual e no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes (Fernandes et al., 2019). Tais experiências formativas contribuem não apenas para o domínio dos conceitos químicos, mas também para a constituição de concepções epistemológicas mais consistentes sobre a natureza da ciência e do conhecimento científico, aspectos essenciais à formação humana e profissional do professor (Sá; Queiroz, 2007; Silva; Francisco Júnior, 2016).

Dessa forma, o EC se configura como uma metodologia de ensino de grande relevância na formação de professores de química, ao articular conhecimentos científicos, pedagógicos e argumentativos, promover o protagonismo dos licenciandos e estimular a reflexão crítica sobre a prática docente.

DESENVOLVIMENTO

Esta pesquisa é qualitativa do tipo revisão sistemática, a qual contempla as proposições de Creswell (2014, p. 49), que considera a pesquisa “um conjunto de práticas materiais interpretativas que tornam o mundo visível”. Sendo assim, há possibilidade de se interpretar e explorar o problema de pesquisa apresentado anteriormente.

O desenvolvimento da pesquisa se deu a partir da seleção e análise de trabalhos publicados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) que atendessem aos objetivos desta pesquisa. O processo de busca envolveu a coleta, a seleção e a sistematização dos artigos, considerando-se as atas do ENPEC (2015-2023) e do ENEQ (2014-2024).

Para orientar a busca das produções científicas, foram utilizados os seguintes descritores: “Estudo de Casos”, “Caso”, “formação de professor” e “formação docente”.

A seleção final dos trabalhos foi realizada após a análise dos títulos, resumos e conclusões das pesquisas que atendessem aos seguintes



critérios estabelecidos: a) abordar quais e como foram desenvolvidas as intervenções pedagógicas envolvendo a metodologia Estudo de Casos no contexto da formação de professores; b) apresentar resultados sobre a contribuição de tais intervenções para a formação docente; c) apresentar se houve a promoção da argumentação durante as intervenções pedagógicas.

Após a busca inicial, foram identificados 301 trabalhos que contemplavam ao menos um dos descritores nos títulos. Em seguida, procedeu-se à exclusão de artigos que:

1. Fossem exclusivamente revisões teóricas;
2. Não abordassem o Estudo de Casos como uma metodologia de ensino;
3. Não associassem o Estudo de Casos com a formação docente;
4. Estivessem em formato de resumo.

Após a exclusão dos artigos repetidos e dos que se enquadravam nos critérios de exclusão, foram selecionados 121 trabalhos para leitura completa e detalhada, conforme apresentados no Quadro 1:

Quadro 1 – Quantitativo dos trabalhos selecionados para a formação do corpus da pesquisa.

Descritores Edição	Estudo de Casos	Caso	Formação de professor
XVII ENEQ 2014	1	2	1
XVIII ENEQ 2016	4	17	1
XIV ENEQ 2018	-	2	-
XX ENEQ 2020	9	11	-
XXI ENEQ 2023	2	4	1

XXII ENEQ 2024	7	12	1
X ENPEC 2015	5	1	1
XI ENPEC 2017	6	1	2
XII ENPEC 2019	6	2	2
XIII ENPEC 2021	9	4	-
XIV ENPEC 2023	2	5	-

Fonte: dados da pesquisa (2026).

Os trabalhos localizados ao se empregar o descritor “formação docente” não atenderam aos critérios de inclusão, sendo, portanto, excluídos.

A análise foi realizada a partir dos pressupostos da análise de conteúdo, proposta por Bardin (2016), entendida como um procedimento metodológico que permite a realização de inferências fundamentadas acerca de sentidos e intencionalidades presentes nas produções científicas analisadas.

Este estudo adotou a análise de conteúdo em sua dimensão interpretativa, possibilitando o reconhecimento de recorrências discursivas, a identificação de núcleos temáticos dominantes e a compreensão dos direcionamentos assumidos pelas pesquisas nas diferentes edições do ENPEC e ENEQ analisadas.

As etapas metodológicas delineadas por Bardin — pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados com posterior interpretação — foram aplicadas de modo articulado ao objetivo da pesquisa, orientando a definição de categorias analíticas capazes de evidenciar tendências de natureza formativa.

1) Pré-análise: consiste na leitura tanto flutuante quanto integral dos artigos selecionados com base nos descritores. Sendo assim, realizou-se a leitura detalhada dos resumos, resultados e conclusões dos 121 trabalhos selecionados. Ao final desse processo, o corpus foi constituído por seis trabalhos, os quais se alinharam aos objetivos desta pesquisa, sendo aqueles que apresentam discussões relevantes sobre a formação docente



relacionada, Estudo de Casos e argumentação.

Antes de se iniciar a etapa seguinte, foi realizada uma seleção final do corpus a ser analisado, apresentada no Quadro 2:

Quadro 2 – Trabalhos selecionados a partir das atas do ENPEC (2015-2023) e do ENEQ (2014-2024).

Autores/ Ano	Título	Contexto formativo
Faria, Freitas- Reis (2014)	Abordando Temas Químicos da Vivência do Aprendiz: uma Proposta para a Educação Básica a partir da Estratégia de Ensino por Estudo de Caso	Minicurso na Formação Continuada
Bronze <i>et al.</i> (2024)	Metodologias ativas em sala de aula e a química forense: estudo de Caso envolvendo o monóxido de carbono (CO)	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)
Silva <i>et al.</i> (2024)	Análise da aplicação de um estudo de Caso como método investigativo no ensino de Cinética Química	Estágio Supervisionado
Santos, Carvalho, Gomes (2024)	Elaboração de um Estudo de Caso na Formação de Futuros Professores: Uma Experiência Pessoal	Metodologia e Prática do Ensino de Química
Rodrigues, Silva (2024)	O Estudo de Caso no Ensino de Química: uma experiência na formação inicial de professores	Estágio Supervisionado
Fernandes <i>et al.</i> (2019)	Estudo de Caso como Estratégia para Desenvolver o Pensamento Crítico em Licenciandos em Química	Química Orgânica I

Fonte: as autoras (2026).

2) Exploração do material: envolve recortes e seleções de excertos dos textos, organizando-os de acordo com suas diferenças e/ou reagrupamentos, seguidos da classificação com base nas categorias a priori e a posteriori. Essas

categorias assumem que um texto não pode ser classificado em mais de uma categoria, mesmo que várias nuances de diferentes perspectivas possam, em geral, ser encontradas em um único artigo.

O processo de exploração dos dados resultou na sistematização do corpus em três categorias analíticas centrais, representativas das principais tendências identificadas nas pesquisas investigadas. A categoria a priori é objetivos e propostas didáticas, enquanto as categorias a posteriori são elaboração e implementação de Casos no ensino médio e argumentação integrada ao Estudo de Casos.

3) Tratamento dos resultados: consiste na realização de inferências e interpretações dos dados com relação ao objetivo proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A leitura e análise dos trabalhos apontaram tendências e convergências na abordagem da metodologia Estudo de Casos associada à argumentação na formação docente. Os resultados serão apresentados e analisados a partir das categorias a priori e a posteriori.

Categoria 1 - Objetivos e propostas didáticas

Tendo em vista o objetivo desta pesquisa, o foco da análise passa para a compreensão dos movimentos teóricos e metodológicos identificados nos trabalhos analisados. Nesse sentido, a análise busca evidenciar tendências e aproximações teóricas entre o Estudo de Caso e a argumentação, compreendendo-as como estratégias que podem ser integradas ao processo formativo de professores.

Faria e Freitas-Reis (2014) relatam a aplicação de dois Casos realizada por dois professores de química, em duas turmas do 3º ano do ensino médio, cada uma pelo seu



respectivo professor, em diferentes escolas estaduais, ambas localizadas em Juiz de Fora – MG. Os dois professores foram selecionados em um minicurso realizado pelas pesquisadoras, o qual tinha o objetivo de apresentar o Estudo de Casos para os participantes.

Como parte da pesquisa, os docentes tiveram duas semanas para elaborar o Caso e, posteriormente, mediar a elucidação dos Casos pelos estudantes, os quais envolveram os temas hábitos alimentares e consumo de bebidas alcoólicas. Os conteúdos de química abordados foram as funções orgânicas, sendo que os estudantes estabeleceram ainda relação dos temas com questões sociais, econômicas e éticas acerca da temática central.

Como resultado, as pesquisadoras apontam a relevância do papel do professor na construção dos Casos e no momento de mediação das discussões na sala de aula, a fim de articular os saberes com o assunto debatido. Os professores construíram Casos interessantes e com assuntos próximos da realidade dos estudantes, o que foi fundamental para o envolvimento das turmas e a construção de argumentos coerentes.

Bronze et al. (2024) descrevem a elaboração e aplicação de um Caso no contexto do PIBID, com foco no trabalho da química forense, especialmente em relação ao tabagismo e uso de narguilé por estudantes e os efeitos do monóxido de carbono (CO) no corpo humano. Inicialmente, os estudantes do PIBID participaram de uma oficina sobre Estudo de Casos, em que desenvolveram um Caso baseado em uma situação fictícia sobre a morte de jovens intoxicados pelo CO. Foi apresentada uma notícia intitulada “Tragédia em festa de jovens” como justificativa para se abordarem os riscos da exposição ao monóxido de carbono, os perigos do tabagismo e a liberação do gás em locais fechados, promovendo o engajamento dos estudantes nas aulas de química.

O Caso foi solucionado por 34 estudantes do 2º ano do ensino médio, da educação básica de uma escola pública de Santa Catarina. Os pesquisadores indicam que o

processo de elaboração e implementação do Caso contribuiu para a formação dos bolsistas do PIBID, incentivando práticas pedagógicas mais contextualizadas, reflexivas e voltadas à resolução de problemas.

A pesquisa de Silva et al. (2024) relata a elaboração de um Caso por licenciandas no contexto da disciplina de metodologia e prática do ensino de química. A implementação do Caso foi realizada pelas licenciandas e ocorreu durante uma intervenção no estágio supervisionado II, do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). O Caso foi aplicado com estudantes do segundo ano do ensino médio, integrados ao curso técnico em biotecnologia. O conteúdo de cinética química foi abordado de forma investigativa e contextualizada, relacionando-o a questões ambientais, alimentares e sociais. O objetivo do Caso foi tornar a aprendizagem mais significativa, aproximando o conteúdo da realidade dos estudantes e desenvolvendo habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e argumentação.

Como resultado, os autores apontam que o Caso ajudou a superar dificuldades de compreensão na transição dos níveis macroscópico, microscópico e simbólico relacionados aos conceitos químicos. Houve melhora no engajamento, no desempenho, argumentação e na aprendizagem coletiva dos estudantes, demonstrando o potencial dessa metodologia para promover uma educação mais crítica, participativa e conectada ao cotidiano dos estudantes.

Santos, Carvalho e Gomes (2024) relatam a elaboração de Caso por licenciandos na disciplina metodologia e prática do ensino de química do curso de Licenciatura em Química da UFNT. O objetivo foi familiarizar os futuros professores com abordagens didáticas alternativas às aulas tradicionais, promovendo uma formação mais crítica e conectada à realidade escolar. A elaboração do Caso ocorreu em três momentos formativos, envolvendo estudos teóricos, planejamento e construção do



Caso. Um dos Casos desenvolvidos tratou do tema “o uso do cigarro de Vape entre os estudantes”, possibilitando a abordagem investigativa de conteúdos de química relacionados ao cotidiano dos estudantes.

Os pesquisadores apontam que a experiência contribuiu significativamente para a formação docente, ao permitir que os licenciandos se apropriassem de aspectos metodológicos, pedagógicos e epistemológicos, além de perceberem o valor da metodologia EC como instrumento para tornar o ensino mais contextualizado, reflexivo e significativo.

Rodrigues e Silva (2024) desenvolveram uma sequência didática, na componente curricular estágio supervisionado de um curso de licenciatura em ciências naturais com habilitação em química, estruturada em dois momentos, sendo a resolução de um Caso investigativo e a elaboração de aulas a partir do Caso em questão. Nesse trabalho, os estagiários não implementaram as aulas no contexto do ensino médio. Como resultados, os pesquisadores constataram que a elucidação do Caso favoreceu a aprendizagem que considera o protagonismo dos licenciandos e a autonomia para a construção do conhecimento. Os participantes reconheceram que o papel do professor deve ser mediador, orientando e intervindo nos momentos necessários de modo a deixar o estudante assumir suas tarefas no aprendizado.

Fernandes et al. (2019) apresentam o uso do EC como estratégia para desenvolver o pensamento crítico com alunos licenciandos em química da Universidade Federal do sul de Minas Gerais, matriculados na disciplina química orgânica I. Foram desenvolvidos cinco Casos sobre os conteúdos de química orgânica, com a participação de 20 estudantes do 3º período. Os resultados apresentados pelos pesquisadores mostram que a estratégia de EC possibilitou o desenvolvimento de habilidades como pesquisar, analisar um fato ou fenômeno sob diversas perspectivas, trabalhar em equipe, levantar hipóteses, formular argumentos estruturados e fundamentados, criticar, dialogar

e propor soluções para diversos problemas.

Com base nos objetivos e nos resultados dos estudos analisados, podem-se observar convergências para a promoção de práticas formativas contextualizadas, reflexivas e orientadas à tomada de decisão, a partir da elaboração de Casos na formação docente e a promoção da argumentação ao processo de elucidação dos Casos.

A produção de Casos favorece a abordagem de conteúdos de química a partir da problematização de situações do cotidiano, possibilitando aos licenciandos reconhecerem a metodologia EC como uma metodologia de ensino viável para a contextualização dos conteúdos e para a problematização de questões sociocientíficas na educação básica.

Outra tendência de pesquisa identificada é a integração da argumentação ao processo de elucidação dos Casos, já que se ampliam as oportunidades para o desenvolvimento de posicionamentos fundamentados, de modo a ampliar a capacidade de se analisarem situações complexas e tomar decisões de forma crítica e com base em conhecimentos científicos.

Categoria 2 - Elaboração e implementação de Casos no Ensino Médio

Esta categoria apresenta a análise dos trabalhos cujo foco principal é a produção autoral de Casos por licenciandos de química, bem como sua implementação no ensino médio.

Os artigos analisados convergem ao defenderem que o EC, com abordagem dos aspectos sociocientíficos, pode ser uma estratégia metodológica benéfica para o ensino de química, sobretudo por favorecerem a contextualização dos conteúdos científicos, a tomada de decisão fundamentada e o desenvolvimento da argumentação. Essa perspectiva está alinhada às discussões contemporâneas da área de ensino de ciências, as quais compreendem a aprendizagem como



um processo social e discursivo (Mortimer; Scott, 2002).

Nesse sentido, Mortimer e Scott (2002) destacam que o uso de Casos contextualizados possibilita a articulação entre conceitos químicos e problemáticas reais, promovendo maior engajamento do estudante e dando significado ao conhecimento científico para situações do cotidiano. Essa compreensão dialoga diretamente com a proposta de Herreid (1998), que apresenta o EC como narrativas que colocam o estudante diante de dilemas reais, de modo a exigir análise, julgamento e posicionamento crítico.

Uma das tendências identificadas se relaciona à compreensão do EC como uma estratégia alinhada às perspectivas contemporâneas do ensino de química, ao romper com abordagens conteudistas e promover a articulação entre conhecimentos científicos e problemáticas sociais. De acordo com Sá e Queiroz (2007), o EC consiste em narrativas que apresentem dilemas reais ou verossímeis, exigindo dos estudantes análise contextual, levantamento de informações, avaliação de alternativas e tomada de decisão fundamentada.

Nessa direção, Gomes e Gondim (2014) analisam Casos sociocientíficos produzidos por licenciandos de química e evidenciam que tais produções mobilizam, predominantemente, temas relacionados a questões ambientais, de saúde e bem-estar, revelando uma preocupação dos licenciandos com problemas socialmente relevantes. Segundo as autoras,

a atividade proposta de elaboração de Casos com aspectos sociocientíficos possibilitou ao professor de Química em formação exercitar e refletir criticamente sobre a produção de materiais e estratégias de ensino CTS (Gomes; Gondim, 2014, p. 2).

Essa constatação dialoga com Santos e Mortimer (2001), que defendem a inserção de

aspectos sociocientíficos como caminho para a formação de cidadãos capazes de se posicionarem criticamente diante de questões envolvendo ciência e tecnologia. No contexto da formação docente, essa abordagem contribui para ampliar a compreensão do professor acerca do papel social do ensino de química.

De modo complementar, Faria e Freitas-Reis (2014) ampliam o potencial formativo dos Casos, uma vez que envolvem dimensões éticas, ambientais, econômicas e políticas, para além da simples aplicação conceitual. Essa perspectiva encontra respaldo em Sadler (2006), ao defender que as questões sociocientíficas desempenham papel central no desenvolvimento da alfabetização científica, uma vez que demandam dos estudantes a articulação de conhecimentos científicos na análise de situações que possibilitam diferentes resoluções e pontos de vista.

Os trabalhos analisados revelam que o Estudo de Casos é uma metodologia que contribuiu para a formação de professores de química. Conforme discutido pelos pesquisadores, essa metodologia contribui para que futuros docentes reflitam sobre a prática pedagógica, o papel social da química e os desafios da mediação da elucidação dos Casos em sala de aula. Essa concepção dialoga com Zeidler et al. (2009), que defendem a formação docente voltada ao enfrentamento de questões controversas, preparando professores para lidarem com a complexidade do ensino de ciências na contemporaneidade.

Sob essa perspectiva, Sá (2006, p. 20) defende que um dos objetivos da abordagem a partir do Caso é a

compreensão da natureza, razão pela qual o ensino de ciências deveria oferecer ao estudante a oportunidade de desenvolver, entre outras coisas a capacidade de raciocinar e argumentar.

Sendo assim, é importante que os cursos de licenciatura preparem os licenciandos para o



trabalho com metodologias como o Estudo de Casos, de modo a possibilitar o desenvolvimento de práticas e estratégias de investigação e argumentação.

A implementação de práticas que visam contribuir com a formação pedagógica tem apresentado resultados positivos, como indicam Bronze et al. (2024, p. 9), ao relatarem que a ação desenvolvida a partir da elaboração de Casos

não apenas facilitou a compreensão dos conceitos químicos de maneira integradora, mas também contribui para a formação de estudantes conscientes e reflexivos sobre suas escolhas e, principalmente, participantes ativos de suas aprendizagens.

Nesse sentido, as ações formativas envolvendo a escrita autoral de Casos, em espaços como PIBID e o estágio supervisionado — ao contemplarem o estudo teórico sobre a metodologia e o processo de problematização e elaboração do Caso —, preparam os futuros professores para utilizarem Casos investigativos em sala de aula. Esse processo abrange, inclusive, o domínio das características e potencialidades dessas narrativas durante o planejamento pedagógico do Caso.

Nessa direção, Santos, Carvalho e Gomes (2024) enfatizam que, ao se apropriar de conhecimentos teóricos, metodológicos e epistemológicos sobre os EC, é possível reconhecer outras possibilidades de ensinar química com potencial didático para além das aulas tradicionais, fomentando assim a formação docente na abordagem dos conteúdos com foco na formação para a realidade.

Sendo assim, a formação inicial de professores de química deve aproximar os licenciandos da escrita autoral e criativa, da autonomia e da argumentação na elaboração de Casos investigativos. Tal aproximação visa incentivar reflexões sobre as vivências escolares e promover um entendimento amplo sobre a

proposta de aprendizagem dos conhecimentos químicos. Ainda, amplia-se a visão dos licenciandos com relação ao uso de diferentes metodologias de ensino, já que favorece a apropriação e o pertencimento em sua futura prática docente.

As pesquisas desenvolvidas no contexto da formação inicial de professores evidenciam a importância de se desenvolver o protagonismo, da reflexão e do pensamento crítico a partir da elucidação de um Caso (Sá; Queiroz, 2010).

Portanto, a integração efetiva da metodologia de EC na formação inicial pode ressignificar a visão do licenciando sobre o ensino da química, frente às práticas vivenciadas em outros contextos do curso, reconhecendo outras possibilidades sobre os processos de ensino e de aprendizagem.

Os trabalhos analisados sinalizam um deslocamento progressivo: o entendimento do Estudo de Caso deixa de ser visto como um recurso didático e passa a ser compreendido como uma metodologia formativa estruturante. Tal perspectiva é fundamental para o desenvolvimento da escrita autoral, do protagonismo e da argumentação na formação docente. Essa tendência dialoga com Sá e Queiroz (2010), ao conceber o Caso como narrativa que mobiliza conhecimentos científicos, sociais e pedagógicos, exigindo do futuro professor competências de planejamento, mediação e avaliação.

Categoria 3 - Argumentação integrada ao Estudo de Casos

Esta categoria apresenta a análise dos trabalhos que apontam as contribuições da argumentação para a promoção de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, a partir da metodologia Estudo de Casos no contexto da formação docente de química.

A análise evidencia uma tendência crescente de valorização da argumentação nos estudos que articulam EC ao ensino de química. Os argumentos são construídos de forma fundamentada, associados à tomada de decisão,



pensamento crítico, à defesa de soluções e à justificativa de posicionamentos frente aos Casos (Fernandes et al., 2019).

Nesse sentido, de acordo com Jiménez-Aleixandre (2010), a argumentação pode favorecer o desenvolvimento do aprender a aprender, pelo fato de oportunizar aos estudantes momentos para explicitar seus raciocínios e regular o processo de aprendizagem.

Silva et al. (2024, p. 11) ressaltam o papel central da argumentação nos processos de ensino e de aprendizagem mediado por Casos, ao explicitarem que

aplicar um EC vai além da simples resolução do problema. É necessária uma abordagem metodológica contextualizada que desenvolva no estudante o pensamento crítico no estudante antes mesmo da capacidade de solução, possibilitando a ampliação do conhecimento durante a interpretação de texto e o enriquecimento argumentativo nos debates.

Essa perspectiva converge com o modelo argumentativo de Toulmin (2006), amplamente utilizado no ensino de química para se analisar a estrutura dos argumentos produzidos pelos estudantes. Observa-se que, ao discutirem Casos sociocientíficos, os estudantes são levados a construir justificativas, apresentarem evidências e considerarem contra-argumentos, aspectos essenciais para a formação do pensamento crítico.

Essa tendência se alinha às concepções de argumentação como prática epistêmica, conforme discutido por Toulmin (2006) e Jiménez-Aleixandre (2010), e reforça seu papel na alfabetização científica. Nos contextos de formação docente, a argumentação assume um caráter duplo: como objetivo de ensino, a ser

estimulado e desenvolvido nos estudantes da educação básica, e como competência profissional, necessária ao futuro professor para mediar debates e conflitos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Assim, os artigos analisados indicam que o EC funciona como metodologia para a construção da argumentação fundamentada, configurando uma tendência consistente nos trabalhos analisados.

Outra tendência identificada se refere à compreensão do Estudo de Caso articulado à argumentação como eixo formativo na formação inicial de professores de química.

Santos, Carvalho e Gomes (2024, p. 9) apontam que a vivência de estratégias baseadas em Casos contribui para a ressignificação da prática docente, o desenvolvimento da postura reflexiva e a compreensão do papel mediador do professor, ao mencionarem que

Compreender a formação da pesquisa por meio da produção de estudos de Caso de Química, é um processo problematizador, desafiador e estimulador, favoráveis para ressignificar o olhar para as aulas de Química da Educação Básica.

Essa perspectiva dialoga com Schön (2000), ao enfatizar a reflexão sobre a ação, e com Pimenta e Lima (2012), ao defenderem práticas formativas que integrem teoria e prática desde a licenciatura.

Além disso, os trabalhos analisados reforçam a ideia de que o EC e a argumentação favorecem a integração entre conteúdo químico, contexto social e práticas discursivas, rompendo com uma visão conteudista e fragmentada do ensino. Essa perspectiva se aproxima das proposições de Driver, Newton e Osborne (2000), que compreendem a argumentação como prática epistêmica central da ciência e, portanto, elemento estruturante do ensino científico escolar.

De forma geral, a análise qualitativa dos



trabalhos evidencia que o Estudo de Casos, quando articulado a aspectos sociocientíficos, constitui uma estratégia metodológica coerente com as demandas atuais da educação química. Ao promover a argumentação, a contextualização e a reflexão crítica, essa abordagem contribui significativamente para a formação científica e cidadã dos estudantes, bem como para a formação reflexiva de professores de química.

Uma tendência relevante identificada nas pesquisas é a compreensão da escrita de Casos autorais como um espaço privilegiado para o desenvolvimento da argumentação. Ao elaborar um Caso, o licenciando precisa selecionar informações, organizar uma narrativa coerente, explicitar um problema sociocientífico e, sobretudo, estruturar situações que demandem posicionamento e tomada de decisão por parte dos futuros estudantes.

Herreid (1998a, *apud* Sá; Queiroz, 2007) define que um bom Estudo de Caso deve provocar conflito, forçar uma decisão e possibilitar múltiplas interpretações. Esses elementos são intrinsecamente argumentativos, pois exigem a mobilização de justificativas, evidências e critérios de escolha.

No trabalho de Gomes e Gondim (2014), observa-se que a maioria dos Casos analisados apresenta características estruturais adequadas, como narrativa contextualizada e relevância social, embora alguns não explorem plenamente o potencial argumentativo ao apresentar soluções explícitas ou pouco abertas ao debate.

Esse aspecto também é apontado por Santos e Mortimer (2001), ao destacarem que a abordagem de questões sociocientíficas em sala de aula demanda intencionalidade pedagógica para que a argumentação seja efetivamente promovida. Quando os Casos não estimulam a tomada de decisão ou não explicitam controvérsias, reduz-se a possibilidade de construção de argumentos consistentes.

A análise das pesquisas evidencia que a formação argumentativa dos futuros professores de química ocorre de maneira mais significativa quando estes assumem o papel de autores de

Casos investigativos, e não apenas de aplicadores de materiais prontos. Ao escreverem Casos sociocientíficos, os licenciandos exercitam práticas discursivas próximas às práticas epistêmicas da ciência, tais como justificar escolhas, considerar diferentes pontos de vista e avaliar consequências sociais e ambientais.

Essa perspectiva encontra respaldo em estudos como os de Zeidler et al. (2005), os quais defendem que a argumentação em contextos sociocientíficos contribui para o desenvolvimento do raciocínio moral, ético e científico. Nesse contexto, Santos e Schnetzler (1997) apontam que uma educação química comprometida com a cidadania deve promover situações em que os estudantes argumentem, tomem decisões e reflitam sobre as implicações sociais da ciência.

Por outro lado, Gomes e Gondim (2014) alertam que aspectos éticos, históricos e culturais foram pouco explorados nos Casos produzidos pelos professores em formação, o que indica uma tendência ainda incipiente de aprofundamento argumentativo. Segundo as autoras, a apresentação prévia de modelos rígidos de Estudo de Casos pode ter limitado a criatividade e a complexidade das produções.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos trabalhos do ENEQ e ENPEC revelou a existência de uma tendência crescente da valorização do Estudo de Casos como estratégia formativa na licenciatura em química. Além disso, evidenciou-se que a elaboração de Casos autorais favorece a articulação entre teoria e prática, bem como o desenvolvimento da argumentação como competência central para a atuação docente.

Nesse contexto, a metodologia EC contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais à prática docente, como escrita autoral e criativa, argumentação, planejamento e implementação do Caso, avaliação e reflexão



sobre a prática pedagógica.

Todavia, os estudos também evidenciam desafios, como a necessidade de se aprofundar a exploração das dimensões ética, política e cultural das questões sociocientíficas e de se investir em processos formativos que auxiliem os docentes a compreenderem a argumentação não apenas como debate oral, mas como estruturação de ideias na resolução de Casos investigativos.

Assim, as pesquisas indicam que a escrita de Casos autorais, quando intencionalmente orientada para a problematização e a tomada de decisão, constitui uma estratégia com potencial de se promover o desenvolvimento de habilidades argumentativas na formação de professores de química, alinhando-se às demandas de um ensino de ciências crítico, contextualizado e socialmente comprometido.

Embora se evidencie uma lacuna referente a investigações que explorem as contribuições da articulação entre o Estudo de Casos e a argumentação — especificamente na formação de professores de química —, há um consenso entre os autores dos trabalhos analisados sobre a relevância de se promoverem, com maior frequência, ações voltadas à escrita autoral de Casos investigativos.

Por fim, tornam-se necessárias novas pesquisas que contemplem a tríade leitura, argumentação e elaboração de narrativas autorais, visando potencializar as conexões entre o conhecimento científico e as vivências escolares desde a formação inicial.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRONZE, J. D. *et al.* Metodologias ativas em sala de aula e a química forense: estudo de Caso envolvendo o monóxido de carbono (CO). In: XXII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2024, Belém. **Anais [...]**. Pará: UFPA, 2024.

CAJÉN, S. G.; CASTIÑEIRAS, J. M. D.; FERNANDEZ, E. G. R. Razonamiento e argumentación en ciencias. Diferentes puntos de vista en el currículo oficial. **Enseñanza de Las Ciencias**, Barcelona, v. 20, n. 2, p. 2017-228, 2002. Disponível em: <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v20-n2-garcia-dominguez-garcia-et-al>. Acesso em: 20 mai 2025.

CASTRO, C. E. R.; JIMENEZ ALEIXANDRE, M. P. La cultura científica em la resolución de problemas en el laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 18, n. 2, p.: 275, 2000. Disponível em: <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v18-n2-reigosa-jimenez>. Acesso em: 20 mai 2025.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Trad. Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem USP**, São Paulo, v. 45, n. 5, p. 1260 - 1266, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reusp/a/CRjvBKKvRRGL7vGsZLQ8bQj/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 mai 2025.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>. Acesso em: 23 de nov. 2024.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, v. 84, n. 3, p. 287, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)



FARIA, F. L.; FREITAS-REIS, I. Abordando Temas Químicos da Vivência do Aprendiz: uma Proposta para a Educação Básica a partir da Estratégia de Ensino por Estudo de Caso. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Minas Gerais: UFOP, 2014.

FARIAS, I. M. S. de; MUSSI, A. de A. Pesquisa e formação de professores com Casos de ensino: fundamentos e potencialidades. **Roteiro**, Jaçoba, v. 46, n. 1, p. 1-21, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/27234/16231>. Acesso em: 15 de nov. 2024.

FERNANDES, C. G. et al. Estudo de Caso como Estratégia para Desenvolver o Pensamento Crítico em Licenciandos em Química. In: XXII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2024, Belém. **Anais [...]**. Pará: UFPA, 2024.

FILHO, C. A. S. dos S.; SILVA, M. S. da; WENZEL, J. S. O uso de Textos de Divulgação Científica para o Ensino de Ciências na perspectiva de um Grupo de Professores em formação. In: XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2023, Caldas Novas. **Anais [...]**. Caldas Novas: ABRAPEC, 2023.

GOMES, A. S.; GONDIM, M. S. C. Análise dos Casos com Aspectos Sociocientíficos produzidos por Professores de Química em Formação Inicial. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Minas Gerais: UFOP, 2014.

GONÇALVES, A. M.; GOMES, F. Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): uma possibilidade de formação no curso de Licenciatura em Química. **Revista Insignare Scientia**, Chapecó, v. 5, n. 2, p. 4-20, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12986>. Acesso em: 23 de nov. 2024.

HERREID, C. F. Case Study Teaching. **New**

directions for teaching and learning, v. 2011, n. 128, p. 31-40, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1002/tl.466>

HERREID, C. F. What makes a good case? *Journal of college science teaching*, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998. Disponível em: <https://www.ecsb.org/wp-content/uploads/2016/09/What-Makes-a-Good-Case.pdf>

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Eds.). **Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research**. Dordrechtv: Springer, 2010.

KELLY, G. J.; DRUKER, S.; CHEEN, C. Student's reasoning about eletricity: combining performance assessments with argumentation analysis. **International Journal of Science Education**, v. 20, n. 7. p. 849, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1080/0950069980200707>

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1991.

LAKOMY, A. M. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LEITÃO, S. Argumentação e Desenvolvimento do Pensamento Reflexivo. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 454-462. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/ybbn9YVRhzTLyZbvWmZdcNf/?lang=pt>. Acesso em: 15 de out. 2025.

LINHARES, M. P.; REIS, E. M. Estudos de Caso como estratégia de ensino na formação de professores de física. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 3, p. 555-74, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/WnZVkpnc7hGNnfTLMfZ6Wbp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 de nov. 2024.

LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N.



G. Aprendizagem baseada em problemas: aplicação no ensino médio e na formação de professores. 1. ed. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. 198p.

MASSENA, E. P.; FILHO, N. J. G.; SÁ, L. P. Produção de Casos para o ensino de química: uma experiência na formação inicial de professores. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 7, p. 1066-1072, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/354mZVt9ww9Ky pBz3CYdeJS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 de nov. 2024

MERSETH, K. K. **Cases and case methods in teacher education.** In: SIKULA, J. (Ed.). *Handbook of research on teacher education.* New York: Macmillan, 1996. p. 722-744.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem.** 3. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

MOROSINI, M.; NASCIMENTO, L. M. do; NEZ, E. de. Estado de Conhecimento: a metodologia na prática. **Revista Humanidades e Inovação**, Palmas, v.8, n.55, 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidade seinovacao/article/view/4946>. Acesso em: 15 de nov. 2024.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. *Educação Por Escrito*, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.-dez. 2014. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/poescrito/article/view/18875/12399>. Acesso em: 15 de nov. 2024.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade Discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/562/355>. Acesso em 23 de jan 2026.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: António Nóvoa (org.).

Os professores e sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, p. 13-33, 1992.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente.** Lisboa: Educa, 2009.

OLIVEIRA, G. A. Uso de Metodologias Ativas em Educação Superior. In.: *Metodologias Ativas: Aplicações e Vivências em Educação Farmacêutica.* Carlos Cecy; Geraldo Alécio de Oliveira e Eula Maria de Melo Barcelos Costa (org.). **ABENFARBIO Associação brasileira de ensino farmacêutico e bioquímico**, p. 15-40, 2013.

PEREIRA, V. T. **A inserção de metodologias ativas na formação inicial de professores de química: possibilidade e desafios.** 2023. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2023.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência.** São Paulo: Cortez, 2012.

QUADROS, A. L.; PENA, D. M. B. Estudo de Cosa como método de Ensino: conceitos e desdobramento em sala de aula. In: **Aprender Ciência por meio de Estudos de Caso: algumas experiências.** Ed. CRV, 2021.

QUEIROZ, S. L.; CABRAL, P. F. O. **Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais.** Centro de Divulgação Científico Cultural – USP, 2016.

RODRIGUES, B. D.; SILVA, L. P. da. O Estudo de Caso no Ensino de Química: uma experiência na formação inicial de professores. In: XXII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2024, Belém. **Anais** [...]. Pará: UFPA, 2024.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de Casos no ensino de química.** São Paulo: Editora Átomo, 2010.

SÁ, L. P. **A argumentação no ensino superior de Química: investigando uma atividade**



fundamentada em estudos de Casos. 2006. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SÁ, L. P. **Estudo de Casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no Ensino Superior de Química.** 2010. 300 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Carlos, São Paulo, 2010.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no ensino superior de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/7RgzFTGtPr4YkYCb9JrgkDG/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 10 de nov. 2024

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudo de Caso em Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/nyCvcHWck6yN3pNq6KpKMtd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 de nov. 2024.

SADLER, T. D. Promoting discourse and argumentation in science teacher education. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 17, n. 4, p. 323, 2006. DOI: 10.1007/s10972-006-9025-4

SANTOS, D. V. A. de A. dos; CARVALHO, E. A.; GOMES, V. B. Elaboração de um Estudo de Caso na Formação de Futuros Professores: Uma Experiência Pessoal. In: XXII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2024, Belém. **Anais [...]**. Pará: UFPA, 2024.

SANTOS, W. L. P., SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: UNIJUÍ, 1997.

SANTOS, W. L. P., MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/QHLvwCg6RF>

<VtKMJbwTZLYjD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 de nov. 2024.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. DE. Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 26 de nov. 2025.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia.** São Paulo: Autores Associados, Edição comemorativa, 2008.

SCHÖN, A. D. **Educando o profissional reflexivo.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHUNK, D. H. **Learning theories: An educational perspective.** (6th ed.). Boston: Pearson, 2012.

SILVA, K. L. G da. *et al.* Análise da aplicação de um estudo de Caso como método investigativo no ensino de Cinética Química. In: XXII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2024, Belém. **Anais [...]**. Pará: UFPA, 2024.

SILVA, L. G.; FRANCISCO JÚNIOR, W. Identificação e caracterização de estratégias enunciativas entre estudantes de química em nível superior. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Santa Catarina: UFSC, 2016.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento.** Tradução Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

ZEIDLER, D. L.; SADLER, T. D.; SCORR, A.; CALLAHAN, B. E. Advancing reflective judgment through socioscientific issues. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 46, n. 1, p. 74, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1002/tea.20281>

