

Estratégias de ensino presentes em investigações sobre interações discursivas: panoramas e reflexões na aprendizagem de Química Orgânica

Teaching strategies in investigations on discursive interactions: overviews and reflections in the learning of Organic Chemistry

Gustavo Wendel Rodrigues Alves ^a, Ademir de Jesus Silva Júnior ^b

^a Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPGECFP), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Jequié, Brasil; ^b Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga, Brasil.

Resumo. O ensino de Química Orgânica demanda a compreensão de conceitos abstratos, da linguagem específica da área e da interpretação de representações visuais. Diante dessa complexidade, torna-se fundamental a adoção de estratégias de ensino diversificadas para o ensino dos conteúdos em sala de aula. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo discutir, a partir de pesquisas que analisam as interações discursivas em aulas de Química Orgânica, as estratégias de ensino mobilizadas, bem como suas potencialidades e limitações. Para compreender tendências e perspectivas relacionadas à adoção desses elementos de ensino, realizou-se uma revisão sistemática de literatura, orientada pelas etapas propostas por Costa e Zoltowski (2014). O *corpus* de análise foi constituído por 55 estudos, publicados entre 2015 e 2024, provenientes de diferentes bases de dados. Os resultados evidenciam a presença de variadas estratégias de ensino, com destaque para as aulas expositivas e a experimentação. Contudo, observou-se o uso de termos relacionados ao planejamento didático-pedagógico sem definições claras ou distinções conceituais consistentes, além da utilização de definições imprecisas e de expressões distintas para determinadas estratégias de ensino. Ademais, os estudos apontam potencialidades e desafios que demonstram como esses elementos são condicionados pelas concepções intencionais e planejadas dos/as docentes.

Palavras-chave: Compostos orgânicos, Discurso em sala de aula, Planejamento didático-pedagógico.

Submetido em
13/02/2026

Aceito em
14/08/2026

Publicado em
16/09/2026

Abstract. The teaching of Organic Chemistry requires an understanding of abstract concepts, the specific language of the field, and the interpretation of visual representations. Given this complexity, the adoption of diverse teaching strategies for classroom content delivery becomes essential. In this context, this article aims to discuss, based on research analyzing discursive interactions in Organic Chemistry classes, the teaching strategies employed, as well as their potentials and limitations. To understand trends and perspectives related to the adoption of these teaching elements, a systematic literature review was conducted, guided by the steps proposed by Costa and Zoltowski (2014). The analysis corpus consisted of 55 studies, published between 2015 and 2024, from different databases. The results highlight the presence of various teaching strategies, with emphasis on lectures and experimentation. However, the use of terms related to didactic-pedagogical planning was observed without clear definitions or consistent conceptual distinctions, as well as the use of imprecise definitions and different expressions for certain teaching strategies. Furthermore, the studies point out potentials and challenges that show how these elements are conditioned by the intentional and planned conceptions of the teachers.

Keywords: Organic compounds, Classroom speech, Didactic-pedagogical planning.

Introdução

O planejamento escolar concretiza-se no estabelecimento das ações docentes a serem implementadas no ambiente de ensino. Esse processo abrange desde a organização inicial das aulas, pautada em objetivos educacionais estruturados, até as revisões e adequações que se mostrem necessárias ao longo do percurso. Considerado um processo de reflexão, orienta a tomada de decisão dos/as professores/as¹ e assim determina os elementos de ensino que farão parte das aulas (Libâneo, 2006). Nessa perspectiva, como constituintes dos elementos do planejamento didático-pedagógico, as estratégias de ensino são pensadas e estruturadas a partir dessa etapa fundamental.

Em relação à definição do que seriam as estratégias de ensino, coadunamos as concepções de Alves e Bego (2020). Ao compreender a ausência de uma equivalência terminológica e a divergência na definição de alguns termos dos elementos que envolvem o planejamento didático-pedagógico, os autores apontam a necessidade do estabelecimento de definições mais criteriosas no intuito de superar as discordâncias na utilização dessas expressões nas produções acadêmicas. Um dos termos estudados foi o de estratégia, sendo definida como não sinônimo de metodologia e “um conjunto de ações intencionais e planejadas que visam à consecução dos objetivos de aprendizagem delimitados” (Alves & Bego, 2020, p. 83).

Estudos indicam que, a depender das formas como são planejadas e implementadas, a utilização de estratégias de ensino não dependentes unicamente de aulas expositivas pode favorecer uma melhor assimilação dos conteúdos pelos/as alunos/as (Almeida, 2023; Bezerra, 2018; Ferreira, 2023; Freitas Filho, 2010; Jeronimo, 2020; Klein, 2016; Lourenço et al., 2016; Pinto, 2016; Silva, 2019; Silva, 2022; entre outros). Logo, é a partir delas que os/as estudantes são incentivados/as a discutir, investigar e analisar novas situações, proporcionando um espaço para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos conceitos químicos, contribuindo para a superação de eventuais limitações na aprendizagem e favorecendo com que os conceitos abstratos e complexos dessa ciência sejam compreendidos (Buchmann, 2016).

Ao analisarmos o processo de ensino-aprendizagem da Química em sala de aula a partir do desenvolvimento das estratégias de ensino, observam-se diversificadas formas de interação entre professores/as e alunos/as, sendo as interações discursivas uma dessas e “consideradas como constituintes do processo de construção de significados” (Mortimer & Scott, 2002, p. 284). Distintos estudos presentes na literatura evidenciam o desdobramento de trocas discursivas entre professores/as e alunos/as e ressaltam os seus desenvolvimentos ao decorrer da adoção desses elementos de ensino na aprendizagem dos conteúdos químicos (Amauro et al., 2023; Bastos et al., 2017; Bezerra, 2018; Collison et al., 2022; Lourenço et al., 2016; Silva & Amaral, 2017; Silva & Fernandez, 2021; Silva & Francisco, 2018; Silva & Mortimer, 2010; entre outros).

Podemos citar, como exemplo, o conceito de Equilíbrio Químico, o qual foi explorado por Silva e Amaral (2017). As pesquisadoras analisaram as estratégias de ensino e as dinâmicas

¹ Os dois gêneros são utilizados ao longo de todo o texto.

discursivas estabelecidas por dois/duas professores/as em suas práticas pedagógicas. Tais autoras, ao identificarem a predominância da exposição oral, compreenderam que as aulas não favoreceram interações dialógicas favoráveis à construção de significados entre os/as alunos/as e professores/as. Concluíram também que a diversidade de propostas presente na literatura não impactou a prática pedagógica dos/as professores/as participantes, já que esses tendem a utilizar uma única estratégia ao longo dos encontros, não favorecendo dinâmicas ativas e engajadas pelos/as estudantes.

Em um sentido oposto, Silva e Mortimer (2010), visando analisar as estratégias enunciativas ao longo de atividades investigativas em aulas sobre Termoquímica, compreenderam que as ações da professora em discussão proporcionaram o engajamento dos/as estudantes. Assim sendo, ao instaurar um problema de discussão em sala, organizar os/as alunos/as em grupos, solicitar que esses investigassem e fornecessem hipóteses para as atividades experimentais, a docente desenvolveu uma prática com efetivo ambiente de aprendizagem, distanciando-se de ações que não exploravam os pontos de vistas dos/as alunos/as.

Embora essa discussão possa se estender para ilustrar outros conteúdos e conceitos da Química, o foco do presente estudo se delimita a mapear pesquisas que busquem desvelar a construção de interações discursivas entre professores/as e alunos/as em aulas de Química Orgânica, com o intuito de discutir as estratégias de ensino mais emergentes, assim como suas potencialidades e limitações mencionadas. A Química Orgânica é constituída por um sistema específico de representações, o que exige um domínio de teorias, fórmulas, regras e modelos para que se compreendam os seus pressupostos (Silva & Sasseron, 2023) e, sendo assim, por meio da investigação de seus componentes, é possível explorar essa área e entender sua relevância para o processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, desafios na compreensão de seus fundamentos podem ser identificados ao decorrer das discussões realizadas em sala.

Tais dificuldades enfrentadas por alunos/as e professores/as na aprendizagem de Química Orgânica são passíveis de superação a partir da utilização de distintas estratégias de ensino. Coelho et al. (2018) destacam que a aprendizagem mecanizada distante da realidade dos/as discentes, a falta de significado e interesse com o que é estudado, interpretações equivocadas de representações, como também dificuldades em interpretar, classificar e diferenciar compostos podem ser sanados por meio do desenvolvimento de novas propostas e ações pelos/as docentes que aproximem as ideias dos/as estudantes com as características específicas da Química Orgânica.

Com base nas constatações apresentadas, a questão de pesquisa é delineada nos seguintes termos: quais estratégias de ensino são exploradas e quais potencialidades e limitações a elas associadas são destacadas em estudos que investigam as interações discursivas em aulas de Química Orgânica? Tendo em vista o exposto, a ausência de revisões sistemáticas de literatura (RSL) que apresentem compreensões acerca desse questionamento justifica o desenvolvimento deste estudo. Nessa perspectiva, a presente revisão contempla artigos publicados em periódicos, bem como teses e dissertações, produzidos no período de 2015 a 2024 e indexados em diferentes bases de dados.

Acreditamos que, ao buscar compreender tal lacuna, este artigo contribui para: (i) apresentar um panorama ainda não discutido que seja útil para a comunidade de educadores químicos; (ii) contribuir para o planejamento e a implementação de elementos de ensino na aprendizagem dos compostos orgânicos. Assim, o objetivo deste artigo é evidenciar constatações em estudos que versam sobre as interações discursivas em aulas de Química Orgânica e discutir possíveis tendências e perspectivas sobre a utilização das estratégias de ensino nas produções dessa área.

O presente estudo é parte de uma pesquisa de mestrado do primeiro autor, a qual busca investigar as interações discursivas evidenciadas na aprendizagem de Química Orgânica, no contexto de desenvolvimento de estratégias de ensino. Nesse sentido, buscando compreender como as estratégias de ensino são discutidas em estudos que investigam as interações discursivas no ensino de Química Orgânica, as discussões delimitam-se às pesquisas dessa área. Acreditamos que a compreensão de como as estratégias de ensino vêm sendo utilizadas na literatura constitui etapa primordial para que novas inferências sejam alcançadas em publicações posteriores.

O artigo está organizado da seguinte maneira: em um primeiro momento apresentamos entendimentos sobre o ensino de Química Orgânica, diferenciamos os elementos que envolvem o planejamento didático-pedagógico e discutimos a relevância dos estudos que investigam as interações discursivas no processo de ensino-aprendizagem. Em seguida, descrevemos o percurso da RSL realizada e os estudos selecionados. Por fim, com o *corpus* de análise disposto, são discutidas as estratégias de ensino, bem como os panoramas e enfoques emergentes identificados.

Referencial Teórico

O ensino de Química Orgânica: breves apontamentos

Os compostos orgânicos são constituídos de forma majoritária pelo elemento químico carbono, apresentando variadas aplicabilidades e características específicas dependentes da função a qual pertencem, como estruturas e propriedades físicas e químicas (Ramos et al., 2017). Há grande relevância de se promover o estudo da Química Orgânica que não se restrinja a uma visão utilitarista, voltada ao uso pragmático de seus conhecimentos no cotidiano, mas colabore para uma formação crítica e reflexiva, possibilitando que os/as estudantes dominem os pressupostos científicos necessários para a leitura e intervenção na realidade (Primo et al., 2025).

Diversos estudos destacam a relevância da utilização de estratégias de ensino para que as aulas de Química orgânica não se desenvolvam somente por abordagens tradicionais, apresentando caminhos distintos na aprendizagem dos compostos orgânicos e favorecendo uma melhor assimilação dos conteúdos pelos/as estudantes ao longo das aulas (Almeida, 2023; Bezerra, 2018; Cunha, 2019; Ferreira, 2023; Jeronimo, 2020; Klein, 2016; Lourenço et al., 2016; Pinto, 2016; Ramos et al., 2017; Silva, 2019; Silva, 2022; entre outros). Como exemplo, Ramos et al. (2017) ressaltam a utilização de jogos e atividades lúdicas, destacando a promoção de aulas mais dinâmicas, com alunos/as mais motivados/as em

participar das discussões das aulas e com uma maior interação entre os/as colegas. Por sua vez, Cunha (2019), ao discutir algumas produções elaboradas e apresentadas por meio de seminários, pode identificar uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e com o desenvolvimento de múltiplas habilidades ao longo das aulas.

Compreendemos que, por meio de novas estratégias que oportunizem aos/as discentes uma maior participação em sala de aula, o ensino memorístico é superado, as aulas se tornam mais interativas e dialogadas, há uma melhor articulação entre os conteúdos e conceitos trabalhados e os/as alunos/as passam a estar mais envolvidos no processo de aprendizagem. Para além disso, o entendimento da linguagem específica e a aprendizagem das representações visuais exploradas no ensino dos seus conteúdos podem ser favorecidos (Souza et al., 2020).

Há variadas estratégias de ensino passíveis de utilização na aprendizagem dos compostos orgânicos, cabendo ao/a docente identificar quais são as mais adequadas a serem trabalhadas em seu contexto escolar e utilizá-las de maneira mais propícia, com intuito de que essas auxiliem o aprendizado dos/as alunos/as e possam minimizar as lacunas conceituais enfrentadas ao estudar Química (Alves et al., 2021; Rodrigues, 2023).

Um modelo para esquematizar os níveis de conhecimento químico foi proposto inicialmente por Johnstone (1982), sendo estes dispostos em forma de triângulo. A adaptação da tipologia apresentada pelo autor e a descrição de exemplos condizentes, em destaque na figura 1, evidencia três formas que se complementam: o macroscópico, relacionado com o que pode ser visto; o submicroscópico, voltado à compreensão de átomos, moléculas e íons; e o simbólico, que corresponde às representações, equações e fórmulas químicas (Johnstone, 2000). Johnstone (1993) ressalta que as dificuldades atreladas no ensino de Química podem estar relacionadas à dependência exclusiva em vértices do triângulo pelos/as professores/as e/ou alunos/as ao longo das aulas. Para superar esse desafio, sugere uma melhor relação entre os níveis, no intuito de motivar o desempenho dos/as estudantes na aprendizagem dos conteúdos químicos.

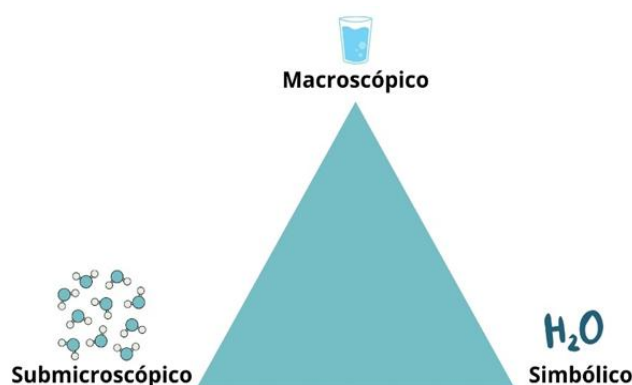


Figura 1. Níveis do conhecimento químico (Adaptado de Johnstone, 1993).

A adoção de distintas estratégias de ensino pode favorecer a superação de barreiras em relação ao estudo dos conceitos abstratos da Química Orgânica e contribuir para uma

melhor transição entre os três níveis do conhecimento químico, ajudando os/as alunos/as a discutirem e a se apropriarem desses significados (Roque & Silva, 2008). A depender de como tais elementos de ensino são planejados e desenvolvidos, os três níveis podem ser evidenciados, o que propicia uma melhor conexão com o que é trabalhado, maior envolvimento com a aprendizagem e, assim, potencializa o ensino (Pauletti et al., 2014).

Os elementos de ensino que compõem o planejamento didático-pedagógico

Conforme já explicitado, concordamos com Alves e Bego (2020) em relação a definição do que seriam as estratégias de ensino. Ao compreender a ausência de uma equivalência terminológica e divergências na definição de alguns termos dos elementos que envolvem o planejamento didático-pedagógico, os autores apontam a necessidade do estabelecimento de definições mais criteriosas, no intuito de superar discordâncias e atribuir sentidos para as expressões nas produções acadêmicas. A partir disso, realizam uma reflexão crítica sobre os termos metodologia, método, estratégia, técnica, recurso e materiais de aprendizagem, sistematizando as definições investigadas.

Tomando a sistematização proposta por Alves e Bego (2020), metodologia e método não são sinônimos. A metodologia possui um plano teórico e é responsável por orientar o planejamento e as ações do/a professor/a. Já o método é específico para cada docente e está relacionado ao plano prático, por meio da utilização dos recursos e estratégias de ensino, assim como de suas adaptações realizadas a partir da concepção metodológica adotada e das condições de sala de aula. As estratégias de ensino, conforme já mencionado, são “um conjunto de ações intencionais e planejadas que visam à consecução dos objetivos de aprendizagem delimitados” (Alves & Bego, 2020, p. 83), ou seja, não são sinônimos de metodologias, mas de técnicas² e são definidas a partir dos objetivos de ensino. Alguns exemplos de estratégias são os experimentos, mapas conceituais, analogias e metáforas. Os recursos didáticos são os suportes que auxiliam no desenvolvimento das estratégias de ensino e não são necessariamente elaborados/as pelos/as professores/as, como por exemplo, lousa, *datashow* e vídeos. Já os materiais de aprendizagem são preparados pelos/as professores/as e alunos/as para realização das atividades em sala, como *slides* e listas de exercícios. Em suma, embora possam relacionar-se durante a prática pedagógica, os termos apresentam características únicas e possuem papéis específicos durante o planejamento didático-pedagógico.

Em relação às estratégias de ensino, as escolhas mais viáveis e as suas formas de desenvolvimento ocorrerão em função dos objetivos educacionais estabelecidos no planejamento do/a professor/a. Para isso, esses elementos de ensino devem ser escolhidos visando atingir as metas pré-estabelecidas, cabendo ao/a docente realizar as escolhas mais propícias que se enquadrem em sua realidade. Também é relevante o estudo prévio dos

² Os autores sugerem à adoção do termo estratégia de ensino baseado nos seguintes argumentos: o significado de técnica remete a algo pronto e passível de mesmos resultados em diferentes contextos; apresenta um viés tecnicista; uma menor adoção da expressão técnica em publicações na área; e a possibilidade, com o termo estratégia, de relacionar o/a professor/a a um estrategista que seleciona as melhores ações a partir dos objetivos estabelecidos (Alves & Bego, 2020).

contextos educacionais almejados para que se selecionem as propostas que sejam mais favoráveis à aprendizagem dos conteúdos trabalhados (Pascoin et al., 2019).

As perspectivas pedagógicas, o modelo de aprendizagem, o papel do/a professor/a e dos/as alunos/as determinados ao longo das aulas, bem como os recursos e materiais disponíveis na unidade escolar, são outros fatores que podem influenciar o desenrolar das estratégias de ensino. Outro aspecto primordial para as práticas educacionais é a relevância do conhecimento teórico e prático sobre as estratégias, principalmente os seus propósitos, suas potencialidades e limitações, como cada uma se adequa aos objetivos determinados e pode ser explorada (Vieira & Vieira, 2005).

De forma geral, os elementos que envolvem o planejamento didático-pedagógico são correlacionados, sendo a metodologia o mais amplo e, por conseguinte, aquele que orienta o processo de ensino-aprendizagem, a escolha dos objetivos educacionais, os demais elementos de ensino e as suas formas de desenvolvimento. Por sua vez, sendo selecionadas a partir dos objetivos estabelecidos, as estratégias de ensino são condicionadas às concepções intencionais e planejadas dos/as docentes e, dessa forma, são orientadas e adaptadas pelas metodologias determinadas. O método possui caráter pessoal e é específico para cada docente e realidade escolar. Os recursos são os meios físicos, não necessariamente produzidos pelos/as professores, e os materiais de aprendizagem são elaborados pelos/as participantes em sala, com o intuito de contemplar as atividades almejadas. Em síntese, ainda que a metodologia seja o elemento de ensino mais amplo, os demais são interligados e o planejamento docente deve ser um ato consciente para articulá-los de forma mais favorável (Alves & Bego, 2020).

Interações discursivas no processo de ensino-aprendizagem

A partir da adoção, pelos/as professores/as, de diversificadas estratégias de ensino em suas práticas, as aulas de Química podem se tornar mais dinâmicas e interativas, favorecendo a aproximação dos conteúdos científicos às realidades vivenciadas pelos/as estudantes em seu cotidiano. Ao reconhecer a relevância das interações discursivas para as práticas educativas, estratégias de ensino podem ser elaboradas ou desenvolvidas visando favorecer aulas de Ciências mais dialógicas (Silva Júnior et al., 2024). Assim, propostas que anulam a posição passiva e favoreçam a construção conjunta do conhecimento, o protagonismo e a participação efetiva dos/as alunos/as possibilitam a descontinuidade da predominância de práticas tradicionais e contribuem para o desenrolar de práticas inovadoras que consideram as distintas formas de conhecimento e de aprendizagem em sala, promovendo um ambiente mais inclusivo e significativo para todos/as (Paiva et al., 2022).

O desdobrar de interações discursivas, favorecidas entre os/as professores/as e os/as alunos/as ao longo das aulas, permite uma melhor aproximação aos conhecimentos abordados e elabora novos significados em sala de aula (Mortimer & Scott, 2002; Silva Júnior et al., 2024). A prática docente pode favorecer o domínio do discurso em sala e/ou propiciar participações e contribuições dos/as estudantes, sendo a maneira como ela é estabelecida determinante para a relação entre os/as participantes. Dessa forma, por meio

da análise das interações discursivas constituídas, implicações importantes sobre o processo de aprendizagem podem ser alcançadas.

Embora aulas dialógicas e participativas devam ser privilegiadas no ensino de Química, os/as professores/as podem enfrentar dificuldades pertinentes ao tentar favorecer práticas discursivas que envolvam todos/as os/as participantes. A ausência de cooperação dos/as alunos/as com as aulas, a predominância no discurso docente com a exclusão da oportunidade de fala dos/as alunos/as, a falta de habilidade dos/as professores em articular interações relevantes em sala e a valorização por práticas tradicionais que apenas prezam pela transmissão do conteúdo são alguns exemplos. Assim, limitações podem ocorrer no favorecimento de interações discursivas, sendo barreiras que precisam ser sanadas para que o processo de apropriação e compartilhamento de conhecimento sejam alcançados (Amauro et al., 2023).

Como mediador/a, o/a professor/a apresenta contribuição fundamental nas interações discursivas, sendo de caráter essencial a proposição de ações que as contemplem. Além dos elementos de ensino e dos seus propósitos, como se darão as interações discursivas devem ser planejadas, já que são fundamentais nos processos educacionais (Waisczik et al., 2017). Todavia, as limitações supracitadas revelam a insuficiência da formação inicial dos/as professores/as para que estes se tornem aptos a desenvolver com propriedade essa habilidade, tornando-se primordial que possam vivenciar na graduação “experiências e práticas de ensino de conceitos coerentes com o que se espera que realizem futuramente, como é o caso da abordagem argumentativa no contexto escolar” (Lourenço et al., 2016, p. 520).

À luz dos argumentos apresentados, pretende-se, por meio de uma RSL, investigar os estudos que analisam as interações discursivas em aulas de Química Orgânica, com o intuito de evidenciar, nessas produções, as estratégias de ensino adotadas, bem como suas potencialidades e limitações ressaltadas. Além disso, as tendências e perspectivas emergentes sobre esse elemento de ensino são postas em discussão, a fim de que contribuições relevantes sejam alcançadas para o planejamento e desenvolvimento das estratégias de ensino em futuras investigações.

O percurso da revisão sistemática de literatura

Uma RSL promove o levantamento e a análise de materiais bibliográficos limitados a um recorte temporal específico (Teixeira, 2023). Ela é caracterizada como “uma forma de pesquisa a qual utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema” (Dantas et al., 2024, p. 10), sendo que, a partir de um questionamento bem delimitado, busca-se identificar, avaliar e interpretar pesquisas sobre uma determinada temática. Como um método, a revisão permite potencializar uma busca, possibilitando encontrar um maior número de resultados de forma organizada e eficiente (Costa & Zoltowski, 2014). Dessa maneira, uma revisão se constitui como um pré-requisito necessário para o desenvolvimento da prática da pesquisa, evidenciando constatações importantes para o desenrolar de futuras investigações.

Esta revisão seguiu as etapas propostas por Costa e Zoltowski (2014, p. 54) e buscou-se: delimitar as questões a serem pesquisadas; escolher as fontes de dados; eleger as palavras-chave para as buscas; buscar e armazenar os resultados; selecionar materiais a partir dos títulos e resumos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos; extrair, avaliar, sintetizar e interpretar os dados. Tais etapas, ilustradas na figura 2, podem se relacionar entre si e servem de guia para a elaboração de uma RSL.

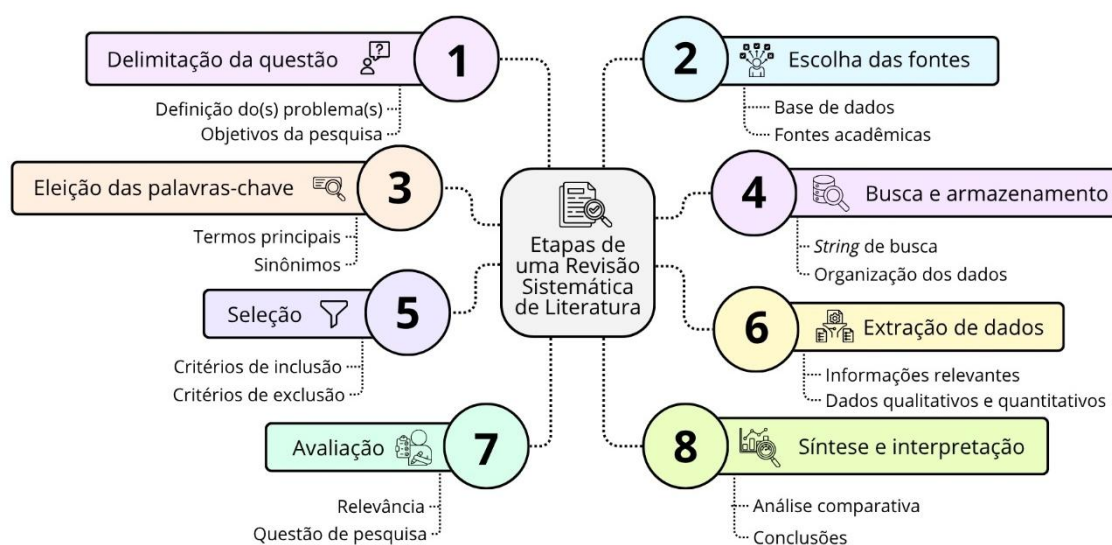


Figura 2. Etapas de uma RSL (Adaptado de Costa & Zoltowski, 2014, p. 54).

Para a realização dessa revisão foram formuladas as seguintes questões a serem investigadas: Q1 – As estratégias de ensino são exploradas em estudos que versam sobre as interações discursivas em aulas de Química Orgânica? Q2 - As limitações e as potencialidades dessas estratégias de ensino foram identificadas?

Posto isso, realizou-se uma pré-seleção de teses e dissertações nacionais e artigos de periódicos em português ou língua inglesa nas bases de dados: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, Google Acadêmico; Portal de Periódicos da Capes; *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO); e *Educational Resources Information Center* (ERIC). Optou-se em considerar essas bases de dados por serem fontes relevantes que ofertam um grande volume de materiais facilmente consultados.

Foram selecionadas as palavras-chave “interações discursivas”, “discurso”, “diálogo”, “linguagem”, “argumentação”, “ensino de Química”, “ensino de Química Orgânica”, e suas variações em inglês “*discursive interactions*”, “*discourse*”, “*dialogue*”, “*language*”, “*argumentation*”, “*Chemistry Teaching*” e “*Teaching Organic Chemistry*”. A escolha por diferentes expressões que possam se referir às interações discursivas se deve ao intuito de atingir uma maior quantidade de estudos que abordam as comunicações em sala de aula. Consideramos também o ensino de Química, pois alguns estudos com discussões mais abrangentes poderiam explorar um dos conteúdos ou conceitos atrelados aos compostos orgânicos.

A busca nas bases de dados realizou-se utilizando *strings* envolvendo o uso das palavras-chave com os operadores booleanos “AND” e “OR”. Essa ação almejou “unificar os procedimentos de busca em diversas bases e restringir ou ampliar o que se deseja buscar” (Costa & Zoltowski, 2014, p. 59). A quantidade de estudos encontrados com a utilização das *strings* está presente no quadro 1. As combinações entre palavras-chave foram empregadas visando encontrar um maior ou menor número de resultados, sendo destacados o quantitativo daqueles que favoreceram o surgimento de pesquisas acadêmicas.

Quadro 1. Quantidade de estudos evidenciados por *string* de busca.

Base de dados	String de busca	Quantidade ³
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	“interações discursivas” OR “discurso” OR “diálogo” OR “linguagem” OR “argumentação” AND “Ensino de Química”	67
Catálogo de Teses e Dissertações da Capes	“interações discursivas” OR “discurso” OR “diálogo” OR “linguagem” OR “argumentação” AND “Ensino de Química”	64
Educational Resources Information Center (ERIC).	“discursive interactions” OR “discourse” OR “dialogue” OR “language” OR “argumentation” AND “Teaching Organic Chemistry”	1559
Google Acadêmico	“interações discursivas” OR “discurso” OR “diálogo” OR “linguagem” OR “argumentação” AND “Ensino de Química Orgânica”	1330
	“discursive interactions” OR “discourse” OR “dialogue” OR “language” OR “argumentation” AND “Teaching Organic Chemistry”	1150
Portal de Periódicos da Capes	“interações discursivas” OR “discurso” OR “diálogo” OR “linguagem” OR “argumentação” AND “Ensino de Química Orgânica”	5
	“discursive interactions” OR “discourse” OR “dialogue” OR “language” OR “argumentation” AND “Teaching Organic Chemistry”	24
Scientific Electronic Library (SCIELO)	“interações discursivas” OR “discurso” OR “diálogo” OR “linguagem” OR “argumentação” AND “Ensino de Química”	6
	“discursive interactions” OR “discourse” OR “dialogue” OR “language” OR “argumentation” AND “Chemistry Teaching”	36
Total		4241

Nota: *String* de busca utilizada e quantitativo de resultados obtidos em cada base de dados.

O intervalo de tempo de busca nas bases de dados se estendeu entre dezembro de 2024 a março de 2025. A variação na escolha de combinações entre as palavras-chave “ensino de Química” e/ou “ensino de Química Orgânica” nas *strings* foi tomada visando restringir ou ampliar as buscas. A base de dados Google Acadêmico forneceu resultados amplos para a palavra-chave “ensino de Química” e, assim, a busca foi delimitada para estudos que versavam sobre o “ensino de Química Orgânica”. Por outro lado, todas as demais plataformas forneceram resultados mais expressivos quando foram investigadas utilizando as palavras-chave explicitadas no Quadro 1.

Para determinação dos estudos que fariam parte do *corpus* desta investigação, consideramos os últimos dez anos de publicação, estendendo-se entre 2015 e 2024, e que contemplavam os critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão escolhidos foram:

³ Alguns estudos se repetiram entre as bases de dados, o quantitativo apresentou as duplicatas.

estudos que analisaram e/ou investigaram o desenvolvimento de interações discursivas em aulas de Química Orgânica. Como critérios de exclusão: estudos que investigaram a construção do discurso a partir de questionários, entrevistas e outros documentos escritos que não se basearam em interações entre professores/as e alunos/as; publicações fora da faixa temporal de 2015 a 2024; publicações que não possuíam o texto disponível na íntegra, não possuíam acesso aberto e/ou não foram fornecidas por seus/suas autores/as pelo ResearchGate⁴. Como alguns artigos eram inacessíveis gratuitamente, adotou-se a opção em acessar os estudos pela plataforma ResearchGate, aqueles fornecidos pelos/as autores/as foram analisados e discutidos nesta revisão.

Os títulos e resumos das teses, dissertações e artigos foram examinados, de maneira que, em casos em que não estavam explícitas as temáticas investigadas, buscamos informações no capítulo ou na seção que continha os aspectos metodológicos. Durante o processo de busca, armazenamento, classificação e organização dos materiais de análise, utilizamos os *softwares Zotero e Excel*. O programa *Zotero* facilitou o processo de pesquisa e análise dos materiais investigados, pois apresenta inúmeros benefícios que podem ser empregados na busca de referências bibliográficas na literatura (Yamakawa et al., 2014). Dentre as vantagens, destacam-se: a importação direta de fontes de bases de dados; a organização em pastas; a possibilidade de anotações e marcações nos arquivos; e a inserção de citações e referências diretamente em documentos do Word. Por sua vez, o Excel permitiu a categorização dos dados a partir da elaboração de planilhas.

Foram encontrados 4241 estudos com as buscas, mas apenas 55 atenderam aos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. A figura 3 apresenta as etapas de identificação, triagem e inclusão das investigações selecionadas.

Como perceptível, nenhum dos artigos identificados na plataforma SCIELO foi selecionado, uma vez que aqueles que atendiam aos critérios estabelecidos já haviam sido contemplados em outras bases de dados. Entre os estudos incluídos na seleção final, oito correspondem a teses, 19 a dissertações e 28 a artigos. Do total de 27 teses e dissertações, 20 são da modalidade acadêmica e sete são dissertações de mestrados profissionais.

Essas produções foram categorizadas nos quadros apresentados nos apêndices, contendo informações como título, autoria, programa de pós-graduação, universidade, periódico, ano de publicação, e apresentam respostas em relação às questões de revisão (Q1 e Q2). Tais informações foram sistematizadas em planilhas elaboradas no programa *Excel*, o que favoreceu uma melhor organização, comparação e aprofundamento da análise entre as pesquisas selecionadas.

Os estudos incluídos na revisão foram lidos na íntegra com o objetivo de responder às questões estabelecidas e de identificar possíveis tendências e perspectivas emergentes, a partir da organização do conjunto de evidências analisadas por categorias.

⁴ O Researchgate é uma rede social acadêmica que favorece a interação entre pesquisadores/as, sendo utilizada para compartilhar produções científicas, acompanhar pesquisas e solicitar acesso a trabalhos indisponíveis publicamente (Manca, 2018). A plataforma pode ser acessada pelo link: <https://www.researchgate.net/>

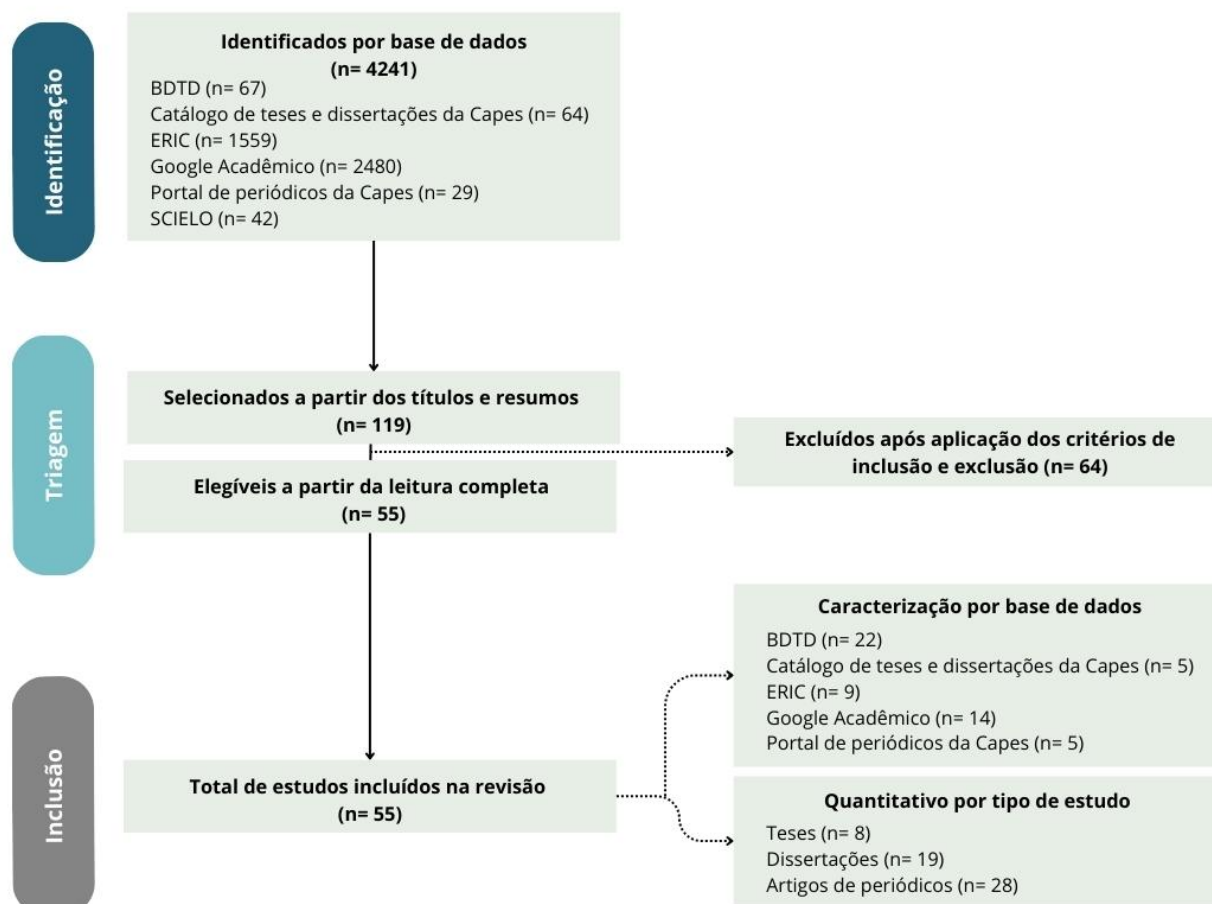


Figura 3. Identificação, triagem e inclusão dos estudos da RSL.

Resultados e discussão

As três últimas etapas propostas por Costa e Zoltowski (2014) - extração, avaliação, síntese e interpretação dos dados - foram organizadas e discutidas a partir de quatro categorias: i) os estudos que compõem o *corpus* de análise, que apresenta a distribuição temporal das produções e os contextos em que as investigações foram realizadas; ii) estratégias de ensino no planejamento didático-pedagógico: distinções e aproximações, categoria que analisa os elementos de ensino mobilizados nas pesquisas e as compreensões atribuídas a eles como estratégias de ensino, à luz da sistematização proposta por Alves e Bego (2020); iii) estratégias de ensino em destaque na literatura, que subsidia a primeira questão de revisão ao discutir o uso das estratégias nos trabalhos analisados, bem como as tendências e perspectivas identificadas; e iv) entre potencialidades e limitações: reflexões sobre as estratégias de ensino, que responde à segunda questão ao explicitar potências e desafios associados a esse elemento de ensino, os quais são discutidos em subcategorias correspondentes.

Os estudos que compõem o *corpus* de análise

De acordo com a figura 4, quanto à distribuição dessas produções ao longo do período analisado, o ano de maior publicação das temáticas investigadas corresponde a 2017, ao

apresentar oito estudos desenvolvidos. Apenas em 2024 não foram encontradas publicações. Nos demais anos destaca-se uma quantidade significativa, expressando um aumento na produção no decorrer do tempo, o que evidencia um maior interesse por pesquisadores/as ao investigar a construção da comunicação em aulas de Química Orgânica. Embora em 2024 não se tenha encontrado publicações, a quantidade de estudos expressa uma produção relevante e possibilita investigar como a área temática de linguagem no ensino de Química Orgânica foi explorada ao passar da última década.

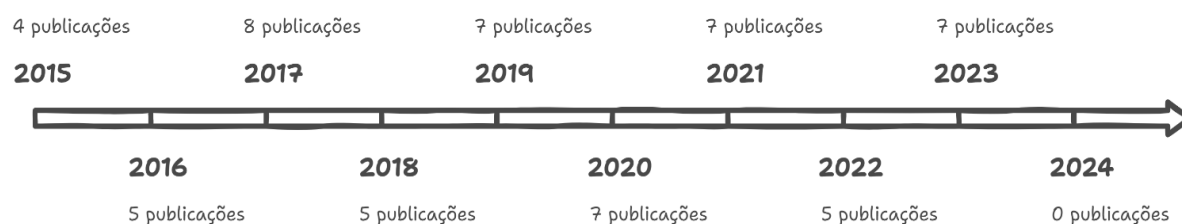


Figura 4. Distribuição ao longo do tempo (2015-2024).

As pesquisas abrangeram diversos níveis e modalidades de ensino. No âmbito da educação básica, o ensino médio predominou no *corpus* de análise, concentrando 27 estudos, dos quais 24 ocorreram em escolas públicas e três em instituições particulares. O ensino superior, com foco em turmas de graduação, figurou em segundo lugar, com 26 publicações. Por fim, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e o ensino não formal, representado por um cursinho, foram identificados em apenas um estudo cada. A figura 5 ilustra o quantitativo dos dados discutidos.

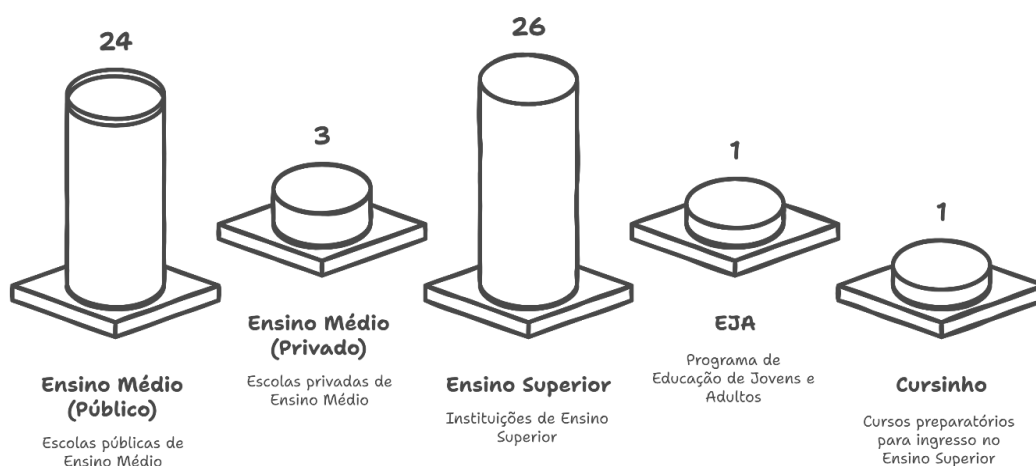


Figura 5. Níveis e modalidades de ensino.

Distintos ambientes de aprendizagem foram explorados, entretanto os dados demonstram uma predileção maior de investigação em turmas de ensino médio e do ensino superior. Isto aponta a necessidade de investigações futuras considerarem os diferentes locais de ensino, visando desvelar de que forma as especificidades de cada ambiente educativo influenciam na discussão dos conteúdos da Química Orgânica.

Embora cada tese, dissertação ou artigo apresente objetivos e procedimentos específicos, tais produções convergem em evidenciar como as interações discursivas foram desenvolvidas nas investigações e/ou em analisar a comunicação com o intuito de compreender como os diálogos favoreceram o processo de ensino-aprendizagem em aulas de Química Orgânica. Posto isso, recorreremos às definições propostas por Alves e Bego (2020), visando elucidar a partir de suas conceituações sobre os elementos constituintes do planejamento pedagógico, se estratégias de ensino foram utilizadas e se suas possíveis limitações e/ou potencialidades foram discutidas.

Estratégias de ensino no planejamento didático-pedagógico: distinções e aproximações

Os elementos do planejamento didático-pedagógico que foram identificados e/ou ressaltados como estratégias de ensino no *corpus* de análise encontram-se no quadro 2.

Quadro 2. Mapeamento inicial das estratégias de ensino.

Identificação
Abordagem multimodal; analogia; aula expositiva; contextualização; discussão em pequenos grupos; construção de artigos; debate; ensino progressista (método freiriano); estudo de caso; experimentação; gincana; grupo de estudo; história em quadrinho; interdisciplinaridade; jogo; júri simulado; leitura e discussão de texto; lista de exercícios; metáfora; método cooperativo de aprendizagem Jigsaw; modelização; modelo molecular; mapa conceitual; mapa mental; paródia; poesia; prova; questionário; resolução de problema; roda de conversa; sala de aula invertida; seminário; <i>slide</i> ; tempestade cerebral; texto de divulgação científica; vídeo; questões sociocientíficas.

Nota: Elementos de ensino mencionados como estratégias pelos/as autores/as.

Uma quantidade relevante de exemplos foi destacada na literatura, expressando a utilização de diferentes elementos de ensino em aulas que envolvem a explanação dos compostos orgânicos. Todavia, visando sanar divergências e incoerências na compreensão do que seriam estratégias e quais suas aproximações e diferenciações com os outros elementos, empregamos as definições propostas por Alves e Bego (2020). No quadro 3 apresenta-se a categorização dos exemplos ressaltados.

Quadro 3. Categorização das estratégias citadas nas pesquisas (Adaptado de Alves & Bego, 2020).

Elementos do planejamento	Definição	Categorização
Metodologia	É toda teoria sobre o processo de ensino e aprendizagem. Está relacionada com as concepções psicológicas e pedagógicas de fundo sobre aprendizagem, a natureza da ciência, a função da educação escolar e os papéis do professor e dos alunos em aula.	
Estratégia	Conjunto de ações intencionadas e planejadas do professor para a consecução dos objetivos de aprendizagem propostos, ou seja, trata-se do elemento do planejamento responsável pela consecução dos objetivos.	Analogia, aula expositiva, contextualização, discussão em pequenos grupos, debate, estudo de caso, experimentação, gincana, grupo de estudo, história em quadrinho, interdisciplinaridade, jogo, júri simulado, leitura e discussão de texto,

Elementos do planejamento	Definição	Categorização
		metáfora, método cooperativo de aprendizagem Jigsaw, modelização, mapa conceitual, mapa mental, paródia, poesia, resolução de problema, roda de conversa, sala de aula invertida, seminário, tempestade cerebral e questão sociocientífica.
Método	Conjunto formado por estratégias e recursos didáticos, resultado dos ajustes e moldagens sofridos em virtude de uma concepção metodológica de fundo e dos condicionantes concretos de atuação docente.	
Recurso	São meios físicos que dão suporte e são veículos de algum conteúdo.	Modelo molecular, texto de divulgação científica e vídeo.
Material de Aprendizagem	Materiais preparados por professor e/ou alunos para a realização de atividades específicas na sala de aula.	Artigo, lista de exercício, prova, questionário e <i>slide</i> .

Nota: Categorização dos elementos de ensino ressaltados como estratégias no *corpus* de análise, a partir da sistematização proposta por Alves e Bego (2020).

A categorização evidenciou que duas teorias pedagógicas foram mencionadas como estratégias de ensino: o ensino progressista (Moreira, 2022) e a aprendizagem multimodal (Pinto, 2016). Moreira (2022) aborda o ensino progressista como uma proposta pedagógica voltada à promoção da conscientização dos sujeitos, por meio de diálogos problematizadores. Por sua vez, Pinto (2016), ao buscar identificar e discutir como determinadas limitações dos modelos mentais de estudantes foram superadas, desenvolveu uma proposta de ensino pautada na multimodalidade.

Dessa forma, tais teorias não devem ser compreendidas como estratégias de ensino, uma vez que não se configuram como ações intencionais e planejadas realizadas pelos docentes com vistas à consecução dos objetivos de aprendizagem (Alves & Bego, 2020). Ademais, também não se enquadram como metodologias, por se configurarem como referenciais teóricos que estabelecem finalidades, perspectivas e modos gerais de compreensão do ensino, mas não constituem propostas que definam as formas de operacionalização do processo de ensino-aprendizagem pelos/as participantes em sala de aula (Alves & Bego, 2020).

Recursos como modelo molecular, textos de divulgação científica e vídeos, da mesma forma materiais de aprendizagem como artigos, exercícios, provas, questionários e *slides*, também se caracterizaram como estratégias (Araújo et al., 2015; Paoli, 2015; Pinto, 2016; Duarte & Quadros, 2019; Valadão et al., 2021). Ambos auxiliam no desenvolvimento e relacionam diretamente com as estratégias de ensino. Entretanto, recursos e materiais de aprendizagem, respectivamente, devem ser devidamente empregados aos meios físicos utilizados e aos materiais elaborados nas atividades em sala (Alves & Bego, 2020).

Estratégias de ensino foram mencionadas como metodologias (Almeida, 2023; Klein, 2016), recursos (Araújo et al., 2015; Paoli & Machado, 2021; Waisczik et al., 2017) e métodos (Silva & Francisco, 2018, 2020). Alguns exemplos evidentes nos estudos citados são: analogia,

debate íntimo, jogo lúdico, atividade experimental, modelagem e resolução de problemas. Por outro lado, ao se referirem às estratégias de ensino, os/as pesquisadores/as buscaram utilizar diferentes expressões para descrevê-las, como ferramenta didática (Holanda, 2022), estratégia pedagógica (Jeronimo, 2020; Silva, 2022), estratégia metodológica (Pinto, 2016) e estratégia didática (Ramos, 2020).

Um outro ponto perceptível é que apenas Pereira (2020) apresentou uma definição perceptível do que seria uma estratégia de ensino, demonstrando a ausência de definições nos demais trabalhos. A autora recorreu a Blanco e Pérez (1993, citado por Pereira, 2020, p. 43) e considerou estratégia como um dos elementos da sequência didática onde

(...) há a definição de tarefas a serem realizadas tanto pelos professores quanto pelos alunos, nela consideram-se os planejamentos metodológicos para o ensino, desenha-se a sequência de ensino, selecionam-se as atividades de ensino e elaboram-se os materiais de ensino aprendizagem.

Essas evidências corroboram Alves e Bego (2020), ao indicarem que os termos que envolvem o planejamento didático-pedagógico estão sendo empregados sem definições e distinções criteriosas, não se atentando que tais escolhas conduzem a diferentes significados. Há um conflito entre o que esses significam e como estão sendo utilizados em pesquisas acadêmicas, o que acaba por favorecer o uso demasiado e incoerente desses elementos. Nesse sentido, o termo estratégia é empregado com uma enorme variedade de significados, apresentando uma “multiplicidade de contextos, realidades e com muitas acepções” (Vieira & Vieira, 2005, p. 15), sendo, inclusive, associado a praticamente toda e qualquer atividade desenvolvida em sala (Alves & Bego, 2020). A partir disso, se torna necessário que estudos posteriores se atentem para tais ausências, a fim de que, por meio de fundamentações criteriosas, incoerências entre os termos sejam sanadas.

Estratégias de ensino em destaque na literatura

Conforme evidenciado a partir dos estudos selecionados, distintas estratégias de ensino foram discutidas. É a partir disso que buscamos aproximar os elementos de ensino compreendidos no *corpus* de análise, apresentando evidências de como eles se mostraram explorados. O quadro 4 destaca o quantitativo das estratégias categorizadas na seção anterior.

Quadro 4. As estratégias de ensino presentes na literatura.

Quantidade	Estratégias de ensino
32	Aulas expositivas.
22	Experimentação.
14	Discussão em pequenos grupos.
5	Debates, estudo de caso, leitura e discussão de textos e modelização.
4	Analogias, jogos e mapas conceituais.
3	Histórias em quadrinho, júris simulados, questão sociocientífica e rodas de conversa.
2	Mapas mentais e resolução de problemas.
1	Contextualização, gincana, grupo de estudo, interdisciplinaridade, metáfora, método de aprendizagem Jigsaw, paródia, poesia, sala de aula invertida, seminário e tempestade cerebral.

Nota: Quantitativo das estratégias de ensino evidenciadas no *corpus* de análise.

A aula expositiva foi a estratégia mais recorrente, presente em 32 estudos. Silva (2015) e Pereira (2020) discutiram a utilização de aulas expositivas na aprendizagem dos compostos orgânicos em turmas do ensino médio público, já Silva e Fernandez (2021) fizeram inferências sobre a estratégia na prática de um professor em uma escola particular. No ensino superior essa estratégia também foi evidenciada, sendo destacado por Freire (2017) e Maioralli (2018) como a estratégia de ensino mais comum em aulas da graduação e pós-graduação. De forma geral, as aulas expositivas destacaram-se nas pesquisas sempre atreladas a alguma outra estratégia, recurso ou material de aprendizagem, com intuito de que, por meio da correlação destes, o processo de ensino-aprendizagem dos compostos orgânicos fosse proporcionado.

Em conformidade com os dados obtidos, é muito frequente a adoção de aulas expositivas no ensino de Química, no entanto, o seu desenvolvimento necessita de uma exposição de conteúdo perpassada pelo estabelecimento de interações discursivas entre professores/as e estudantes ao longo das aulas (Silva & Amaral, 2017). Aulas expositivas tradicionais e dialogadas são evidentes nos estudos, em que, quando elas são desenvolvidas por um viés mais colaborativo, essas são ditas interativas e possibilitam a participação ativa dos/as estudantes. Por meio de discussões e interpretações dos conhecimentos explorados em sala, o/a estudante participa da construção do conhecimento. Assim, a prática pedagógica do/a professor/a se distancia de uma mera exposição que incentiva a posição passiva e receptora dos/as alunos/as, aproximando-se de uma aula dialogada. Logo, aulas expositivas não se limitam ao modelo tradicional, que se comporta como uma palestra docente marcada pela recepção unilateral do conteúdo, mas podem e devem ocorrer por uma construção coletiva a partir do envolvimento dialógico de todos/as os/as participantes em sala (Anastasiou & Alves, 2004).

A experimentação foi a segunda estratégia de ensino mais adotada, sobressaindo-se em 22 pesquisas. Os experimentos ocorreram nas aulas a partir de escolhas de temáticas do cotidiano e/ou da relação com os conteúdos da área da Química Orgânica. Klein (2016) utilizou atividades experimentais ao abordar as reações orgânicas de oxirredução a partir de pilhas e baterias e tratamento de efluentes. Pereira (2020) explorou experimentos com materiais de fácil acesso e manuseio, ao verificar a necessidade de alternativas para escolas que não possuíam laboratórios. Amauro et al. (2023) analisaram aulas experimentais de professores/as em formação inicial, visando identificar as interações discursivas entre os/as licenciandos/as de Química. Já Silva (2019) investigou a construção do conhecimento químico na argumentação de licenciandos/as em um laboratório de orgânica, apontando as principais diferenças nas interações argumentativas em atividades experimentais tradicionais e investigativas.

Em relação a essa última questão, as atividades experimentais identificadas desenvolveram-se, sobretudo, devido a duas particularidades marcantes e distintas entre si, tanto pela via tradicional quanto pela investigativa. Ambas as formas contribuem para uma construção de conhecimento diferente em sala. Aulas experimentais tradicionais acabam por favorecer um mero desempenho do exposto no roteiro de prática e/ou estimulam a posição observacional dos fenômenos pelos/as alunos/as. Como também podem restringir ao/a professor/a ações

demonstrativas, não possibilitando modificações e participação pelos/as alunos/as no planejamento pré-estabelecido. Por outro lado, aulas experimentais investigativas favorecem a problematização de situações, permitindo que possam ser resolvidas pelos/as estudantes. Nessa abordagem, hipóteses são formuladas, conteúdos são discutidos coletivamente e soluções são pensadas, distanciando-se de simples reproduções e promovendo uma construção crítica do conhecimento nos laboratórios (Paoli & Machado, 2021; Silva, 2019; Waisczik et al., 2017).

Discussão em pequenos grupos esteve presente em 14 pesquisas, sendo a terceira estratégia mais abordada. Paoli (2015) utilizou a organização em grupos para a discussão da temática suplementação alimentar, sendo essa atrelada à personagens de uma história em quadrinhos e consolidada a partir de um debate entre os/as estudantes. Por sua vez, Klein (2016) realizou a disposição cooperativa juntamente com práticas experimentais e resolução de problemas sobre pilhas e baterias, envolvendo discussões sobre o funcionamento, impacto ambiental e consequências para a saúde humana. Bezerra (2018) discutiu a articulação em equipe no processo de criação e apresentação de painéis, como também durante a resolução de duas situações de questões sociocientíficas sobre fármacos. Já Pabuccu e Erduran (2017) fizeram apontamentos sobre a estratégia com professores/as em formação inicial, almejando compreender se os/as licenciandos/as encontravam evidências plausíveis e coerentes sobre a estrutura de moléculas orgânicas.

Compreendemos como atividades e trabalhos em grupo as ações relacionadas ao conjunto de duas ou mais pessoas que estão interagindo entre si visando atingir um objetivo em comum (Haydt, 2006). Todavia, há muitas estratégias que ocorrem por dinâmicas em grupo, aqui consideramos e diferenciamos três ressaltadas por Haydt (2006): discussão em pequenos grupos, seminários e tempestade cerebral. Na primeira analisam-se temáticas em pequenas equipes, podendo ocorrer sistematização de informações, resolução de problemas, tomadas de decisão e realização de tarefas. Na segunda são fornecidos temas para pesquisa e o grupo e/ou o/a aluno/a responsável expõem o mesmo para toda classe. Por fim, a terceira consiste na apresentação livre de ideias de forma coletiva pela classe, sem se preocupar previamente com uma análise crítica. Apenas uma pesquisa apresentou a utilização de seminários, correspondente ao trabalho de Ferreira (2023), que buscou desenvolver temas atrelados às drogas no ensino de Química Orgânica. Da mesma forma, a estratégia tempestade cerebral foi investigada em um único estudo, realizado por Pereira (2020), sobre o conteúdo de forças intermoleculares.

Dentre os estudos revisados, cinco utilizaram a estratégia de estudo de caso. Silva (2022) desenvolveu “o caso dos rabiscos das canetas” em uma turma da 3ª série do Ensino Médio. A autora buscou explorá-lo no conteúdo de interações intermoleculares, ao solicitar que os/as estudantes refletissem sobre a limpeza de tinta de caneta na pele humana a partir do uso de margarina, sabão e água. Um outro exemplo foi elaborado e investigado no ensino superior por Silva e Francisco (2018), o caso tem como título “duas sínteses, dois produtos?” e descreve uma acusação de fraude em relação ao processo de síntese orgânica entre dois grupos de pesquisa. Os conteúdos explorados pelos pesquisadores foram as reações de eliminação e substituição nucleofílica.

Estudos de caso são estratégias que utilizam narrativas (casos) para ilustrar situações realistas, possibilitando envolver os/as discentes em problemas, estimulando-os/as a buscar informações e desenvolver soluções para as questões propostas (Sá & Queiroz, 2010). Os/As alunos/as são incentivados/as a analisar personagens e situações de um caso, em que ao compreender o contexto inserido podem vir a solucioná-lo (Sá et al., 2007). Destacamos que, embora no *corpus* de análise encontramos o entendimento de estudo de caso como um referencial teórico-metodológico orientador da pesquisa qualitativa, os estudos que se referiam a essa concepção, e assim se afastaram do entendimento aqui apresentado, foram desconsiderados. Um outro ponto a ser destacado é que nas pesquisas identificadas a estratégia foi mencionada como estudo de caso, caso investigativo ou debate íntimo. Essa última é uma das formas de classificação dos formatos de caso, a qual busca abordar os assuntos por meio da controvérsia ou temáticas controversas (Herreid, 1988).

Leitura e discussão de texto e debate estiveram evidenciados em cinco pesquisas. Os debates são caracterizados como “uma troca de ideias entre duas ou mais pessoas sobre um determinado conteúdo” (Silva, 2018, p. 205). Estes foram desenvolvidos atrelados às estratégias de exposição do conteúdo, história em quadrinho e questões sociocientíficas, como também mencionados após a utilização dos recursos de texto e figura (Barbosa & Batinga, 2021; Bezerra, 2018; Paoli, 2015; Paoli & Machado, 2021; Waisczik et al., 2017).

A estratégia de leitura e discussão de textos também foi mencionada como mediação de leitura (Ferreira, 2023) e oficina de leitura (Lourenço et al., 2016). A primeira está relacionada às concepções de Silveira Júnior et al. (2015) e foi utilizada por Ferreira (2023) por meio de uma mediação pedagógica docente que buscou articular uma leitura compartilhada levando em consideração as perspectivas dos/as discentes em relação ao texto. A segunda foi apresentada por Lourenço et al. (2016) a partir da discussão de artigos. Embora não se tenha um maior aprofundamento de como esta foi desenvolvida, uma oficina possibilita “aprender a fazer melhor algo”, em que os/as estudantes materializam suas produções por meio de conhecimentos previamente obtidos, divergindo com o que foi articulado pelos pesquisadores (Anastasiou & Alves, 2004, p. 49).

Entre os quatro estudos que apresentaram o uso da analogia como estratégia, apenas um discutiu a figura de linguagem metáfora. Benite e Benite (2017) refletiram sobre como um aluno com deficiência visual construiu modelos mentais para entender a linguagem representacional envolvida na determinação da nomenclatura de compostos orgânicos. Araújo et al. (2015) analisaram e diferenciaram as analogias e metáforas usadas por um professor em aulas sobre o conteúdo de isomeria óptica. Embora as analogias e metáforas sejam figuras de linguagem, elas não são sinônimas, pois enquanto as analogias são comparações explícitas, as metáforas comparam implicitamente, podendo apresentar características que não se enquadram aos domínios estabelecidos (Duarte, 2005).

A modelização “retrata um processo de elaboração de modelos ou se refere à apropriação de modelos já elaborados e aceitados” (Duso et al., 2013, p. 32), sendo os modelos representacionais uma de suas classificações, que aqui consideramos como os modelos elaborados em sala para a representação tridimensional dos conceitos explorados (Kneller, 1980). Posto isso, os estudos relataram a construção de modelos representacionais por

alunos/as e professores/as a partir do uso de diversificados recursos, como bolas de isopor, palitos, massa de modelar, canetas e lápis. A construção dos modelos concretos foi explorada a partir do desenvolvimento dos conteúdos sobre rotações em torno das ligações simples, reações e funções orgânicas (Klein, 2016; Maioralli, 2018; Martins, 2020; Silva, 2022). A temática de acúmulo de plásticos e o processo de reciclagem também foram utilizados como norteadores no processo de elaboração dos modelos.

Mapas conceituais estiveram presentes em quatro estudos, enquanto os mapas mentais apareceram em dois. São inferências dessas estratégias no *corpus* de análise: os conteúdos de reações orgânicas de oxirredução, forças intermoleculares e funções orgânicas; as temáticas de drogas, pilhas e tratamentos de efluentes; e a elaboração dos mapas a partir de estratégias complementares, como tempestade cerebral e aulas experimentais (Almeida, 2023; Klein, 2016; Jeronimo, 2020; Pereira, 2020).

Um outro ponto a ser destacado é que Pereira (2020) considerou mapas conceituais e mentais sinônimos entre si, não apresentando distinções entre eles. Todavia, embora sejam ferramentas gráficas organizadoras, consideramos mapas mentais e conceituais como distintos. Os mapas mentais apresentam informações de forma não linear, por meio do processo de síntese, organização e hierarquização, em que tópicos de uma determinada temática são apresentados possibilitando uma visão global. As suas estruturas são elaboradas de forma livre, sendo as ligações entre os conceitos realizadas de forma simples, não permitindo compreender como um conceito seria essencial para um outro. Por sua vez, nos mapas conceituais as relações entre os conceitos são evidentes, sendo os conceitos apresentados em caixas e suas relações por frases de ligações, fornecendo uma linha de raciocínio lógica para uma determinada temática (Silva, 2015).

Júris simulados foram desenvolvidos juntamente com a resolução de um estudo de caso sobre o processo de síntese de moléculas orgânicas, bem como a partir da temática de automedicação e suas consequências (Silva, 2019; Silva & Francisco, 2020; Pombo, 2017). No entanto, o júri simulado foi mencionado por Pombo (2017) como um jogo, indicando uma apresentação incorreta para a estratégia. Na estratégia ocorre uma simulação de um júri, em que, a partir de debates de um ou mais eventos, argumentos de acusação e defesa são desenvolvidos pelos/as participantes por meio da análise e do julgamento do problema proposto previamente. Assim, os/as alunos/as organizados/as em grupos desempenham atividades específicas na discussão, sendo estas dependentes dos seus papéis estabelecidos previamente, como juiz, escrivão, promotor, defesa, conselho de sentença e plenário (Anastasiou & Alves, 2004).

Dentre os jogos evidenciados, Almeida (2023) construiu e explorou o jogo trilha orgânica no conteúdo de funções orgânicas. Por sua vez, Holanda (2022) empregou o uso do Role-Playing Game (RPG) *Last Chance of Earth* para explorar os conceitos de função orgânica ácido carboxílico e função nitrogenada amina. Os jogos estão relacionados às atividades educativas pensadas, propostas e desenvolvidas por uma intencionalidade lúdica do/a professor/a em sala, visando atingir os objetivos de aprendizagem por meio de um processo divertido e prazeroso. Tais atividades são ditas como lúdicas quando envolvem a participação voluntária de todos/as os/as seus/suas participantes, tendo o/a professor/a o

papel de mediar a diversão e o conteúdo nessas ações de forma dinâmica e interativa (Felicio & Soares, 2018).

Embora outras estratégias de ensino tenham sido demonstradas, aqui discutimos as anteriormente apresentadas pelo quantitativo e/ou pela percepção das inferências debatidas. De forma geral, as aulas expositivas e a experimentação emergem como as mais evidentes no *corpus* de análise. Contudo, outras estratégias foram mencionadas, ainda que em um menor quantitativo, essas nos demonstram uma diversidade do uso de elementos de ensino na aprendizagem de Química Orgânica.

Observamos estratégias de ensino sendo utilizadas por perspectivas distintas. Embora os autores se referissem às aulas expositivas e às atividades experimentais, a forma como foram conduzidas perpassaram por discussões que se centraram na prática docente, apresentando uma abordagem mais tradicional e/ou demonstrativa. Outras, por sua vez, permitiram contribuições mais expressivas de todos/as os/as participantes em sala, favorecendo aulas mais dialogadas e/ou investigativas. Essa constatação sugere que, a depender de como uma mesma estratégia possa ser desenvolvida pelo/a docente e os/as alunos/as, os resultados alcançados podem ser variados em sala de aula.

Mais de uma estratégia foi utilizada concomitantemente, como também identificamos a presença de recursos e materiais de aprendizagem sendo explorados atrelados às estratégias de ensino. Isso nos indica que os elementos do planejamento didático-pedagógico foram articulados de forma conjunta no *corpus* de análise. Todavia, há em alguns estudos uma ausência de definição adequada para as estratégias exploradas, algumas foram referidas de forma incoerente ou tratadas como sinônimas, não se adequando ao contexto a qual foram utilizadas. Os exemplos que ilustram as problemáticas em discussão referem-se à utilização da estratégia de leitura e discussão de textos, mencionada como oficina, ao júri simulado, destacado como jogo, e aos mapas mentais e conceituais, abordados como uma mesma estratégia de ensino.

Nomes distintos também foram empregados nas pesquisas, indicando a presença de uma variedade terminológica para algumas estratégias (como mediação de leitura e leitura e discussão de textos; estudo de caso e caso investigativo), bem como a utilização de diferentes expressões para uma mesma estratégia, a depender das suas formas de desenvolvimento (como debate íntimo). De maneira geral, essas conclusões são apontamentos importantes para a análise de como essas estratégias são utilizadas no ensino de Química Orgânica, mas também sinalizam desafios teóricos que demandam refinamento conceitual para superar as inconsistências identificadas na literatura analisada.

Entre potencialidades e limitações: reflexões sobre as estratégias de ensino

O/a professor/a encontra dificuldades quando é desafiado a enfrentar o seu modelo de aula tradicional, sendo estas tanto pessoais quanto profissionais. A ruptura com suas práticas rotineiras exige passar por diferentes barreiras, como questionamentos, críticas e até a modificação da própria sala de aula. Mesmo sabendo que diversificadas estratégias propiciam bons resultados, saber desenvolvê-las não é fácil e os seus possíveis resultados

podem ser incertos (Anastasiou & Alves, 2004). Os estudos selecionados apresentaram potencialidades e limitações ao explorar estratégias de ensino em aulas sobre os conteúdos de Química Orgânica. Ao compreendermos essas inferências, contribuições importantes para o planejamento e desenvolvimento das estratégias de ensino podem ser alcançadas.

Potencialidades

Dentre as potencialidades ressaltadas, a escolha por novas formas de ensino pelos/as docentes pode favorecer a inserção de temáticas do cotidiano e considerar os conhecimentos prévios dos/as alunos/as em sala. As pesquisas discutiram que, ao relacionar os conteúdos científicos a situações reais, por meio da discussão de problemas do cotidiano, aplicações tecnológicas ou questões sociocientíficas, o ensino passou a se tornar mais contextualizado, relevante e dinâmico, aumentando o interesse e a participação dos/as estudantes nas aulas. Além disso, ao permitir considerar o que os/as alunos/as já sabem, a aprendizagem tradicional apenas desenvolvida pelo/a docente ou apenas perpassada pela discussão científica, foi ampliada passando a considerar todos/as os/as participantes envolvidos/as no processo de ensino e temáticas não apenas dependentes dos conteúdos (Almeida, 2023; Araújo et al. 2015; Bastos et al. 2017; Batinga & Barbosa, 2021; Bezerra, 2018; Ferreira, 2023; Jeronimo, 2020; Klein, 2016; Lourenço et al. 2016; Martins, 2020; Moreira, 2022; Oliveira & Quadros, 2020; Paoli, 2015; Paoli & Machado, 2021; Pereira, 2020; Pombo, 2017; Silva, 2015; Silva, 2022; Silva & Fernandez, 2021; Silva & Francisco, 2020; Silva & Silva, 2019; Vachesky, 2016).

O aumento do processo interativo e participativo dos/as alunos/as em sala também foi constatado. O ambiente escolar pode se tornar mais inclusivo e o conhecimento passou a ser construído coletivamente, propiciando com que os/as estudantes passassem a participar das aulas mais ativamente. Dessa forma, quando os/as professores/as buscaram favorecer a construção de interações discursivas entre os/as alunos/as, criaram-se oportunidades para que eles/as apresentassem seus pontos de vistas e interagissem com os/as demais colegas (Almeida, 2023; Amauro et al., 2023; Andrade, 2022; Bastos et al. 2017; Batinga & Barbosa, 2021; Collison et al., 2022; Ferreira, 2023; Freire, 2017; Jeronimo, 2020; Klein, 2016; Lourenço et al. 2016; Maioralli, 2018; Martins, 2020; Paoli, 2015; Pereira, 2020; Pombo, 2017; Ramos, 2020; Ramos, 2023; Shultz & Li, 2015; Silva, 2015; Silva, 2019; Silva, 2022; Silva & Bezerra, 2018; Silva & Fernandez, 2021; Silva & Francisco, 2018; Silva & Francisco, 2020; Tuzun et al. 2021).

Os estudos também relataram a contribuição da atuação e do planejamento dos/as professores/as para o desenvolvimento das estratégias. Os/as docentes atuaram como mediadores críticos, adaptando os objetivos da aprendizagem e as estratégias às necessidades das turmas. A depender de como o/a professora desenvolveu os elementos de ensino, ele/ela pode subsidiar a participação dos/as alunos/as de forma que melhores contribuições fossem alcançadas (Almeida, 2023; Amauro et al., 2023; Batinga & Barbosa, 2021; Bezerra, 2018; Lourenço et al., 2016; Paoli, 2015; Paoli & Machado, 2021; Pereira, 2020; Ramos, 2020; Silva, 2022; Silva & Fernandez, 2021).

O desenvolvimento de habilidades⁵ também foi evidenciado ao decorrer da utilização das estratégias de ensino em sala. A análise crítica, resolução de problemas, interpretação, criatividade, colaboração em grupo e tomada de decisão são alguns exemplos ressaltados (Holanda, 2022; Klein, 2016; Maioralli, 2018; Martins, 2020; Paoli, 2015; Ramos, 2020; Silva, 2019; Silva, 2022). Por sua vez, a aprendizagem dos conteúdos abstratos e de difícil compreensão da Química Orgânica foi contemplada por meio da superação de um ensino unicamente memorístico e da transição entre os níveis do conhecimento químico, macroscópico, submicroscópico e simbólico, pelos/as alunos/as (Almeida, 2023; Araújo et al., 2015; Bastos et al., 2017; Bezerra, 2018; Collison et al., 2022; Holanda, 2022; Jeronimo, 2020; Klein, 2016; Lourenço et al., 2016; Maioralli, 2018; Moreira, 2022; Oliveira & Quadros, 2020; Pereira, 2020; Pinto, 2016; Santos, 2019; Silva, 2019; Silva, 2022; Silva & Francisco, 2018; Silva & Francisco, 2020).

Os/as autores relataram a relevância das estratégias de ensino, considerando as especificidades de cada uma. Ao descrevê-las, exploraram suas principais características e discutiram como essas foram importantes para as práticas de ensino investigadas (Amauro et al., 2023; Araújo et al., 2015; Jeronimo, 2020; Klein, 2016; Lourenço et al., 2016; Pereira, 2020; Pinto, 2016; Silva, 2019; Silva, 2022; Silva & Francisco, 2018; Silva & Francisco, 2020).

Algumas pesquisas fizeram uso de diferentes estratégias em sala, não fixando em apenas um único elemento de ensino. Essa tomada de decisão permitiu com que o ensino passasse a atingir diferentes estilos de aprendizagem e, assim, contextualizar os conteúdos por múltiplas perspectivas, evitando uma rigidez expositiva que acaba por favorecer com que alguns alunos/as continuem apresentando dificuldades (Almeida, 2023; Bezerra, 2018; Ferreira, 2023; Jeronimo, 2020; Klein, 2016; Lourenço et al., 2016; Pinto, 2016; Silva, 2019; Silva, 2022).

Limitações

Os estudos também mencionaram desafios, sendo a persistência de abordagens tradicionais, centradas na figura do/a professor/a como o/a detentor/a do conhecimento, uma das limitações ressaltadas (Oliveira & Quadros, 2020; Paoli, 2015; Santos, 2019; Silva, 2019; Silva, 2022; Silva & Fernandez, 2021; Vachesky, 2016). Essa postura, com característica não-interativa⁶, que não adota práticas participativas e dialógicas e que acaba por promover aulas unidirecionais, foram debatidas nas pesquisas. Tanto aulas meramente

⁵ A aprendizagem do conhecimento científico pode ocorrer pelo desenvolvimento de habilidades cognitivas, tais como a capacidade de observar, registrar, analisar dados, comparar, perceber evidências, fazer inferências, concluir, aprimorar o raciocínio e argumentar (Zompero et al., 2017).

⁶ O entendimento do termo não-interativo está relacionado a um dos aspectos de análise apresentados na estrutura analítica proposta por Mortimer e Scott (2002). Alguns estudos buscaram compreender as formas de interação discursiva estabelecidas entre professores/as e alunos/as a partir da abordagem comunicativa e de suas dimensões. Neste instrumento, quando o que o/a aluno/a tem a dizer é considerado a partir de seu próprio ponto de vista, configura-se uma abordagem comunicativa dialógica. Por outro lado, quando o/a professor/a considera apenas o ponto de vista do discurso escolar nas interações com os/as alunos/as, caracteriza-se uma abordagem comunicativa de autoridade. Além disso, quando o discurso ocorre com a participação de mais de uma pessoa, ele é descrito como interativo. Todavia, se ocorre com a participação centrada em um dos indivíduos é considerado não-interativo.

expositivas como estratégias que se diferiram dessas foram caracterizadas como não-interativas. Ao longo das aulas, os/as docentes acabaram por incentivar a passividade dos/as alunos e assim reforçaram sua posição receptora de conhecimento (Amauro et al., 2023; Freire, 2017; Pereira, 2020; Ramos, 2020; Silva, 2015; Waiscik et al., 2017).

Se a mediação do professor é significativa para o processo de ensino-aprendizagem, a sua ausência, falta de formação adequada e engajamento foram identificados como comprometedores do sucesso das estratégias. Problemas no planejamento, adaptação, domínio das práticas pedagógicas e não interação com os/as estudantes, resultam em implementações superficiais e não efetivas em sala, que acabam por não atingir os objetivos almejados com as estratégias de ensino (Amauro et al., 2023; Araújo et al., 2015; Bezerra, 2018; Benite & Benite, 2017; Martins, 2020; Oliveira & Quadros, 2020; Silva, 2019; Silva & Fernandez, 2021).

A falta de interesse e empenho dos/as alunos/as nas estratégias se constitui como um obstáculo. Alguns/algumas estudantes tenderam a preferir modelos tradicionais de ensino, resistindo às estratégias que exigiam uma maior participação e autonomia. Dessa maneira, a recusa em participar das discussões, não colaboração entre os/as estudantes, a realização superficial das atividades propostas e a dependência do/a professor/a em sala, são questões que podem surgir ao investigar a utilização de diferentes estratégias. Embora inicialmente possa comprometer o desenrolar das estratégias, esse comportamento dos/as estudantes deve ser visto como algo normal, já que o ensino tradicional é o formato mais explorado na educação e leva-se tempo para que eles/elas possam encontrar relevância em novas propostas de ensino (Bezerra, 2018; Holanda, 2022; Martins, 2020; Paoli, 2015; Ramos, 2020; Silva, 2019; Silva, 2022; Silva & Fernandez, 2021).

A falta de assistência e as condições nos ambientes escolares também foram discutidas como barreiras. A ausência de suporte técnico e administrativo limita as possibilidades pedagógicas e dificulta a inovação educacional, o que acaba por influenciar com que práticas tradicionais sejam privilegiadas (Paoli, 2015; Pinto, 2016; Silva, 2019; Silva & Fernandez, 2021). Por outro lado, outras dificuldades ao desenvolver as propostas das estratégias são mencionadas, o não entendimento de como algumas devem ser estruturadas e utilizadas são exemplos (Almeida, 2023; Araújo et al., 2015; Ferreira, 2023; Klein, 2016; Martins, 2020; Oliveira & Quadros, 2020; Pinto, 2016; Ramos, 2020; Silva, 2019).

A complexidade dos conteúdos de Química Orgânica pode limitar a efetividade das estratégias. A alta abstração da Química é um desafio a ser superado, já que exige um bom desenvolvimento de capacidade cognitiva dos/as alunos/as para que sua aprendizagem possa ser alcançada (Martins, 2020; Pinto, 2016; Silva, 2022; Silva, 2019; Silva & Fernandez, 2021). Um outro ponto a ser destacado é que, em alguns casos, as habilidades almejadas podem não ser contempladas. Fatores específicos estão relacionados às formas como cada uma dessas estratégias é desenvolvida em sala pelos/as participantes, sendo a lacuna existente entre o potencial teórico e seus resultados na prática uma importante limitação a ser sanada (Silva, 2019).

De forma geral, como destacado na figura 6, as potencialidades identificadas foram relacionadas: à inserção de temáticas do cotidiano; à relevância dos conhecimentos prévios

dos/as alunos/as; o aumento do processo interativo e participativo em sala; o favorecimento de interações discursivas; à contribuição do/a professor para as estratégias; o desenvolvimento de habilidades; à aprendizagem dos conteúdos científicos e a uma melhor transição entre os níveis do conhecimento químico; à relevância de cada estratégia para o processo de ensino-aprendizagem; e à diversificação entre os elementos de ensino no processo de ensino. Por outro lado, as limitações pertinentes foram relacionadas: à preferência por abordagens tradicionais e não-interativas; à ausência da mediação docente; à falta de interesse e empenho pelos/as alunos/as; à carência de assistência e condições escolares; às dificuldades em desenvolver as propostas de cada estratégia; à complexidade dos conteúdos científicos; e o não desenvolvimento de habilidades esperadas.



Figura 6. Potencialidades e limitações presentes na literatura.

As potencialidades e as limitações supracitadas permitem compreender como as estratégias de ensino estão sujeitas às concepções intencionais e planejadas dos/as professores/as (Alves & Bego, 2020). Dessa forma, o desenvolvimento dessas estratégias perpassa pela maneira como são planejadas, inseridas em sala de aula e articuladas aos demais elementos de ensino na prática docente. Tais aspectos dependem da metodologia adotada pelos/as professores/as, a qual determina as concepções psicológicas e pedagógicas que fundamentam a aprendizagem, bem como os papéis atribuídos aos/às participantes em sala de aula (Alves & Bego, 2020).

As percepções evidenciadas não se restringem ao ensino de Química Orgânica, pois identificam fatores que podem estar relacionados ao desenvolvimento de estratégias de ensino na prática pedagógica de professores/as de Química ou de outras áreas do conhecimento. Outro aspecto a ser destacado é que tais elementos de ensino, por si próprios, não favorecem as interações discursivas em sala de aula. Nesse sentido, embora tenham sido identificadas potencialidades que dialogam com o recorte delimitado neste estudo, como o aumento do processo interativo e a aprendizagem de conteúdos abstratos e complexos da Química Orgânica, também foram identificadas limitações relacionadas às abordagens tradicionais centradas apenas no/a professor/a e às dificuldades na compreensão dos conteúdos que abarcam os compostos orgânicos. Esses e os demais fatores indicam que as estratégias de ensino estão condicionadas às concepções dos/as professores/as e às particularidades de cada contexto escolar. Ou seja, é a atuação docente que determinará se as estratégias de ensino contribuirão ou não para a ocorrência de interações discursivas no processo de aprendizagem da Química Orgânica.

A forma como a aprendizagem de Química Orgânica é construída em sala de aula reflete e pode ser influenciada pelas escolhas pedagógicas intencionais e/ou planejadas dos/as docentes (Antunes-Souza & Pucci, 2019). Nessa perspectiva, a depender da metodologia adotada por cada professor/a e das especificidades de cada contexto escolar, refletir sobre as potencialidades e limitações identificadas no processo de planejamento das aulas pode subsidiar a definição de objetivos de ensino e a escolha de estratégias que favoreçam maior participação dos/as estudantes nos modos de pensar, argumentar e compreender o conhecimento científico. Desse modo, ao considerarmos os fatores ressaltados e entendê-los como pertinentes no processo de ensino-aprendizagem, estratégias de ensino podem ser planejadas e desenvolvidas para que a aprendizagem de Química Orgânica ocorra por meio de interações mais expressivas entre todos/os/as participantes em sala.

Embora tenham sido discutidas evidências sobre um único elemento de ensino, os demais estão interligados e compõem o planejamento didático-pedagógico, sendo necessário que futuros trabalhos realizem análises mais amplas e investiguem como todos vêm sendo explorados nas produções acadêmicas. Acreditamos que reflexões sobre como esses elementos estão ou não sendo articulados possam favorecer contribuições significativas ao planejamento educacional, o que pode permitir traçar entendimentos de como articulá-los de forma mais favorável no ensino de Química Orgânica.

Considerações finais

Com a RSL desenvolvida, identificamos como as estratégias de ensino foram exploradas nas pesquisas acadêmicas e evidenciamos a adoção de elementos de ensino diversificados em torno das investigações sobre a aprendizagem de Química Orgânica. A análise de como essas estratégias estiveram presentes nos estudos permitiu compreender diferentes perspectivas de desenvolvimento e como foram articuladas aos demais elementos de ensino. Todavia, os termos relacionados ao planejamento didático-pedagógico foram utilizados sem definições e distinções consistentes. Os estudos também apresentaram descrições não condizentes para algumas estratégias e em outras expressões distintas foram empregadas.

Dessa forma, as implicações compreendidas representam desafios a serem sanados em trabalhos futuros e são relevantes de conhecimento por pesquisadores/as da área, o que pode ajudar a superar possíveis incompreensões em torno das discussões sobre as estratégias de ensino e suas relações com o planejamento educacional.

As potencialidades e as limitações para o processo de ensino-aprendizagem, a partir da adoção de estratégias de ensino, também foram postas em discussão. Isso permitiu entender como os exemplos apresentados contribuíram para práticas mais favoráveis para o entendimento dos compostos orgânicos, mas também como os seus usos estão atrelados a possíveis desafios, ambos condicionados pelas concepções adotadas pelos/as professores ao longo dos seus planejamentos e pelas maneiras como as estratégias são inseridas em cada contexto almejado. A partir desse entendimento, as constatações obtidas podem contribuir para a etapa determinante da prática docente, o planejamento educacional e, assim, favorecer escolhas mais viáveis de estratégias para a consecução dos objetivos de ensino.

Portanto, embora este estudo tenha se delimitado à análise de um único elemento de ensino, indicamos que estudos posteriores podem explorar como todos os elementos que compõem o planejamento didático-pedagógico são abordados em pesquisas acadêmicas, o que pode contribuir para uma melhor articulação e adoção destes nas práticas educacionais.

Agradecimentos

O presente artigo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

- Almeida, A. K. (2023). *Aprendizagem significativa no Ensino de Química com ênfase em atividades lúdicas e experimentais*. [Dissertação (Mestrado), Universidade de Caxias do Sul].
<https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/12563>
- Alves, M., & Bego, A. M. (2020). A Celeuma em Torno da Temática do Planejamento Didático-Pedagógico: Definição e Caracterização de seus Elementos Constituintes. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20(u), 71–96. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u7196>
- Alves, N. B., Sangiogo, F. A. & Pastoriza, B. S. (2021) Dificuldades no ensino e na aprendizagem de química orgânica do ensino superior-estudo de caso em duas Universidades Federais. *Química Nova*, 44(6), 773-782. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170708>
- Amauro, N. Q., Teodoro, P. V., Gouveia, E. A. & Fernandes-Sobrinho, M. (2023). Interações discursivas em situações de ensino de Química: em busca de oportunizar novos a quem aprende conceitos científicos. *Química Nova na Escola*, 45(2), 123-130. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160331>
- Anastasiou, L. G. C., & Alves, L. P. (2004). Estratégias de ensinagem. *Processos de ensinagem na universidade: Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula* (Cap. 3, p. 75-106). Univille. https://www2.unifap.br/edfisica/files/2014/12/ESTRAT%C3%89GIAS-DE-ENSINAGEM_resumidas.pdf

- Andrade, D. G. (2022). *Análise de aulas remotas a partir da Teoria do Código de Legitimação: A pesquisa como processo de formação continuada de professores de Química*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Sergipe]. <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/15687>
- Andrade, D. G., & Wartha, E. J. (2021). Ondas semânticas: variação de códigos semânticos em aulas de química. *Scientia Naturalis*, 3(3), 1079-1092. <https://doi.org/10.29327/269504.3.3-9>
- Antunes-Souza, T., & Pucci, R. H. P. (2019). Dialogia em sala de aula: contribuições do desenvolvimento de debates e uso de argumentação no ensino de Química. *Revista de Ciências da Educação*, 3(45), 141-159. <https://doi.org/10.19091/reced.vio.837>
- Araújo, R. S., Malheiro, J. M. S., & Teixeira, O. P. B. (2015). Uma análise das analogias e metáforas utilizadas por um professor de Química durante uma aula de isomeria óptica. *Química Nova na Escola*, 37(1), 19-26. <https://doi.org/10.5935/0104-8899.20150004>
- Barbosa, T. V. S., & Batinga, V. T. S. (2021). Questão sociocientífica: uma estratégia para o desenvolvimento da argumentação em aulas de Química. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 16(1), 158-174. <https://doi.org/10.14483/23464712.16059>
- Bastos, M. A., Amauro, N. Q., & Benite, A. M. C. (2017). A química do café e a lei 10.639/03: uma atividade prática de extração da cafeína a partir de produtos naturais. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)*, 9(22), 312-331. <https://abpnrevista.org.br/site/article/view/410>
- Batinga, V. T. S., & Barbosa, T. V. S. (2021). Questão sociocientífica e emergência de argumentação no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 43(1), 29-37. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160226>
- Benite, C. R. M., & Benite, A. M. C. (2017). Ensino de Química para alunos com deficiência visual: estudos sobre a formação de modelos mentais de compostos orgânicos. *Benjamin Constant*, 1(60), 6-28. <https://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/758>
- Bezerra, B. H. S. (2018). *Abordagem de questões sociocientíficas: buscando relações entre diferentes modos de pensar e contextos em estudos sobre fármacos e automedicação no ensino de química*. [Tese (Doutorado), Universidade Federal Rural de Pernambuco]. <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7779>
- Boothe, J. R., Barnard, R. A., Peterson, L. J., & Coppola, B. P. (2018). The relationship between subject matter knowledge and teaching effectiveness of undergraduate chemistry peer facilitators. *Chemistry Education Research and Practice*, 19, 276-304. <https://doi.org/10.1039/C7RP00171A>
- Bottan, M. V. (2023). *Implementação de uma sequência de ensino e aprendizagem (SEA) com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) sobre funções orgânicas e solubilidade de vitaminas a partir da temática dos alimentos enriquecidos/fortificados*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista]. <https://repositorio.unesp.br/items/15f54868-f37f-484b-b2cc-79b81e0ae141>
- Buchmann, J. (2016). *Aplicação de diferentes metodologias e análise do processo de ensino/aprendizagem em Química em escolas públicas do interior do estado do Rio Grande do Sul*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Luterana do Brasil]. <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/287>
- Coelho, M. M. P., Moreira, M. D., & Afonso, A. F. (2018). A ciência nos perfumes: atribuindo significados a Química Orgânica através da história da temática. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, 17, 109-123. <https://doi.org/10.23925/2178-2911.2018v17p109-123>
- Collison, C. G., Newman, D. L., Biehler, J. Q., Nelson, M., Daly, P. O., Jackson, M., Isaac, C., Tebrugge, M., Anderson, J., Edelbach, B., & Tusch, D., Cody, J. A. (2022). Reformed Experimental Activities (REActivities): Gauging the Fidelity of Implementation in a Reformed Undergraduate Organic Chemistry Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 99(5), 2032-2043. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.1c00998>
- Costa, A. B., & Zoltowski, A. P. C. (2014). Como escrever um artigo de revisão sistemática. In S. Koller, M. C. P. P. Couto, & J. V. Hohendorff (Orgs.) *Manual de produção científica* (p. 53-67). Penso.

<https://www.researchgate.net/publication/323255862> Como escrever um artigo de revisão sistemática

- Cranwell, F. B., & Whiteside, K. L. (2020). Investigation into the Semantic Density and Semantic Gravity wave profile of teachers when discussing electrophilic aromatic substitution (SeAr). *Journal of Chemical Education*, 97(10), 3540-3550. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.0c00571>
- Cunha, J. N. F. (2019). Produção de material didático e seminário como estratégia de ensino na disciplina de química orgânica. *Scientia Naturalis*, 1(2), 161-171. <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2501>
- Dantas, L. M., Ribeiro, M. E. M., Bastos, A. R. B., & Andrade, F. R. S. (2024). Enfoque CTS no ensino de Química para estudantes surdos com vistas à proposição de sinais-termo em Libras para conceitos químicos: uma revisão sistemática. *Revista Educação Especial*, 37(1), 1-31. <https://doi.org/10.5902/1984686X86772>
- Deng, Y., Kelly, G. J., & Deng, S. (2019). The influences of integrating reading, peer evaluation, and discussion on undergraduate students' scientific writing. *International Journal of Science Education*, 41(10), 1408-1433. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1610811>
- Duarte, F. C. T., & Quadros, A. L. (2019). Os projetos de iniciação na docência: um olhar para o professor supervisor. *Alexandria*, 12(2), 349-372. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n2p349>
- Duarte, M. C. (2005). Analogias na educação em ciências contributos e desafios. *Investigações em Ensino de Ciências*, 10(1), 7-29. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/520>
- Duso, L., Clement, L., Pereira, P. B., & Alves Filho, J. P. (2013). Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 15(2), 29-44. <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150203>
- Felício, C. M., & Soares, M. H. F. B. (2018). Da intencionalidade à responsabilidade lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de química. *Química nova na escola*, 40(3), 160-168. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160124>
- Ferreira, M. F. R. (2023). *Abordagem de Ensino Interdisciplinar a partir da temática Drogas no terceiro ano do Ensino Médio*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais]. <https://repositorio.ufmg.br/items/3ed95822-c38d-4c36-ad3e-09548f41707d>
- Freire, M. S. (2017). *Perfil conceitual de química: contribuições para uma análise da natureza da química e do seu ensino*. [Tese (Doutorado), Universidade Federal Rural de Pernambuco]. <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7411>
- Freitas Filho, J. R. (2010). Utilização de diferentes Estratégias de Ensino a partir de Situação de Estudo. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 3(2), 66-75. <http://dx.doi.org/10.3895/S1982-873X2010000200004>
- Giordan, M., Silva-Neto, A. B., & Aizawa, A. (2015). Relações entre gestos e operações epistêmicas mediadas pela representação estrutural em aulas de Química e suas implicações para a produção de significados. *Química Nova na Escola*, 37(1), 82-94. <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150021>
- Haydt, R. C. C. (2006). *Curso de didática geral*. Ática.
- Herreid, C. F. (1998). What makes a good case? *Journal of College Science Teaching*, 27(3), 163-169. <https://www.ecsb.org/wp-content/uploads/2016/09/What-Makes-a-Good-Case.pdf>
- Holanda, F. V. V. (2022). *O RPG (Role Playing Game) como ferramenta didática no ensino superior de química orgânica: contribuições e estudos do jogo "Last Chance of Earth"*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/48910>
- Jeronimo, D. R. O. (2020). *O ensino de química orgânica por meio do tema drogas: uma sequência didática para o terceiro ano do ensino médio*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Uberlândia]. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32970>
- Johnstone, A. H. (1982). Macro- and micro-chemistry. *School Science Review*, 64(227), 377-379.
- Johnstone, A. H. (1993). The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. *Journal of chemical education*, 70(9), 701-705. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ed070p701>

- Johnstone, A. H. (2000). Teaching of chemistry-logical or psychological? *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 9-15. <https://doi.org/10.1039/A9RP90001B>
- Klein, S. G. (2016). *Poluição como temática para construção do conhecimento de reações redox sob uma perspectiva CTSA*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Maria]. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6702>
- Kneller, G. F. (1980). *A ciência como atividade humana*. Zahar.
- Libâneo, J. C. (2006). *Didática*. Cortez.
- Lourenço, A. B., Ferreira, J. Q., & Queiroz, S. L. (2016). Licenciandos em Química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula. *Química Nova*, 39(4), 513-521. <https://doi.org/10.5935/0100-4042.20160035>
- Maioralli, A. P. (2018). *Elaboração de significados com o uso de representações químicas no Ensino Superior de Química*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista]. <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/01b3a978-0e68-46e7-8cd5-1bc6347fff12>
- Manca, S. (2018). ResearchGate and Academia.edu as networked socio-technical systems for scholarly communication: a literature review. *Research in Learning Technology*, 26, 1-16. <https://dx.doi.org/10.25304/rlt.v26.2008>
- Martins, M. R. (2020). *Elaboração e aplicação de uma ferramenta para análise do diálogo em sala de aula: um estudo em atividades de ensino fundamentado em modelagem nos contextos cotidiano, científico e socioeconômico*. [Tese (Doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais]. <https://repositorio.ufmg.br/items/79f73877-a669-4df3-9104-57d877270bcb>
- Mathabathe, K. C., & Potgieter, M. (2017). Manifestations of metacognitive activity during the collaborative planning of chemistry practical investigations. *International Journal of Science Education*, 39(11), 1465-1484. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1336808>
- Moreira, M. B. (2022). *A boniteza da implementação da Lei 10.639/03 no ensino de química esperando criticamente superar os estigmas étnico-raciais do ambiente escolar*. [Tese (Doutorado), Universidade Federal de Goiás]. <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/4d71e4e6-0965-419d-boce-a53ac9c4f516>
- Mortimer, E. F., & Scott, P. (2002). Atividade discursiva nas aulas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3), 283-306. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/562>
- Nascimento, M. G. (2018). *Perfil motivacional e desenvolvimento de esquemas coletivos em alunos de Química Orgânica sob a luz da Teoria dos Campos Conceituais*. [Tese (Doutorado), Universidade Federal do ABC]. http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=118858
- Oliveira, L. A., & Quadros, A. L. (2020). O uso do caso talidomida auxiliando na construção de significados em aulas de Química do Ensino Superior. *Química Nova*, 43(4), 486-492. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170487>
- Pabuccu, A., & Erduran, S. (2017). Beyond rote learning in organic chemistry: the infusion and impact of argumentation in tertiary education. *International Journal of Science Education*, 39(9), 1154-1172. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1319988>
- Paiva, M. M. P. C., Fonseca, A. M., & Colares, R. P. (2022). Estratégias didáticas potencializadoras no ensino e aprendizagem de Química. *Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED*, 3(7), 1-25. <https://doi.org/10.22481/reed.v3i7.10379>
- Paoli, J. (2015). *Processos argumentativos em aulas de química sobre o tema sociocientífico “suplementação alimentar”: uma proposta para o ensino médio*. [Dissertação (Mestrado), Universidade de Brasília]. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/20188>
- Paoli, J., & Machado, P. F. L. (2021). Uma cultura de diálogo em aulas de química: argumentações sobre suplementação alimentar. *Debates em Educação*, 13(2), 878-905. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2021v13nEsp2p878-905>

- Pascoin, A. F., Carvalho, J. W. P., & Souto, D. L. P. (2019). Ensino de Química Orgânica com o uso dos objetos de aprendizagem atomlig e simulador construtor de moléculas. *Revista Signos*, 40(2), 208-226. <https://doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v40i2a2019.2334>
- Pauletti, F., Rosa, M. P. A., & Catelli, F. (2014). A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. *Revista Brasileira de ensino de Ciência e Tecnologia*, 7(3). <http://dx.doi.org/10.3895/S1982-873X2014000300008>
- Pereira, A. C. B. (2020). *Aulas de Química sobre forças de interação intermoleculares: produção de sequência didática e análise de interações discursivas*. [Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/D.59.2020.tde-05022021-222717>
- Pinto, D. J. F. (2016). *A abordagem multimodal como estratégia de ensino em um minicurso sobre interações interpartículas*. [Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/D.81.2016.tde-08122016-153202>
- Pombo, F. M. Z. (2017). *Ensino de química na EJA na perspectiva CTS: uma proposta metodológica a partir da automedicação*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2074>
- Primo, C. M., Ferrarini, F. O. C., Morales, V. A., & Bego, A. M. (2025). Estudar Química para quê? Um caso investigativo para o desenvolvimento dos argumentos de licenciandos sobre a importância da disciplina de química no currículo escolar. *Química Nova*, 48(4), 1-9. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20250106>
- Ramos, E. S. (2020). *Poesias para promoção de atividades discursivas em sala de aula: um estudo de caso com licenciandos em Química*. [Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Londrina]. <https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/poesias-para-promocao-de-atividades-discursivas-em-sala-de-aula-um-estudo-de-caso-com-licenciandos-em-quimica-divulgacao-08-04-2022/>
- Ramos, E. S., Santos, F. A. C., & Laburú, C. E. (2017). O uso da ludicidade como ferramenta para o Ensino de Química Orgânica: o que pensam os alunos. *ACTIO: Docência em Ciências*, 2(2), 119-136. <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v2n2.6810>
- Ramos, T. C. (2023). *Caracterização das práticas epistêmicas que emergem da discussão de uma questão sociocientífica em um grupo de licenciandos em química*. [Tese (Doutorado), Universidade Federal de Ouro Preto]. <https://www.repositorio.ufop.br/items/ce36ab42-16c1-469f-802d-04fc6ab851c5>
- Rodrigues, A. R. S. P. (2023). Aprendizagem significativa de Química Orgânica através de metodologias alternativas: concepções para o ensino médio e superior. *Essentia-Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA*, 24(1). <https://essentia.uvanet.br/index.php/ESSENTIA/article/view/497>
- Roque, N. F., & Silva, J. L. P. B. (2008). A linguagem química e o ensino da química orgânica. *Química nova*, 31, 921-923. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000400034>
- Sá, L.P., Francisco, C.A., & Queiroz, S.L. (2007). Estudos de caso em química. *Química Nova*, 30(3), 731-739. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000300039>
- Sá, L.P., & Queiroz, S.L. (2010). *Estudo de caso no ensino de química*. Átomo.
- Santos, R. S. (2019). *Um estudo sobre as ações docentes em sala de aula em um curso de licenciatura em química*. [Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Londrina]. <https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/um-estudo-sobre-as-acoes-docentes-em-sala-de-aula-em-um-curso-de-licenciatura-em-quimica/>
- Shultz, G. V., & Li, Y. (2015). Student Development of Information Literacy Skills during ProblemBased Organic Chemistry Laboratory Experiments. *Journal of Chemical Education*, 93, 413-422. <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.jchemed.5b00523>
- Silva Júnior, A. J., Santos, B. F., & Wartha, E. J. (2024). A pesquisa e as práticas em sala de aula a partir de diferentes olhares. In A. K. P. Vasconcelos, A. N. Oliveira (Orgs.). *Pesquisa em Ensino e Formação Docente* (p. 27-58). LF Editorial.
- Silva, A. C. T., & Mortimer, E. F. (2010). Caracterizando estratégias enunciativas em uma sala de aula de química: aspectos teóricos e metodológicos em direção à configuração de um gênero do discurso.

Investigações em Ensino de Ciências, 15(1), 121-153.

<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/318>

Silva, A. N., & Fernandez, C. (2021). Um professor de química, um conteúdo e dois contextos escolares: do PCK pessoal para o PCK em ação. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 23.

<https://doi.org/10.1590/1983-21172021230116>

Silva, C. P. (2015). *Interações discursivas em aulas de química: relações com o engajamento dos alunos*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Sergipe].

<https://ri.ufs.br/handle/riufs/5177>

Silva, C. P., & Silva, A. C. T. (2019). Interações discursivas em aulas de Química: relações com o engajamento dos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 199-224.

https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen19/REEC_19_1_10_ex1083.pdf

Silva, E. C. (2015). Mapas conceituais: propostas de aprendizagem e avaliação. *Administração: ensino e pesquisa*, 16(4), 785-815. <https://doi.org/10.13058/raep.2015.v16n4.385>

Silva, F. C., & Sasseron, L. H. (2023). Entre normas e rotinas da Química Orgânica: o trabalho com os domínios do conhecimento científico. *Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências*, 25, 1-21.

<https://doi.org/10.1590/1983-21172022240148>

Silva, J. C. S., & Amaral, E. M. R. (2017). Uma Análise de Estratégias Didáticas e Padrões de Interação Presentes em Aulas sobre Equilíbrio Químico. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(3), 985-1009. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4559>

Silva, J. F. (2018). Didática no Ensino Superior: estratégias de ensino adequadas à arte de ensinar. *Educação Por Escrito*, 9(2), 204-219. <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2018.2.31275>

Silva, L. G. (2019). *Casos investigativos e estratégias enunciativas: um diálogo entre a argumentação e a aprendizagem química de estudantes em nível superior*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Tocantins]. <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/1285>

Silva, L. G., & Francisco, W. (2018). Interações discursivas em uma aula de ensino superior de química: uma atividade de aprendizagem envolvendo caso investigativo. *EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação*, 5(10), 112-130. <https://doi.org/10.26568/2359-2087.2018.2728>

Silva, L. G., & Francisco, W. (2020). Análise de interações discursivas e ações verbais entre estudantes do nível superior de Química: um diálogo sobre a argumentação e a aprendizagem. *Química Nova na Escola*, 42(2), 157-165. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160193>

Silva, L. M. (2022). *Estudo de caso sobre interações intermoleculares para aprendizagem de química no ensino médio*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual do Centro-Oeste].

<https://tede.unicentro.br/jspui/handle/jspui/1958>

Silva, T. O. (2019). *Argumentação em laboratórios investigativos de química: uma proposta para formação de licenciandos críticos e reflexivos*. [Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/39480>

Silveira Júnior, C., Lima, M. E. C. C., & Machado, A. H. (2015). Leitura em sala de aula de ciências como uma prática social dialógica e pedagógica. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(3), 633-656.

<https://doi.org/10.1590/1983-21172015170305>

Souza, N. S., Oliveira, W. N., Oliveira, J. C., & Oliveira, A. C. (2020). Estratégia didática em química orgânica: uma metodologia diferente no ensino de química na EJA. *Revista Educação Pública*, 20(37). <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/37/estrategia-didatica-em-quimica-organica-uma-metodologia-diferente-no-ensino-de-quimica-na-eja>

Teixeira, P. M. M. (2023). Estados da Arte: aparando arestas na compreensão dessa modalidade de pesquisa. *Ciência & Educação*, 29, 1-15. <https://doi.org/10.1590/1516-731320230034>

Tuzun, U. N., Tuysuz, M., & Turk, G. E. (2021). The Effect of Argumentation-Based Organic Chemistry Teaching on Students' Argument Construction Skills. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 8(2), 46-56. <https://doi.org/10.33200/ijcer.816413>

Vacheski, G. M. O. (2016). *Atividades sob a perspectiva CTS na formação inicial de professores de química: implicações para o desenvolvimento profissional docente*. [Dissertação (Mestrado),

Universidade Estadual de Londrina]. <https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/atividades-sob-a-perspectiva-cts-na-formacao-inicial-de-professores-de-quimica-implicacoes-para-o-desenvolvimento-profissional-docente/>

Valadão, D. L., Araujo Neto, W. N., & Lopes, J. G. S. (2021). Uma análise semiótica Peirceana no contexto de um episódio de aula de química orgânica no Ensino Superior. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(2), 390–409.

<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2913>

Vieira, R. M., & Vieira, C. (2005). *Estratégias de ensino/aprendizagem*. Instituto Piaget.

Waisczik, C. H. R., Venturi, G., & Maceno, N. G. (2017). Abordagens comunicativas e movimentos epistêmicos em uma aula de Química. *ACTIO*, 2(1), 60-79. <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v2n1.6733>

Wommer, F. G. B., Hohemberger, R., Fagundes, L. S., & Loreto, E. L. S. (2020). Métodos ativos de aprendizagem: uma proposta de classificação e categorização. *Revista Cocar*, 14(28), 109–131.

<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3111>

Yamakawa, E. K., Kubota, F. I., Beuren, F. H., Scalvenzi, L., & Miguel, P. A. C. (2014). Comparativo dos softwares de gerenciamento de referências bibliográficas: Mendeley, EndNote e Zotero.

Transinformação, 26(2), 167-176. <https://doi.org/10.1590/0103-37862014000200006>

Zompero, A. F., Gonçalves, C. E. S., & Laburú, C. (2017). Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas. *Ciência & Educação*, 23(2), 419-436. <https://doi.org/10.1590/1516-7313201700200009>

Apêndice

Os quadros que reúnem informações complementares sobre as pesquisas discutidas na RSL podem ser acessados por meio do QR Code destacado na figura 7 ou pelo link de acesso: <https://docs.google.com/document/d/1t573vqOXrjf57MDGXgcqu5kXgh7sUYJx/edit?usp=sharing&ouid=116838142632827780882&rtpof=true&sd=true>.



Figura 7. Informações complementares sobre os estudos incluídos na RSL.