

O enfrentamento do esvaziamento do conteúdo científico por meio de uma Sequência Didática: em foco o Ensino de Química Orgânica

The Confrontation of the Emptying of Scientific Content through a Didactic Sequence:
Focusing on the Teaching of Organic Chemistry

Fernanda Welter Adams¹
Edilson Fortuna de Moradillo²
Simara Maria Tavares Nunes³

19

Resumo: Este trabalho apresenta uma Sequência Didática voltada ao ensino de Química Orgânica, elaborada a partir da problemática “A combustão da gasolina intensifica o efeito estufa?”. A proposta busca configurar-se como uma estratégia de enfrentamento ao esvaziamento do conhecimento científico nas aulas de Química, intensificado pela superficial abordagem dos conteúdos pela BNCC. Intitulada “Química Orgânica e o Efeito Estufa”, a sequência foi desenvolvida para turmas do 3º ano do Ensino Médio e compreendeu 15 aulas de 50 minutos cada. A temática dos combustíveis fósseis, especialmente a gasolina, foi explorada a partir de situações do cotidiano e articulada com questões ambientais, como o efeito estufa, por meio da abordagem crítica-dialética, ampliando os conhecimentos científicos da área da Química, principalmente da Química Orgânica. Ao abordar conteúdos como os hidrocarbonetos e a emissão de CO₂, a proposta favorece a articulação entre os níveis macroscópico e microscópico do conhecimento químico, revisita outros conhecimentos da química, valoriza o percurso histórico da ciência e incentiva o uso consciente das múltiplas representações da linguagem química, além de estabelecer diversas relações com o contexto sócio-histórico atual. A sequência didática apresentada configura-se como uma proposta de resistência pedagógica frente ao esvaziamento do conteúdo científico promovido pela BNCC, ao propor o ensino da Química Orgânica de forma contextualizada e crítica, articulando saberes científicos às realidades sociais, econômicas e ambientais vividas pelos estudantes.

¹ Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora Adjunta da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Catalão, <https://orcid.org/0000-0003-4935-5198>, fernanda.adams@ufcat.edu.br.

² Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Ufba/Uefs. Professor Titular do Instituto de Química da Ufba, da Faculdade de Educação da Ufba e do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Ufba/Uefs, <https://orcid.org/0000-0002-7555-4900>, edilson@ufba.br.

³ Doutora em Ciências - Área de Concentração Química - pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Professora Titular da Faculdade de Educação e do Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal de Catalão, <https://orcid.org/0000-0002-7196-4398>, simara_nunes@ufcat.edu.br

Recebido em: 12 /12/2025

Aprovado em: 23/02/2026

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*



Palavras-chave: Prática Docente. Química Orgânica. Efeito estufa. Formação Omnilateral.

Abstract: This work presents a Didactic Sequence focused on the teaching of Organic Chemistry, developed from the guiding question: “Does gasoline combustion intensify the greenhouse effect?” The proposal aims to serve as a strategy to confront the depletion of scientific knowledge in Chemistry classes, a problem intensified by the superficial treatment of content in Brazil’s National Common Curricular Base (BNCC). Entitled “Organic Chemistry and the Greenhouse Effect,” the sequence was designed for 12th-grade high school classes and consisted of fifteen 50-minute lessons. The theme of fossil fuels, particularly gasoline, was explored through everyday situations and connected to environmental issues, such as the greenhouse effect, using a critical-dialectical approach. This strategy expanded students’ scientific understanding in Chemistry, especially in the field of Organic Chemistry. By addressing topics such as hydrocarbons and CO₂ emissions, the proposal promotes the articulation between macroscopic and microscopic levels of chemical knowledge, revisits other key chemistry concepts, highlights the historical development of science, and encourages the conscious use of multiple representations of chemical language, while also establishing connections with the current socio-historical context. The didactic sequence thus constitutes a form of pedagogical resistance to the scientific content dilution promoted by the BNCC, proposing the teaching of Organic Chemistry in a contextualized and critical way that links scientific knowledge to students’ social, economic, and environmental realities.

20

Keywords: Teaching Practice. Organic Chemistry. Greenhouse Effect. Omnilateral Education.

1. Introdução

A principal finalidade de uma educação contra-hegêmica é promover a formação integral dos estudantes, possibilitando que se tornem sujeitos ativos, críticos e conscientes da necessidade de transformar a sociedade hodierna. Nesse contexto, Chassot (2012) aponta que o ensino de Química tem papel fundamental, possibilitando aos estudantes conhecerem a realidade a partir do conhecimento científico. A Química pode ser descrita como a ciência que estuda a natureza da matéria, suas transformações e a energia envolvida nesses processos, sendo essencialmente uma ciência experimental. Observa-se que a Química se constituiu historicamente como ciência e como disciplina escolar, tornando-se de grande relevância para a sociedade moderna. Trata-se de um componente curricular de extrema importância, especialmente no Ensino Médio, cujo objetivo maior é contribuir para a formação dos sujeitos sociais, jovens e adolescentes, em uma cultura científica voltada à compreensão e à explicação do mundo a partir da área das Ciências da Natureza. (Adams; Siqueira; Moradillo, 2024).

O que se espera do ensino da Química é que ele consiga transformar para melhor a vida da sociedade e dos estudantes, humanizando-os e preparando-os para dominar as inovações

científicas e tecnológicas, para lutar contra as mazelas e as desigualdades da sociedade reprodutora do capital, assim como pela dignidade humana, tornando-se sujeitos sociais atuantes, políticos e que busquem a emancipação humana. Complementando, o conhecimento químico só tem sentido se for transformador e libertador. Transformação que não deve se contentar com a mudança do objeto, por meio de um sujeito social petrificado, mergulhado numa realidade social tomada como estática e eterna. Portanto, se observa que o ensino de Química ofertado a todos os estudantes da Educação Básica deve ser promotor de equidade social por meio de práticas pedagógicas que partam das potencialidades e necessidades dos estudantes e rompam com o cotidiano alienado e alienante da sociedade atual (Adams; Siqueira; Moradillo, 2024).

É imprescindível apontar que o conhecimento químico não é neutro e nem absoluto, como muitas vezes é apresentado no processo de ensino e aprendizagem. O conhecimento se encontra em constante transformação, a partir dos aspectos históricos, filosóficos, econômicos e políticos, assim como a sociedade. Portanto, aprender Química não significa apenas aprender sobre teorias, modelos, leis e linguagens, mas conhecer a sua origem, seu desenvolvimento e impacto no mundo, ou seja, implica em conhecer a realidade a partir dos aspectos históricos, filosóficos e sociológicos (Adams; Siqueira; Moradillo, 2024).

Acredita-se que isso possa ocorrer por meio de uma prática pedagógica intencional, na qual o professor seja capaz de contextualizar o conhecimento científico em suas dimensões sociais, históricas e culturais. Tal prática torna-se essencial diante da organização da sociedade em classes sociais, na qual é oferecida uma educação de migalhas à classe trabalhadora (Adams, 2025). Nessa perspectiva, o ensino de Química precisa ir além da simples transmissão de conteúdos e fórmulas, assumindo um papel formativo que contribua para o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre as relações entre ciência, tecnologia, trabalho e meio ambiente, imersos nas determinações da economia política. Assim, o conhecimento científico deixa de ser visto apenas como um conjunto de saberes neutros e passa a ser compreendido como uma construção humana, histórica e situada, que pode favorecer a emancipação dos sujeitos e a transformação social.

Compreende-se que a prática pedagógica se constitui por ações, conhecimentos e valores, de um processo intencional e sistematizado, com finalidades educativas e formativas que possibilitam a simultânea singularização, socialização e humanização dos sujeitos, envolvendo o complexo de interações entre indivíduos e contextos (Abreu; Andrade, 2018; Saviani, 2015). Nesse sentido, os autores afirmam que a prática pedagógica é essencialmente

política, pois abarca ações e posicionamentos de seus autores, nesse caso, o educador, diante do mundo e de sua existência. Compreende-se, também, que o caráter político da prática pedagógica se dá ao tempo em que a mesma contribui para ratificar estruturas vigentes ou para suscitar mudanças sociais, culturais e educativas (Abreu; Andrade, 2018; Saviani, 2015). O professor, por meio do trabalho educativo intencional, deve buscar efetivar o processo de incorporação dos estudantes com o conhecimento científico, sendo esse essencial para o seu desenvolvimento. Essa articulação somente será possível se o professor vivenciar uma formação rica em teoria associada com a prática. De preferência uma teoria que radicalize na análise da realidade social e que propicie uma concepção de ser humano, Ciência, Educação e de prática pedagógica de cunho socio-histórica, de base materialista e histórica (Adams, 2025).

Um dos conteúdos importantes no Ensino Médio é a Química Orgânica, comumente conhecida como Química do Carbono, geralmente abordada no 3º ano. Trata-se da área da Química que estuda os compostos formados por átomos de carbono em associação com outros elementos, principalmente o hidrogênio, assim como oxigênio, enxofre e nitrogênio, dentre outros. A química orgânica se estrutura no século XIX, inicialmente associada à química da vida e trouxe grandes contribuições para o desenvolvimento da química moderna, a exemplo da “apropriação do conceito de molécula e sua diferenciação de átomo e para a aceitação da hipótese atômica como uma hipótese realista ao invés de heurística ou ilustrativa” (Camel, 2010, p. 7).

A compreensão dos compostos orgânicos e suas transformações químicas permite que os estudantes compreendam a complexidade da realidade material e sua diversidade de classes de compostos, assim como a sua importância para a reprodução da vida na sociedade moderna. Tomemos como exemplo os hidrocarbonetos, cuja importância como combustíveis no mundo contemporâneo é inegável. A compreensão da função hidrocarboneto, bem como da composição dessas substâncias, suas ligações químicas, interações intermoleculares e formas de obtenção na natureza, especialmente por meio do fracionamento do petróleo, constitui um conjunto de saberes químicos objetivos e consolidados, cuja relevância científica e social tende a se manter por muitas gerações (Siquera, 2019).

Esses conhecimentos, ao serem mobilizados em sala de aula, permitem não apenas a compreensão específica dos hidrocarbonetos, mas também a transposição conceitual para outras funções orgânicas e seus respectivos processos. Dessa forma, contribuem para estabelecer conexões com múltiplos aspectos da prática social, como as questões energéticas e ambientais, o uso de solventes na indústria química, a produção de polímeros, entre outros. Por isso, trata-

se de um conteúdo essencial no Ensino Médio, cuja abordagem em sala de aula deve buscar a contextualização articulada ao conhecimento científico (Siquera, 2019).

A partir da relevância da Química Orgânica como conteúdo clássico⁴ no processo de ensino e aprendizagem, é importante destacar que o atual documento orientador do currículo da Educação Básica, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tem promovido um esvaziamento do conteúdo científico em favor de competências e habilidades pautadas na meritocracia e no empreendedorismo, voltadas a atender às demandas da sociedade capitalista. Tal orientação curricular pouco ou nada contribui para uma formação omnilateral e de perspectiva emancipatória, mostrando-se, portanto, incompatível com os princípios de uma educação crítica e transformadora (Siqueira; Moradillo, 2022; Adams; Siqueira; Moradillo, 2024).

A literatura já vem há algum tempo realizando a crítica ao modelo de formação por competências e habilidades adaptáveis e flexíveis para o atendimento das demandas do mundo do trabalho, do conhecimento e da produção sob a égide neoliberal, pois se trata de uma formação voltada para a adequação dos indivíduos às suas condições de exploração no capitalismo contemporâneo, no sentido de uma racionalidade pragmática, para a resolução dos problemas cotidianos e superficiais (Duarte, 2004; 2016; Saviani, 2015; Malanchen, 2016).

Dentre os conteúdos de Química esvaziados pela BNCC, observa-se a ausência de temas relacionados aos compostos orgânicos, como a nomenclatura sistemática e as funções ou grupos funcionais, sem mencionar a especificidade desses compostos, que não aparecem ao longo do documento. A Base aponta, em seus textos sobre o desenvolvimento das competências específicas, a possibilidade de estudo de alimentos, biomoléculas, combustíveis fósseis e derivados de petróleo, mas sempre sugerindo que tais conteúdos sejam abordados em outros contextos, que não o da Química Orgânica (Siqueira, 2019; Adams; Siqueira; Moradillo, 2024). Assim, esse conteúdo perde espaço na formação dos estudantes, o que evidencia o esvaziamento do conhecimento científico presente na BNCC e a oferta de uma educação de migalhas aos filhos e filhas da classe trabalhadora, demonstrando a urgência de se reivindicar o acesso ao conhecimento científico, produzido às custas do suor e do sangue da classe trabalhadora (Messeder Neto, 2022; Adams; Siqueira; Moradillo, 2024).

⁴ Considerando os critérios estabelecidos por Gama (2015) e Ferreira (2019) para a seleção dos conteúdos de ensino enquanto conhecimentos clássicos (objetividade e enfoque científico do conhecimento, relevância social do conteúdo, contemporaneidade, adequação às possibilidades sociocognitivas dos estudantes, riqueza (valor), permanência e referência), torna-se evidente que os conhecimentos dessa área da Química deveriam estar inseridos no currículo.

A partir do exposto, este trabalho tem como objetivo apresentar uma Sequência Didática que aborda o conteúdo de Química Orgânica a partir da problemática “A combustão da gasolina intensifica o efeito estufa?”, configurando-se como uma proposta de enfrentamento ao esvaziamento do conhecimento científico decorrente das orientações da BNCC. O artigo está estruturado da seguinte forma: na Introdução, realiza-se a contextualização da temática e a justificativa do estudo; na seção de Metodologia, são descritos os procedimentos adotados na elaboração e análise da proposta; em Resultados e Discussão, apresenta-se a Sequência Didática desenvolvida e refletem-se suas potencialidades para o ensino de Química Orgânica; por fim, nas Considerações Finais, são sintetizadas as principais conclusões e apontadas possibilidades para o aprimoramento do ensino dessa área do conhecimento.

2. Metodologia

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito das atividades do Estágio Curricular Supervisionado de um Curso de Licenciatura em Química do interior do Estado de Goiás. A realização da pesquisa possibilitou articular os saberes teóricos construídos ao longo da formação inicial com as experiências concretas vivenciadas em sala de aula, favorecendo uma reflexão crítica sobre o ensino de Química e sobre o papel formativo do estágio na constituição da identidade docente.

A pesquisa caracteriza-se como de natureza qualitativa, conforme descrita por Lüdke e André (1986), sendo conduzida em ambiente natural, com os pesquisadores atuando como principal instrumento de coleta e análise dos dados. Valorizou-se o processo em sua complexidade, buscando compreender os significados atribuídos pelos sujeitos às experiências vivenciadas. Entre os instrumentos de coleta de dados utilizados, destaca-se a observação participante, na qual as pesquisadoras atuaram simultaneamente como observadoras e aplicadoras da Sequência Didática. De acordo com Laville e Dionne (1999) e May (2001), essa modalidade de observação permite uma aproximação prolongada com o contexto investigado, favorecendo a compreensão das práticas sociais em sua dinâmica cotidiana.

Para registrar as observações e reflexões, utilizou-se um diário de campo, que foi compartilhado com a professora supervisora da escola e com a professora da disciplina de Estágio. O diário serviu como espaço de registro das interações, estratégias pedagógicas e percepções sobre os sujeitos e o ambiente escolar, funcionando também como instrumento de análise e reflexão coletiva sobre o processo.

Além disso, foi utilizada uma atividade experimental como recurso didático e instrumento de coleta de dados. A atividade incluía um roteiro com cinco questões abertas, respondidas pelos estudantes participantes, 15 (quinze) no total, com idades entre 16 e 18 anos, identificados por códigos (A1 a A15) para garantir o anonimato. As respostas permitiram identificar concepções relacionadas à apropriação do conhecimento científico, especialmente no que se refere à poluição provocada pela queima de combustíveis.

A análise dos dados seguiu os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD), conforme proposto por Moraes e Galianzi (2007). Esta é uma metodologia de análise de informação de natureza qualitativa que tem o objetivo de produzir novas compreensões sobre textos e discursos (Moraes; Galianzi, 2007).

A Análise Textual Discursiva pode ser entendida como o processo de desconstrução, seguido de reconstrução, de um conjunto de materiais linguísticos e discursivos, produzindo-se a partir disso novos entendimentos sobre os fenômenos e discursos investigados. Envolve identificar e isolar os enunciados dos materiais submetidos à análise, categorizar esses enunciados e produzir textos, integrando nestes descrição e interpretação, utilizado como base de sua construção o sistema de categorias construído (Moraes; Galianzi, 2007, p. 134).

Silva e Marcelino (2022, p. 117-118) destacam que os procedimentos da ATD são os seguintes:

[...] produção e/ou escolha do corpus; unitarização do corpus; organização das categorias iniciais, intermediárias e finais, a partir da aproximação de sentido da unitarização; e, por fim, a produção dos metatextos. Em relação ao corpus, é interessante ressaltar que sua matéria-prima são as produções textuais, tanto produzidos especialmente para a pesquisa, podendo compor-se de transcrições de entrevistas, registros de observação, depoimentos construídos por escrito, anotações e diários múltiplos, quanto podem ser documentos já existentes, englobando, assim, relatórios, publicações de natureza variada como editoriais de jornais e revistas, atas de diversos tipos, legislações, entre outros tipos de documentos.

O processo iniciou-se com a unitarização dos textos, ou seja, a fragmentação dos dados em unidades de significado, seguida da categorização, com o agrupamento dessas unidades com base em similitudes. Na etapa final, denominada comunicação, foram construídos metatextos que articulam os dados às referências teóricas, permitindo a compreensão crítica dos sentidos produzidos. As categorias emergiram do próprio material empírico, sendo definidas a posteriori, com base na reflexão sobre a experiência de aplicação da sequência didática. Elas serão apresentadas e discutidas na próxima seção.

3. Resultados e Discussões

A Sequência Didática elaborada teve como problemática “A combustão da gasolina intensifica o efeito estufa?”, sendo intitulada “Química Orgânica e o Efeito Estufa”. A proposta buscou apresentar aos estudantes uma situação-problema de relevância social (momento da problematização), na qual o aluno tem a palavra e pode expressar seu posicionamento inicial. Em seguida, o professor organiza o conhecimento por meio da discussão dos conceitos científicos relacionados à problemática (momento da instrumentalização, isto é, análise), desenvolvendo estratégias que auxiliem os alunos na apropriação do conhecimento científico. Por fim, espera-se que o estudante ao fim do processo esteja em um patamar superior de conhecimento - sair da síntese para a síntese, (momento da síntese) e que possa aplicar de forma razoável - explicando os nexos e significados, na resolução da questão inicial (momento catártico), conforme preconiza a Pedagogia Histórico-Crítica (Duarte, 2004; 2016; Saviani, 2015; Malanchen, 2016).

Importante ressaltar que os conhecimentos científicos mobilizados não devem ficar restritos à área da química, sendo desejável que novos nexos causais e sociais sejam demandados na resolução do problema, levando o estudante a transpor os “muros” da química, proporcionando um conhecimento químico embebido das suas determinações sociais, um conhecimento químico que tem por base a reprodução humana para garantir a vida, envolto dos seus aspectos econômicos, éticos e políticos, enfim, um conhecimento químico de cunho sociocultural e histórico (Moradillo, 2010; Adams; Siqueira; Moradillo, 2024; Adams, 2025).

Dessa forma, a seguir se apresenta a descrição da Sequência Didática elaborada e desenvolvida, destacando-se que esta abarcou 15 aulas de 50 minutos cada. A Sequência Didática foi elaborada em *Power Point* e projetada em sala de aula com auxílio de um *Datashow*. As aulas foram todas desenvolvidas buscando-se trabalhar com o diálogo permanente entre a professora e os alunos da Educação Básica. A descrição não foi dividida em aulas, mas sim apresentada na sequência em que as discussões foram realizadas, percorrendo as 15 aulas ministradas.

Nesta Sequência Didática, o conteúdo científico-social trabalhado foram os combustíveis, tendo como problemática a poluição gerada pelas reações de combustão envolvidas na produção de energia. Para a compreensão dessa problemática, foram abordados

conceitos tecnológicos relacionados ao refino do petróleo, como o funcionamento das refinarias e o processo de obtenção da gasolina, e à produção de etanol em usinas de açúcar e álcool. No que se refere à compreensão da tecnologia, isto é, ao surgimento e à expansão do uso de automóveis, bem como aos processos de produção tanto da gasolina quanto do etanol, discutiram-se conceitos científicos de combustão, Química Orgânica (hidrocarbonetos e álcoois), reações endotérmicas e exotérmicas e variação de entalpia. Os conceitos sociais contemplados relacionaram-se às ações humanas frente ao aumento da emissão de CO₂ e às possíveis medidas para mitigar essa problemática.

Como destaca Siqueira (2019), esse é um conteúdo de grande relevância para a sociedade e, por isso, deve ser abordado em sala de aula de forma crítica e contextualizada. É fundamental que os estudantes sejam levados a refletir sobre todas as etapas que envolvem o processo de produção dos combustíveis fósseis, desde a extração do petróleo, passando pelo seu refino e distribuição, até sua chegada às bombas dos postos. Essa abordagem permite compreender não apenas os aspectos químicos envolvidos, mas também os fatores econômicos, sociais, ambientais e geopolíticos que permeiam essa cadeia produtiva.

Nesse sentido, discutir a função dos hidrocarbonetos como base da matriz energética mundial implica reconhecer o papel que o sistema capitalista desempenha na definição da oferta e da demanda por petróleo, assim como entender os interesses políticos e econômicos que sustentam disputas territoriais e conflitos internacionais. A oscilação nos preços dos combustíveis, por exemplo, não pode ser vista apenas como uma questão de mercado, mas deve ser analisada à luz das desigualdades estruturais que penalizam principalmente a classe trabalhadora, que sofre diretamente com os impactos dessas variações nos custos de vida. Portanto, ao tratar conteúdos como os hidrocarbonetos e os combustíveis, o ensino de Química tem a oportunidade de contribuir para a formação de sujeitos críticos, capazes de relacionar o conhecimento científico com a realidade concreta e de posicionar-se frente às questões socioambientais e econômicas que afetam suas vidas, em busca de ações coletivas de enfrentamento do problema.

Para iniciar a discussão sobre a problemática de como a combustão da gasolina contribui para a intensificação do efeito estufa, questionou-se aos alunos qual seria o meio de locomoção mais popular do mundo, ao que responderam ser o carro. Em seguida, foi exibido um vídeo de uma reportagem jornalística de uma emissora de televisão do Estado de Goiás, que abordava o aumento da frota de automóveis e informava que cerca de 300 carros são emplacados por dia no Estado, mencionando também algumas consequências desse crescimento, como o aumento

dos acidentes de trânsito e da poluição. Ressalta-se que a reportagem foi posteriormente retirada do site e, portanto, não é possível indicar sua localização eletrônica, embora as autoras possuam uma cópia salva. Após essa etapa, foram apresentados aos alunos dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que apontavam o número de veículos registrados em todos os estados da Região Centro-Oeste, bem como na cidade onde a aula foi desenvolvida, um município com 106.618 habitantes e cerca de 80 mil carros, o que corresponde a uma proporção de 1,32 veículos por habitante, figurando como a sexta maior frota de veículos do Estado.

Em continuidade, inquireu-se os alunos sobre a substância responsável por movimentar os carros, ou seja, os combustíveis. Apresentou-se uma definição de combustível como sendo materiais capazes de liberar energia quando ocorre uma alteração em suas estruturas químicas. Em seguida, discutiu-se o conceito de energia, citando-se exemplos de suas formas, como energia elétrica e mecânica. Após essa discussão, introduziu-se a gasolina como um dos principais combustíveis utilizados em automóveis, destacando-se sua origem no petróleo e explicando-se, de modo sintético, o processo de extração e refino nas refinarias.

Dando seguimento, esclareceu-se aos alunos que a energia responsável pelo movimento dos carros é proveniente da reação de combustão. Definiu-se a combustão como uma reação química que libera energia para o ambiente, sendo essa energia, proveniente da queima de combustíveis fósseis como a gasolina, a responsável pelo funcionamento do motor. Nesse momento da aula, retomaram-se conceitos previamente estudados pelos alunos no segundo ano, entre eles as reações exotérmicas, caracterizadas pela liberação de energia e pela formação de produtos gasosos, como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), carbono sólido (C), na forma de fuligem, e água (H₂O).

Ressaltou-se que a combustão é uma reação química exotérmica, ou seja, libera energia, e que para sua ocorrência são necessários combustível e comburente. Explicou-se que o combustível é o material oxidável, ou seja, a substância que será consumida, enquanto o comburente é a matéria gasosa que permite a reação, neste caso, o oxigênio (O₂). Apresentou-se também o conceito de energia de ativação, definida como a energia mínima necessária para que a reação ocorra. Foram equacionados exemplos de reações de combustão completa e incompleta, demonstrando-se as diferenças entre os poluentes gerados em cada tipo. Na sequência, propuseram-se exercícios relacionados aos conceitos trabalhados.

Por fim, exploraram-se os gases liberados nas reações de combustão, enfatizando aqueles que contribuem para a intensificação do efeito estufa. Deu-se destaque ao dióxido de

carbono (CO_2), informando-se aos alunos que cada litro de gasolina queimado em um motor automotivo libera aproximadamente 2,28 kg de CO_2 para a atmosfera. Em seguida, questionou-se os alunos se o efeito estufa poderia ser considerado um “mocinho” ou um “vilão”, promovendo uma reflexão crítica sobre o tema:

Ele é mocinho, pois garante a temperatura do planeta. (A3)

Eu acho que o efeito estufa é um vilão, sempre vejo na televisão falando dele e que ele tem causado derretimento das geleiras, e que a temperatura do planeta subiu muito por causa disso. (A12)

Professora, eu não sei bem explicar o que é o efeito estufa, mas como os colegas disseram que ele é importante para o mundo, então deve ser mocinho. (A20)

29

Essas respostas apontam para a importância de momentos de problematização em sala de aula, que possibilitem aos alunos não apenas expor suas ideias, mas também confrontá-las com os conhecimentos científicos. Após as respostas dos alunos discorreu-se cientificamente sobre o efeito estufa; discutiu-se que o mesmo é fundamental para a manutenção da vida na Terra, mas que devido ao aumento na emissão do CO_2 ele tem se intensificado, aumentando a média de temperatura no planeta e deste modo prejudicando a qualidade de vida. Diante disso, a mediação docente foi fundamental para esclarecer que o efeito estufa, em sua forma natural, é essencial para a manutenção da vida, mas que o aumento das emissões de CO_2 decorrentes de atividades humanas tem intensificado esse fenômeno, contribuindo para o aquecimento global e seus efeitos adversos, como elevação do nível do mar, eventos climáticos extremos e desequilíbrios ecológicos.

Essa estratégia de ensino promoveu um ambiente de aprendizagem dialógico, em que os saberes dos estudantes foram valorizados como ponto de partida para a construção coletiva do conhecimento. De acordo com Santos e Schnetzler (2003), a articulação entre os conhecimentos prévios dos estudantes e as novas informações favorece o confronto de suas concepções com os saberes científicos. Nesse sentido, os autores defendem que o professor incorpore em sua prática pedagógica temas contextualizados, de modo a facilitar a compreensão e a assimilação de novos conceitos.

Além disso, permitiu articular os conceitos de Química com questões ambientais atuais, favorecendo uma abordagem crítica e contextualizada. A atividade também evidenciou a relevância de práticas pedagógicas que mobilizem o pensamento argumentativo e favoreçam a alfabetização científica dos estudantes. Para isso a contextualização de matriz socio-histórica, passa a ser uma grande alinhada, pois pode permitir estabelecer inter-relações entre conhecimentos escolares e situações presentes no dia a dia dos alunos, tendo sempre como

premissa maior a necessidade de superar esse dia a dia, sair da aparência dos fenômenos e alcançar a essência dos fenômenos da realidade social (Moradillo, 2010; Adams; Siqueira; Moradillo, 2024; Adams, 2025).

Após essas discussões, retomou-se o debate sobre a gasolina, destacando-a como um dos principais combustíveis utilizados no mundo, bem como sua matéria-prima principal, o petróleo. Definiu-se o petróleo como uma mistura de hidrocarbonetos associada a pequenas quantidades de outras classes de compostos, como os que contêm nitrogênio (N), e/ou oxigênio (O), e/ou enxofre (S), por exemplo. Discorreu-se sobre sua origem, processos de obtenção e os diversos subprodutos que podem ou não ser utilizados como combustíveis, como o diesel, o gás natural, a nafta e o asfalto. Nesse momento, relembrou-se o conceito de destilação fracionada, abordado anteriormente pelos alunos no primeiro ano do ensino médio, como um método de separação de misturas.

Apresentaram-se aos alunos algumas das desvantagens associadas à extração e ao transporte do petróleo, como os impactos ambientais decorrentes de vazamentos e derramamentos de óleo, que resultam em graves episódios de poluição da água e do solo, afetando ecossistemas inteiros e comprometendo a biodiversidade. Discutiu-se, ainda, o aumento da violência e do terrorismo em regiões produtoras de petróleo, evidenciando que a exploração desse recurso está frequentemente vinculada a interesses geopolíticos e econômicos que agravam conflitos sociais.

Essas discussões possibilitaram aprofundar o debate sobre o papel do petróleo na sociedade contemporânea. Destacou-se, por exemplo, que parte significativa das reservas petrolíferas está localizada em países marcados por regimes autoritários ou contextos de instabilidade política, como a Arábia Saudita e algumas nações africanas. Nesses locais, a exploração do petróleo nem sempre resulta em melhorias para a população, estando muitas vezes associada à violação de direitos humanos, ao agravamento das desigualdades sociais e à manutenção de estruturas de poder opressoras.

A partir disso, problematizaram-se com os alunos as múltiplas crises geradas pelo petróleo na sociedade, compreendendo que os impactos ultrapassam a esfera ambiental e se estendem às dimensões econômica, política e ética. Essa abordagem permitiu articular o conteúdo químico, como a função dos hidrocarbonetos, os processos de combustão e os impactos da emissão de CO₂, com discussões amplas e interdisciplinares, contribuindo para a formação de uma consciência crítica acerca dos modos de produção e consumo de energia.

Ao integrar saberes científicos com questões sociais relevantes, essa prática pedagógica não apenas promoveu a compreensão conceitual, mas também ampliou o olhar dos estudantes sobre o papel da ciência na sociedade. Tal perspectiva buscou fomentar uma formação voltada para o exercício pleno da cidadania, capaz de problematizar a realidade e compreender os efeitos das escolhas tecnológicas e econômicas sobre a vida coletiva, imersa por dentro de relações sociais capitalistas. Dessa forma, o ensino de Química deixa de ser um espaço de mera reprodução de fórmulas e passa a constituir-se como um campo fértil de reflexão sobre os rumos da sociedade e os compromissos da ciência com a justiça social e a sustentabilidade.

Assim, o conteúdo científico contribui para a formação omnilateral dos estudantes, incitando-os a compreender a realidade por meio da Química, em particular a Química Orgânica; e indo além, ao estabelecer os nexos e significados de problemas sociais enredados por dentro de relações sociais capitalistas, na qual o ser humano fica em segundo plano, fica subsumido pelo capital, proporcionando o agravamento ambiental (destruição da natureza) e a desigualdade social estrutural.

Concordamos com Freire (2002) e Saviani (2015) que o ato educativo não deve se limitar à observação passiva da realidade, não deve se contentar em constatar o mundo, não deve levar os estudantes a se contentarem e se alienarem no seu cotidiano, mas constituir-se como um processo de inserção crítica no mundo, rompendo com o cotidiano e elevando a sua subjetividade para além das aparências, propiciando um agir que dignifique a vida e que lute por uma igualdade social substantiva.

Essa visão dialoga diretamente com a proposta de um ensino de Química contextualizado (contexto sócio-histórico), no qual o conhecimento científico deixa de ser tratado como um conjunto neutro de fórmulas e reações, para assumir um papel transformador da realidade social e ético na formação dos estudantes. Assim, ao problematizar temas como o uso do petróleo, a poluição e o consumo de energia, o ensino de Química torna-se um campo fértil de reflexão sobre os rumos da sociedade e sobre os compromissos da ciência com a justiça social e a sustentabilidade. Nessa perspectiva, estudar Química é também compreender e intervir na realidade, promovendo uma educação comprometida com a transformação social e com a formação de sujeitos críticos e conscientes da necessidade de transformar o mundo.

Em seguida, definiu-se o termo hidrocarbonetos, compostos orgânicos formados por carbono e hidrogênio, sendo estes os principais componentes da gasolina. Exploraram-se as especificidades do carbono, como o fato de ser tetravalente, ou seja, realizar quatro ligações químicas (Regra do Octeto). Nesse momento, retomaram-se os conceitos de distribuição

eletrônica, camada de valência e tipos de ligações químicas, apresentando-se aos alunos as possibilidades de ligação que o carbono pode realizar: quatro ligações simples; duas simples e uma dupla; duas duplas; ou uma simples e uma tripla.

Na sequência, apresentou-se que as ligações entre átomos de carbono formam as chamadas cadeias carbônicas, as quais foram classificadas como abertas ou fechadas, aromáticas ou não aromáticas, saturadas ou insaturadas, homogêneas ou heterogêneas e ramificadas ou não ramificadas. Para cada classificação, foram apresentados exemplos ilustrativos, a partir dos quais se definiram os tipos de carbono, primário, secundário, terciário e quaternário. Em seguida, os alunos responderam uma lista de exercícios envolvendo os conteúdos químicos e sociais abordados na aula.

Prosseguiu-se com a discussão sobre os tipos de hidrocarbonetos, a saber: alcanos, alcenos e alcinos, exemplificando-se quais tipos de combustíveis são formados por cada classe. Citou-se, por exemplo, que a gasolina e o diesel são misturas de alcanos, sendo discutida também a questão dos índices de octanagem da gasolina, visto que sua qualidade está relacionada à capacidade de resistir à compressão sem sofrer explosão. Mencionou-se ainda o eteno (etileno), um alceno obtido principalmente no processo de *cracking* do petróleo, amplamente utilizado como matéria-prima na indústria química. Também foi abordado o acetileno (etino), pertencente à classe dos alcinos, utilizado em larga escala na fabricação de borrachas sintéticas, plásticos, como o PVC (policloreto de vinila) e o PVA (álcool polivinílico), além de fios têxteis empregados na produção de tecidos. Para cada tipo de hidrocarboneto, foram apresentadas as regras de nomenclatura segundo a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), seguidas de exercícios de fixação. Cabe ressaltar que o foco das aulas não foi a memorização das nomenclaturas, como ocorre em abordagens tradicionais de Química, mas sim a compreensão da lógica da construção da nomenclatura e das características, aplicações e impactos sociais dos hidrocarbonetos.

Após discutir os conceitos científicos relacionados aos hidrocarbonetos, questionou-se os alunos sobre possíveis alternativas ao uso da gasolina como combustível, levando-os a identificar o etanol como opção. Assim, apresentou-se o processo de produção do etanol a partir da fermentação da cana-de-açúcar, informando que uma tonelada de cana pode gerar cerca de 70 litros de etanol. Destacou-se que, em 2003, foram lançados os veículos com motor flex, movidos tanto a gasolina quanto a etanol. Discutiu-se que o etanol, ao ser queimado, libera uma menor quantidade de gás carbônico (CO_2) para a atmosfera, sendo este parcialmente reabsorvido pela cana durante seu crescimento. Entretanto, também foram debatidas as

desvantagens da produção do etanol, como o desmatamento de grandes áreas, a monocultura, a degradação dos solos e os impactos ambientais decorrentes do próprio processo de fabricação (Adams; Nunes, 2018).

Na continuidade, definiu-se o etanol quimicamente como um álcool, composto orgânico que contém um grupo hidroxila (-OH) ligado a um carbono saturado. Apresentaram-se exemplos de álcoois primários, secundários e terciários, além das regras de nomenclatura segundo a IUPAC e a nomenclatura usual. Após a exposição teórica, aplicou-se uma lista de exercícios sobre o conteúdo estudado.

Em aula subsequente, questionou-se os estudantes sobre qual combustível é mais utilizado em veículos do tipo flex e qual seria o mais viável do ponto de vista ambiental. Para tanto, apresentaram-se as reações de combustão do etanol e da gasolina, acompanhadas de seus respectivos valores de entalpia (H). Explicou-se o cálculo da variação de entalpia ($\Delta H = H_{\text{final}} - H_{\text{inicial}}$), de forma que os alunos pudessem avaliar qual combustível libera maior quantidade de energia durante a combustão, no caso, a gasolina. Por fim, discutiu-se a relação entre o rendimento energético e o custo por litro de combustível, analisando-se o equilíbrio entre desempenho e sustentabilidade.

No intuito de levar os alunos a refletirem sobre o uso dos combustíveis, realizou-se uma atividade experimental que permitiu demonstrar a diferença na emissão de poluição pelos diferentes combustíveis. A experimentação tem se consolidado como uma estratégia pedagógica essencial no ensino de Química, sobretudo quando articulada a temáticas socialmente relevantes. Guimarães (2009) destaca que o uso da experimentação como método permite aos educadores criar situações-problema que dialogam com a realidade dos alunos, despertando questionamentos, interesse e o desejo de investigar.

A problemática “A combustão da gasolina intensifica o efeito estufa” oferece uma excelente oportunidade para articular o conteúdo de hidrocarbonetos, reações de combustão e liberação de gases do efeito estufa com uma atividade experimental significativa. Através da simulação da combustão de compostos orgânicos ou da análise de emissões gasosas em pequena escala, os estudantes podem observar fenômenos químicos diretamente relacionados ao seu cotidiano, como o uso de combustíveis fósseis nos meios de transporte.

Segundo Giordan (1999) e Santos e Siqueira (2022), a experimentação desperta forte interesse nos alunos, por ser uma prática que mobiliza os sentidos, aproxima os conceitos científicos da experiência concreta e favorece um envolvimento mais ativo no processo de aprendizagem. Além disso, a experimentação não apenas motiva, mas também amplia a

compreensão conceitual, funcionando como ponte entre teoria e prática. Nesse contexto, ao realizar experimentos relacionados à combustão, os estudantes têm a oportunidade de observar a formação de CO₂ e discutir suas implicações ambientais, como o aquecimento global e suas consequências sociais.

Dessa forma, o ensino de Química Orgânica deixa de ser uma sequência de classificações e reações isoladas, para se tornar um processo de problematização da realidade. A experimentação, ao ser utilizada com intencionalidade pedagógica, permite que os estudantes desenvolvam competências investigativas, compreendam os impactos das ações humanas sobre o meio ambiente e reconheçam a importância da ciência para enfrentar desafios contemporâneos.

Na experimentação desenvolvida, buscou-se problematizar que a despeito de gerar maior energia em sua reação de combustão, a gasolina também gera mais resíduos (gases poluentes) que o etanol. A problemática do experimento, qual seja, a emissão de poluentes pela queima de combustíveis fósseis, foi apresentada para os alunos por meio da história de Aninha que mora em um sítio próximo à cidade e todos os dias de manhã o seu pai a leva para a escola de carro.

“No percurso, eles passam por diversos veículos, como carros, motos, ônibus e até caminhões, e ela sempre repara que há um aumento da poluição ao chegar à cidade. Ao chegar à escola, Aninha fica animada ao ver que sua primeira aula é de Química.

Já em sala de aula, Aninha pergunta à professora por que a poluição de Catalão tem aumentado tanto. A professora explica a Aninha que um dos motivos desse aumento é a utilização de combustíveis fósseis, que, ao serem queimados (reação de combustão), liberam gases poluentes na atmosfera.

Aninha lembra que, no caminho para a escola, passou por carros, motos, ônibus e caminhões, e notou que a fumaça deles era diferente. A professora então explica que existem diversos tipos de combustíveis: os caminhões utilizam diesel, enquanto carros e motos chamados “flex” podem usar tanto gasolina quanto etanol.

A gasolina e o diesel são combustíveis obtidos a partir do petróleo, enquanto o etanol pode ser produzido a partir de diferentes matérias-primas, como a cana-de-açúcar, o milho, a soja, entre outras.

Então Aninha pergunta:

- Professora, todos esses combustíveis que você citou poluem da mesma forma?

- Que tal fazermos um teste para verificar isso, Aninha? — responde a professora.

Em seguida, ela propõe um experimento para observar a poluição gerada pelos diferentes combustíveis.

Para a realização da experimentação, os alunos foram organizados em grupos de duas ou três pessoas e lhes foram disponibilizados os seguintes materiais: gasolina, álcool, cápsulas de porcelana, papel-filtro, palitos de fósforo e colheres de metal. A partir dos materiais

fornecidos, os grupos deveriam definir uma forma de identificar qual dos combustíveis era o mais poluente.

Assim, os alunos foram orientados a elaborar um roteiro experimental, descrevendo passo a passo o procedimento a ser realizado, conforme a seguinte instrução: *“Observe os materiais dispostos sobre sua bancada. Com esses materiais, proponha uma forma de avaliarmos a poluição provocada pelos carros (proponha um roteiro experimental).”*

Destaca-se que cada grupo realizou o experimento com base em sua própria proposta. Após a execução, solicitou-se que os alunos registrassem os resultados obtidos e relatassem os aspectos que consideraram bem-sucedidos ou problemáticos em suas propostas. Em seguida, promoveu-se um momento de socialização e discussão dos roteiros e resultados obtidos. Após o debate, os alunos elaboraram uma breve descrição da atividade desenvolvida. Todos os roteiros foram recolhidos, analisados e integrados ao processo de construção e análise dos dados da pesquisa.

Dessa forma, os alunos passaram a dispor de um conjunto de informações diversificado, desde o processo de produção dos combustíveis e seu rendimento energético até as implicações econômicas e ambientais, o que lhes permitiu refletir e decidir qual seria o combustível mais adequado para utilização em um carro flex: aquele que apresenta maior rendimento energético, porém maior emissão de poluentes, ou aquele que, embora menos eficiente energeticamente, gera menor impacto ambiental.

Nesse momento, discutiu-se com os alunos sobre a necessidade de reduzir a emissão de poluentes na atmosfera. Foram fornecidas sugestões práticas para diminuir o uso de combustíveis, tanto etanol quanto gasolina, como caminhar ou utilizar bicicleta com maior frequência, manter o catalisador em bom estado e aderir ao rodízio de veículos. Debateram-se também ações governamentais voltadas às questões ambientais relacionadas ao efeito estufa. Em síntese, discutiu-se com os alunos o conceito de sustentabilidade e sua importância na mitigação do aquecimento global.

Por fim, observou-se que os alunos demonstraram sensibilização após o desenvolvimento da Sequência Didática diante da problemática da intensificação do efeito estufa. Muitos relataram que, ao possuírem um veículo, optariam pelo uso do etanol. Outros afirmaram que pretendiam conversar com seus pais sobre a substituição da gasolina pelo etanol, reconhecendo que todos devem adotar atitudes responsáveis e conscientes em prol do futuro do planeta.

Complementando a proposta da sequência didática, destacam-se três princípios didáticos fundamentais para o ensino das representações estruturais dos compostos orgânicos, desenvolvidos por Silva e Messeder Neto (2025). Esses princípios contribuem significativamente para a valorização da Química Orgânica como um conteúdo clássico que deve ser explorado em sala de aula, tendo em vista seu potencial para favorecer uma formação omnilateral dos estudantes.

O Primeiro Princípio propõe o ensino das representações estruturais como uma unidade entre os níveis macroscópico e submicroscópico, ressaltando a importância de articular o que é observado no cotidiano (nível macroscópico) com as explicações em termos de átomos, moléculas e ligações químicas (nível submicroscópico). Nesse sentido, as representações estruturais atuam como uma ponte conceitual entre os diferentes níveis de representação do conhecimento químico (Silva; Messeder Neto, 2025).

O Segundo Princípio refere-se ao ensino da necessidade histórica das representações estruturais, defendendo que os estudantes compreendam que essas representações não são arbitrárias, mas resultado de uma construção histórica da ciência. Tal abordagem possibilita compreender como, ao longo do tempo, os químicos desenvolveram formas de representar e comunicar ideias sobre estrutura, reatividade e propriedades das substâncias. Assim, a contextualização histórica contribui para atribuir sentido ao conteúdo e fortalecer a compreensão crítica da ciência (Silva; Messeder Neto, 2025).

O Terceiro Princípio aborda o ensino da multiplicidade das representações e suas transições conscientes, enfatizando a relevância de trabalhar com diferentes formas de representação, como fórmulas moleculares, estruturais planas, condensadas, espaciais, entre outras, e de desenvolver a habilidade dos estudantes de transitar entre essas representações de forma consciente e significativa. Essa prática favorece a flexibilidade cognitiva, a interpretação simbólica e a ampliação da competência representacional dos alunos em Química (Silva; Messeder Neto, 2025).

Nesse contexto, a Sequência Didática apresentada neste trabalho emerge como uma possibilidade concreta de resistência pedagógica. Ao propor o ensino da Química Orgânica de forma contextualizada, articulando conceitos científicos à realidade social, econômica, política e cultural dos estudantes, busca-se não apenas ensinar Química, mas possibilitar a compreensão crítica do mundo. A escolha da temática "A combustão da gasolina intensifica o efeito estufa" como eixo problematizador exemplifica esse compromisso, ao integrar saberes científicos com discussões ambientais, energéticas e geopolíticas que atravessam o cotidiano dos estudantes.

Além disso, a abordagem proposta visa superar a lógica de ensino instrumentalizada pela lógica das competências e habilidades da BNCC, retomando a centralidade do conhecimento científico como direito humano. Conforme defendido por Chassot (2004) e Adams (2025), ensinar Química deve ter como finalidade maior a humanização dos sujeitos, possibilitando que compreendam a realidade a partir das determinações histórico-sociais que a constituem. O conhecimento químico só adquire sentido pleno se for transformador, ou seja, se permitir ao estudante reconhecer seu papel no mundo e intervir sobre ele (Adams; Siqueira; Moradillo, 2024).

Ao trabalhar conteúdos como os hidrocarbonetos e a problemática ambiental da emissão de CO₂, esta proposta busca promover a articulação entre os níveis macroscópico e submicroscópico do conhecimento, dialogar com o contexto histórico da construção científica das representações estruturais e valorizar a multiplicidade das linguagens químicas, conforme apontam Silva e Messeder Neto (2025). Essa abordagem, intencional e crítica, contribui não apenas para o domínio dos conteúdos específicos da Química Orgânica, mas para a formação de sujeitos autônomos, conscientes e politicamente ativos, alinhados a uma perspectiva de educação omnilateral.

Diante disso, reafirma-se a necessidade de se defender um ensino de Química que vá além da preparação para o mercado ou da resolução de problemas pontuais. É preciso reivindicar o acesso ao conhecimento científico histórico, produzido às custas do trabalho coletivo da humanidade, como elemento central da formação dos estudantes da educação básica, especialmente os oriundos da classe trabalhadora, que historicamente têm sido privados desse direito. Trata-se de uma luta pedagógica e política, na qual o ensino da Química, e particularmente da Química Orgânica, pode e deve ocupar papel protagonista.

Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma sequência didática abordando o conteúdo de Química Orgânica a partir da problemática “A combustão da gasolina intensifica o efeito estufa?”, como uma possibilidade para superar o esvaziamento do conhecimento científico frente às limitações promovidas pela BNCC. A sequência didática apresentada configura-se como uma proposta de resistência pedagógica, ao propor o ensino da Química Orgânica de forma contextualizada e crítica, articulando saberes científicos às realidades sociais, econômicas e ambientais vividas pelos estudantes. Com base na pergunta

problematizadora, buscou-se promover não apenas a aprendizagem conceitual, mas também a formação de sujeitos críticos e politicamente engajados.

Essa abordagem visa romper com a lógica tecnicista da BNCC, defendendo o conhecimento científico como direito humano e instrumento de humanização. Ao abordar conteúdos como hidrocarbonetos e a emissão de CO₂, a proposta favorece a articulação entre os níveis macroscópico e submicroscópico do conhecimento químico, valoriza o percurso histórico da ciência e incentiva o uso consciente das múltiplas representações da linguagem química, além de estabelecer nexos e significados sociais, econômicos, políticos e éticos com esse conhecimento químico. Assim, contribui para o desenvolvimento de uma compreensão ampla e transformadora da Química, voltada à formação omnilateral dos estudantes da Educação Básica, especialmente daqueles oriundos das classes trabalhadoras, que, por meio da BNCC, têm tido acesso a uma educação limitada. Portanto, a discussão da Química em sala de aula deve ser rica em conhecimento sistematizado e avançado, refletindo os resultados mais desenvolvidos pela humanidade.

REFERÊNCIAS

ABREU, Roberta; ANDRADE, Dídima Maria de Melo. O estágio curricular e a pesquisa ação: reflexão e práticas na formação de professores. **Estreia diálogos**, v. 3, p. 54-69, 2018. Disponível em: <https://www.estreia dialogos.com/n5>. Acesso em: 26 mai. 2025.

ADAMS, Fernanda Welter. Os caminhos da reconstrução da barbárie: uma análise das percepções dos licenciandos em Química sobre a BNCC e as reformas educacionais em curso. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/41726>. Acesso em: 21 jul. 2025.

ADAMS, Fernanda Welter; NUNES, Simara Maria Tavares. O jogo didático “Na trilha dos combustíveis”: em foco a termoquímica e a energia. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 02, n. 02, p. 90-105, jul./dez. 2018. Disponível em: file:///C:/Users/simar/AppData/Local/Temp/MicrosoftEdgeDownloads/b446d5e6-d2a9-4400-91c6-66db2911ee6a/mporto,+1482-Final%20(1).pdf. Acesso em: 16 out. 2025.

ADAMS, Fernanda Welter; SIQUEIRA, Rafael Moreira; MORADILLO, Edilson Fortuna de. **A Disciplina Química e as Atuais Reformas Educacionais**. In: Anais do XXII Encontro Nacional de Ensino de Química. Belém (PA) UFPA, 2024. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xxii-encontro-nacional-de-ensino-de-quimica->

397660/813569-a-disciplina-quimica-e-as-atuais-reformas-educacionais/. Acesso em: 21 de jul de 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 21 de jul. de 2025.

CAMEL, Tânia de Oliveira. O. A Relevância das Teorias da Química Orgânica na Aceitação o Conceito de Molécula e de uma Realidade Atômica. 2010. Tese (Doutorado em História das Técnicas e Epistemologia) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, 2010

CHASSOT, Attico Inácio. **Da Química às Ciências: um caminho ao avesso**. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. (org.). **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. 2. ed. Campinas: Editora Átomo, p. 217-234, 2012.

DELIZOICOV, Demetrio.; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências**. 2ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 1992.

DUARTE, Newton. **Vigotski e o aprender a aprender: críticas às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2004.

DUARTE, Newton. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos**. Campinas, Autores Associados, 2016.

FERREIRA, Carolina Góis. **Fundamentos Histórico-Filosóficos do Conceito de Clássico na Pedagogia Histórico-Crítica**. Tese (Doutorado em Educação Escolar). Programa de Pós-graduação em Educação Escolar, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GAMA, Carolina Nozella. **Princípios curriculares à luz da Pedagogia Histórico-Crítica: as contribuições da obra de Dermeval Saviani**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2015.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em: 21 de jul. de 2025.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.

31, n. 3: p.198-202, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 21 de jul. de 2025.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

MAY, Tim. **Pesquisa social: questões, métodos e processos**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

MALANCHEN, Julia. **Cultura, Conhecimento e Currículo: Contribuições da Pedagogia Histórico-Crítica**. Campinas: Autores Associados, 2016.

40

MESSEDER NETO, Hélio da Silva. **Pedindo um professor pelo Delivery: formação de educadores e o recuo da teoria**. In: ZANGALLI Jr, P. C.; SILVA, L; P. B.; ALVES, G. B. **Professor S/A o trabalho docente e a formação de professores em tempo de acumulação flexível**. Salvador – EDUFBA, 2022.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

LÜDKE, Menga, ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Rev. Ensaio** - Belo Horizonte, v.02, n.02, p.110-132 - jul-dez, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SANTOS, Viviane Silva; SIQUEIRA, Rafael Moreira. Chás E Infusões no Ensino De Química: uma oficina temática para o ensino de Funções Orgânicas. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED**, [S. l.], v. 3, n. 7, p. 1–26, 2022. Disponível em: <http://periodicos2.uesb.br/reed/article/view/10246>. Acesso em: 16 jul. 2025.

SILVA, Arthur Rezende da; MARCELINO, Valéria de Souza. A Análise textual discursiva enquanto um cenário viável para as pesquisas qualitativas na área de educação. **REVISTA INTERSABERES**, [S. l.], v. 17, n. 40, p. 114–130, 2022. DOI: 10.22169/revint.v17i40.2277. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/2277>. Acesso em: 25 out. 2025.

SAVIANI, Dermeval. Sobre a natureza e especificidade da educação. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 7, n. 1, p. 286-293, 2015.

SIQUEIRA, Rafael Moreira. **Currículo e Políticas Curriculares para o Ensino Médio e para a disciplina Química no Brasil: uma análise na perspectiva histórico-crítica**. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2019.

SILVA, Caio de Souza; MESSEDER NETO, Hélio da Silva. Princípios para o ensino de representações estruturais dos compostos orgânicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 472–491, 2025. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci/2025v30n1p472. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/4094>. Acesso em: 16 jul. 2025.

41

SILVA, Erivanildo Lopes da. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Instituto de Química. Departamento de Química Fundamental. São Paulo, 2007.

SIQUEIRA, Rafael Moreira.; MORADILLO, Edilson Fortuna de. As Ciências da Natureza na BNCC para o Ensino Médio: Reflexões A Partir Da Categoria Trabalho Como Princípio Organizador Do Currículo. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 37, n. 116, p. 421–441, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/10451>. Acesso em: 12 fev. 2025.