

## Relações étnico-raciais na Educação em Química a partir da Pedagogia Histórico-Crítica

### Ethnic-racial relations in chemistry education from a historical-critical pedagogy

 Carolina Borghi **Mendes**<sup>1</sup>

 Luciana **Massi**<sup>1</sup>

 Andriel Rodrigo **Colturato**<sup>2</sup>

 Lucas Nakamura **Stachowski**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Letras (FCLAr), Araraquara, SP, Brasil.  
Autora correspondente: [cb.mendes@unesp.br](mailto:cb.mendes@unesp.br)

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Bauru, SP, Brasil.

**Resumo:** A obrigatoriedade do ensino de história e cultura africana, afro-brasileira e indígena se impõe há mais de vinte anos. Ainda que publicações da área de Educação em Química avancem com propostas didáticas, a forma como inserem as relações étnico-raciais prescinde de fundamentação pedagógica clara. Esta pesquisa, de natureza teórico-conceitual, está alicerçada na Pedagogia Histórico-Crítica e no Materialismo Histórico-Dialético e tem como objetivo apontar fundamentos para a inserção da Educação das Relações Étnico-Raciais na Educação em Química de forma concreta, considerando uma efetiva relação entre a questão étnico-racial e os conceitos científicos. Partimos de um acervo histórico-crítico em diálogo com as relações étnico-raciais, mobilizando categorias como mediação, singular-particular-universal, humanização, alienação e objetivações genéricas. Referenciados na prática social, defendemos um ensino não reduzido ao conceito químico, tampouco à contextualização sem concretude, visto que conteúdos químicos são sínteses de múltiplas determinações e contradições entre sistema econômico e comunidades tradicionais em meio aos processos históricos de humanização e alienação da ciência.

**Palavras-chave:** Ensino de química; Pedagogia histórico-crítica; Conceito científico; Materialismo histórico e dialético.

**Abstract:** Teaching African, Afro-Brazilian and Indigenous history and culture has been mandatory in Brazil for more than two decades. Although publications in the field of chemistry education offer didactic proposals, they lack a clear pedagogical foundation on how to incorporate ethnic-racial relations. This research is theoretical and conceptual, rooted in historical-critical pedagogy and historical-dialectical materialism. It seeks to provide a foundation for integrating racial-ethnic relations into chemistry education, considering the connections between these issues and scientific concepts. We begin with a historical-critical bibliography in dialogue with ethnic-racial relations, mobilizing categories such as mediation, singular-particular-universal, humanization, alienation, and generic objectification. In terms of social practice, we defend a teaching that is not reduced to the chemical concept, nor a contextualization without concreteness, since chemical contents are syntheses of multiple determinations and contradictions between the economic system and traditional communities in historical processes of humanization and alienation of science.

**Keywords:** Chemistry teaching; Historical-critical pedagogy; Scientific concept; Historical and dialectical materialism.

Recebido em: 20/06/2024

Aprovado em: 15/10/2024



## Introdução

Apesar de grupos militantes, como o Movimento Negro, se organizarem na busca pela consolidação de direitos por meio de suas lutas coletivas, as questões raciais nem sempre foram reconhecidas e enfrentadas concretamente pelos órgãos governamentais brasileiros. Diferentes eventos, declarações e movimentos nacionais e internacionais contribuíram para a intensificação de debates acerca da situação histórica de populações negras, quilombolas e indígenas. Episódios de extrema violência, segregação e exploração desses povos motivaram a busca de direitos sociais, colocando em tela determinações que incidem sobre suas vidas até os dias de hoje.

O debate em torno da formalização da atual Constituição brasileira evidenciou o fortalecimento de pautas relacionadas aos direitos humanos dos povos tradicionais, incluindo os que dizem respeito à educação. Naquela década, passou-se a constatar e investigar a discriminação racial presente no cotidiano escolar e sua relação com a crescente desigualdade de percurso entre os alunos negros e brancos. Também as ações do Movimento Negro intensificaram a procura pela consolidação dos direitos conquistados e por avanços em outras áreas. A efervescência contribuiu para que, em meados dos anos 1990, fosse iniciado o projeto que culminaria na Lei nº. 10.639, de 2003, que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996, ao inserir o art. 79-b, que instituiu o Dia Nacional da Consciência Negra no calendário escolar e, principalmente, o art. 26-a, que define a obrigatoriedade de que as instituições de ensino de nível fundamental e médio, particulares ou públicas, abarquem o ensino da história e da cultura afro-brasileira e africana (Brasil, 2003). Essa lei constitui um marco no campo educacional no que diz respeito à compreensão das condições históricas dos povos negros e de sua importância na sociedade como princípio educativo, desdobrando-se em outros documentos e ampliando o debate sobre a necessidade de reconhecimento dos povos originários, o que culminou na Lei nº. 11.645 de 2008, que alterou a LDB, inserindo a obrigatoriedade, também, do ensino da história e cultura indígena (Brasil, 2008). Outros instrumentos foram elaborados nos anos seguintes para ampliar a compreensão do disposto na Lei e para definir as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana, a exemplo do Parecer CNE/CP nº. 3 de 2004 (Brasil, 2004a) e a Resolução CNE/CP nº. 1 de 2004 (Brasil, 2004b).

Esse cenário, apesar de favorável, não está dissociado das dificuldades enfrentadas pelas escolas públicas brasileiras para a realização do que foi definido pelas leis e diretrizes. Há que se considerar os efeitos impostos aos processos educativos decorrentes do racismo estrutural na sociedade (Almeida, 2019), bem como as especificidades no âmbito educativo, como a escassez de formação docente continuada e as fragilidades na formação inicial no que diz respeito à Educação das Relações Étnico-Raciais (Erer) articulada aos conhecimentos específicos de cada área científica. Adotamos o termo Erer por ser mais conhecido na área, mas concordamos com Magalhães (2023), que defende que história e cultura africanas e afro-brasileiras são termos mais coerentes para defender esse objeto de ensino. Contudo, apesar das conquistas legais do Movimento Negro no âmbito institucional, a inserção das discussões sobre as relações étnico-raciais continua incipiente. No campo da Educação em Ciências, por exemplo, segundo Silva e Prudêncio (2023), apenas 0,5% dos trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec) entre 2010 e 2020 são relativos às relações étnico-raciais.

A inserção das questões étnico-raciais na escola e no ensino de química, especificamente, se apresenta como necessária para que os indivíduos compreendam as origens dessas desigualdades sociais e lutem por mudanças nessa realidade. A literatura em Educação em Ciências (EC) vem produzindo discussões e propostas para abordar a Erer em aulas de ciências da natureza. É possível identificar um movimento de trabalhos que discutem, em uma primeira aproximação ao tema, experiências vinculadas às questões da escravidão para abordar a Erer, focando na cana-de-açúcar ou na cultura cafeeira ou, ainda, no garimpo de metais preciosos, a exemplo de Benite *et al.* (2017) e Gonzaga, Santander e Regiani (2019). Outra abordagem sobre a população negra na condição de escravidão envolve a arte e a representação do negro nessa condição exploratória (Silva; Francisco Junior, 2018). A partir de aspectos de contextualização da Erer, os artigos passaram a abordar conteúdos químicos, como funções orgânicas, de modo a construir relações superficiais entre o tema problematizador e os conceitos químicos.

Um segundo movimento de aproximação ao tema parece estar associado ao surgimento de propostas focando a história e a cultura africana, algumas ainda estabelecendo relações superficiais com os conteúdos científicos. Um exemplo é uma proposta de ensino sobre o óleo de dendê, que o aborda como uma espécie trazida pela população negra na condição de escravidão e também como um ingrediente importante para religiões de matriz africana, com discussões sobre ácidos graxos, sistemas heterogêneos, densidade, viscosidade e técnicas de análise de absorção na região do infravermelho (Silva *et al.*, 2017). Outro exemplo aborda a tecnologia africana relacionada à produção leiteira para ensinar sobre ensaios qualitativos (Silva *et al.*, 2020). Superando o período da escravidão, a cultura africana e a afro-brasileira aparecem nos artigos de ensino de química por meio da discussão sobre os padrões de beleza e o alisamento do cabelo afro (Magalhães; Nascimento; Massi, 2017). Novamente aqui há uma relação superficial entre o conteúdo químico que explica o processo de alisamento e o debate sobre os preconceitos associados à estética negra, bem como sobre o surgimento de novos produtos no mercado voltados para essa população. Semelhante a esse mote é a discussão sobre a manifestação das desigualdades estruturais na diferença de escolarização entre brancos e negros como contexto de justificativa para articular conteúdos químicos — como forças intermoleculares e tensão superficial — à produção de sabões no contexto da religiosidade afro-brasileira partindo de contribuições epistêmicas dessa mesma matriz (Alvino *et al.*, 2020). Analisando a produção da área, Magalhães (2023) aponta, ainda, para uma forte heterodoxia de abordagens teóricas nessas pesquisas que se sustentam em perspectivas multiculturalistas, decoloniais, de educação para direitos humanos, CTS, entre outros.

Os poucos exemplos de pesquisas destacados acima representam avanços fundamentais tanto para a formação de professores quanto para a proposição de materiais e estratégias didáticas, lacunas a serem transpostas em direção a uma efetiva introdução de uma Erer. Eles também apontam para um movimento que visa superar uma aproximação inicial ao tema restrita à via da escravidão, reduzindo a história e a cultura africana a um período curto e lastimável. Apesar dos avanços, entendemos que as relações entre os conteúdos das ciências da natureza e a Erer ainda parecem superficiais, uma vez que se estabelecem a partir de aspectos pontuais desses objetos, seja o conteúdo científico ou a Erer, não explorando implicações pedagógicas dessa relação. Em geral, nessas propostas

o contexto da história e da cultura africana representa um mote para uma abordagem de conteúdos que tende a reproduzir uma perspectiva conceitual e pedagógica muito semelhante ao que já encontramos nos currículos vigentes. Entendemos que essa abordagem abre margem para considerar a questão social como uma forma de contextualização que culmina na aplicação do conhecimento químico por meio da exemplificação, ilustração ou descrição científica de fatos, perspectiva considerada reducionista quando se considera um ensino problematizador (Silva; Marcondes, 2010). Além disso, a maior parte dessas publicações apresenta estratégias didáticas que não discutem os fundamentos pedagógicos dessas intervenções.

Defendemos neste artigo que para avançarmos nessa discussão e aprofundarmos a articulação entre a Erer e a EC devemos partir de premissas educacionais comprometidas com o fim da exploração e das desigualdades, já que a realização e a intencionalidade que perpassam o ensino na escola não são unívocas. Entendemos que cabe aos pesquisadores e professores comprometidos com a Erer questionarem: qual a função da educação escolar na sociedade?; o que se espera que os estudantes entendam da realidade a partir do processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos de química, considerando as relações étnico-raciais? Orientados por essas questões, nossa pesquisa assume como problema: Como contribuir para a inserção concreta da Erer na Educação em Química, considerando o que vem sendo discutido na literatura da área e uma concepção pedagógica antitética sobre as explorações e desigualdades? Acreditamos que a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) pode favorecer a resolução dessas questões, uma vez que se trata de uma concepção pedagógica que explicita qual o compromisso que a educação escolar deve assumir em uma sociedade dividida em classes, levando em conta uma visão de ser humano, de mundo e de sociedade, uma teoria da educação e pressupostos para a organização da prática educativa (Saviani, 2010, 2012).

Assim, o objeto desta pesquisa teórica é a inserção da educação das relações étnico-raciais no ensino de química a partir da Pedagogia Histórico-Crítica (PHC). Essa abordagem também é defendida por Magalhães (2023, p. 163), que argumenta que o materialismo histórico-dialético que sustenta a PHC "[...] é uma teoria historicamente anticolonial por haver sido instrumentalizada pelos condenados e condenadas da Terra na superação, em combate, da sua realidade colonial concreta", como aconteceu em países africanos e asiáticos. Assumimos como objetivo apontar fundamentos para a inserção da Erer na Educação em Química de forma concreta, considerando uma efetiva relação entre a questão étnico-racial e os conceitos científicos.

Para atingir esse objetivo adotamos como método o materialismo histórico-dialético, que entende estudos teóricos como aqueles que: "[...] voltam-se diretamente para as abstrações do pensamento já sistematizadas a respeito de dado objeto ou fenômeno; por conseguinte, o pesquisador estabelece uma relação indireta com o objeto sensível, ora representado conceitualmente" (Martins; Lavoura, 2018, p. 235).

Dentre os procedimentos de pesquisa defendidos por Martins e Lavoura (2018) para esse tipo de estudo teórico, destacamos como momentos analíticos principais deste estudo: (1) a eleição do acervo, nesse caso nos pautamos nos referenciais teóricos da PHC e do MHD; (2) a explicitação de significados e a identificação de diretrizes da PHC e do MHD que nos ajudem a pensar a Erer e suas relações com a Educação em Química;

(3) a diferenciação de tais ideias diretrizes que implicam relações entre a Erer e a Educação em Química a partir de análise comparativa das obras da PHC e do MHD elencadas no acervo; (4) e, por fim, uma operação de síntese defendendo uma perspectiva de articulação entre a Erer e a PHC para a Educação em Química Histórico-Crítica. Desse modo, partimos de um acervo que traz os fundamentos teóricos educacionais da Pedagogia Histórico-Crítica em diálogo com as relações étnico-raciais, mobilizando categorias como mediação, singular, particular, universal, humanização, alienação e objetivações genéricas. Por se tratar de uma pesquisa teórica, as categorias foram selecionadas a posteriori, pois dependiam do conteúdo analisado no acervo (Martins; Lavoura, 2018) para viabilizar uma articulação entre a Erer e a PHC para pensar a Educação em Química de forma concreta. Neste artigo apontamos aspectos gerais das relações entre a educação, a partir da PHC, e a Erer; discutimos sobre a concepção de ciência que sustenta essa relação; e exploramos a especificidade do conteúdo químico nessa articulação, oferecendo implicações para a prática educativa.

### **Para uma Educação das Relações Étnico-Raciais a partir da Pedagogia Histórico-Crítica**

De acordo com a Pedagogia Histórico-Crítica, o ato educativo objetiva produzir em cada indivíduo singular a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelos seres humanos (Saviani, 2012). Nesse pressuposto encontramos sustentação para abarcar não só o que está definido nas políticas, mas também avançar na superação de vieses cristalizados relacionados a *o que* e a *como ensinar*, assumindo a contradição como princípio pedagógico. Nesse sentido, Saviani (2019) afirma que a apropriação de conhecimentos promove a capacidade de compreender as conexões entre os fenômenos e de reconhecer seus significados na relação com o mundo real.

Planejar e desenvolver um ensino de química que não relativize o papel da ciência na apreensão do real como forma, por vezes, doutrinadora de saber, e que, concomitantemente, não o reduza a contextualizações pontuais sobre a história ou características dos povos tradicionais, encontra eco nas indicações de Galvão, Lavoura e Martins (2019) sobre a tríade forma-conteúdo-destinatário.

A tríade dá foco aos elementos constitutivos da prática pedagógica e à importância de que os docentes os assimilem. Reconhecer a quem se ensina na escola pública exige considerar os estudantes não como um todo homogêneo, tampouco se pautando apenas pelas características de um "[...] indivíduo imediatamente observável, [que] tem determinadas sensações, desejos e aspirações que correspondem à sua situação empírica imediata" (Saviani, 2019, p. 184). Focar nessa acepção significa alicerçar a prática pedagógica no aluno empírico (Saviani, 2005). Ao contrário disso, é preciso entendê-los como sujeitos perpassados por particularidades cujo interesse coincida "[...] com a apropriação das objetivações humanas, isto é, o conjunto dos instrumentos materiais e culturais produzidos pela humanidade" (Saviani, 2019, p. 184), ou seja, assumi-los como alunos concretos (Saviani, 2005). Isso denota um compromisso com a realidade concreta e com a história social dos indivíduos, reconhecendo-os como filhas e filhos da classe trabalhadora historicamente expropriados do acesso qualificado ao conhecimento. O aluno concreto delineia o ato de ensinar e demanda do docente compromisso com o processo

de humanização e de desenvolvimento que preze pela apropriação das objetivações *para si*, ou seja, produções humanas com alto grau de complexidade, como a filosofia, a ciência e a arte (Duarte, 2013).

Tal princípio se sustenta na importância da forma com que os docentes selecionam e ensinam os conteúdos. Como relembra Messeder Neto (2022, p. 275), para a PHC "[...] os conteúdos estão longe de ser matéria morta ou abstrações sem sentido, pois se constituem como elemento central para o sujeito entender a realidade e, assim, coletivamente transformá-la". Para isso, impõe-se o compromisso com o ensino de conhecimentos científicos articulados à prática social global, ou seja, as determinações que incidem sobre o conteúdo a ser ensinado devem ser apresentadas e problematizadas, reconhecendo que conteúdo escolar não é sinônimo de conteúdo científico superficialmente relacionado a um contexto.

Esses pressupostos são congruentes e se potencializam quando tratados nas relações étnico-raciais, pois a histórica exploração da natureza e dos seres humanos cunhou nossa configuração social de sujeitos divididos em classes (Mendes, 2020), e a compreensão da natureza e da forma como interferimos nela ao longo da história é princípio para o ensino de química. Nossos estudantes são herdeiros das consequências da sociedade brasileira colonizada, escravizada e expropriada, estruturada no sangue dos povos pretos e indígenas, historicamente excluídos do acesso ao conhecimento e cujos saberes são ou foram expropriados pela classe dominante ou deslegitimados por ela. Cabe recuperar o que Saviani (2010, p. 55) afirma:

Os conteúdos são fundamentais e sem conteúdos relevantes, conteúdos significativos, a aprendizagem deixa de existir, ela transforma-se num arremedo, ela transforma-se numa farsa. Parece-me, pois, fundamental, que se entenda isso e que, no interior da escola, nós atuemos segundo essa máxima: a prioridade de conteúdos, que é a única forma de lutar contra a farsa do ensino. Por que esses conteúdos são prioritários? Justamente porque o domínio da cultura constitui instrumento indispensável para a participação política das massas.

Nesse sentido, as relações étnico-raciais não devem ser apenas temáticas ou uma forma de contextualização de fatos e processos históricos para o ensino de conteúdos de química, mas expressões da concretude dos conteúdos científicos, o que inclui os conteúdos químicos.

Para tanto, cabe identificar as formas mais adequadas e as condições educativas para que o processo pedagógico se realize (Saviani, 2012). A forma, nessa teoria, é a forma erudita, ou seja, científica, que abarca o conteúdo de maneira pormenorizada, sistemática, trazendo-o como síntese de múltiplas determinações (Messeder Neto, 2022). Nela reside o fundamento metodológico para se ensinar os conteúdos de forma concreta, na medida em que se identifica o que se pretende ensinar com base na prática social e se formula objetivos de ensino. Não se renuncia a diferentes estratégias e recursos didáticos, mas a escolha deles é ratificada pelo compromisso de favorecer o reconhecimento da realidade. Retomando os apontamentos iniciais deste texto temos que o papel da educação escolar é o de socializar os conhecimentos historicamente elaborados pela humanidade, reconhecendo que a forma erudita delineia um caminho profícuo para tal.

## O papel da ciência na Educação das Relações Étnico-Raciais

Partamos da realidade, que é critério de verdade para a práxis pedagógica (Saviani, 2010). Mesmo no interior das concepções hegemônicas do ensino de ciências, parece haver um consenso e um reconhecimento de que a ciência é uma construção social. Avançamos nesse aspecto, apesar de ainda haver uma majoritária apreensão do que significaria entender a ciência como construção social no ensino de ciências que se mantém no polo fenomênico, levando em conta que historicamente a Educação em Ciências (EC) se ateve a estabelecer relações pontuais entre os conhecimentos científicos e as vivências humanas, sem assumir o compromisso claro de revelar questões estruturantes da sociedade. Precisamos e ainda podemos avançar, o que envolve o reconhecimento de que essa construção social se ancora na realidade material, captada subjetivamente pelos sujeitos e que atende a interesses dessa sociedade: na atualidade, os interesses do capitalismo (Duarte; Massi; Teixeira, 2022). Não há ciência que se conte por ela mesma, caso contrário ao definirmos formas e conteúdos ensinaremos apenas nomes e datas, técnicas estanques de atividade social humana historicamente determinada. Mas também não há apenas determinações externas na configuração da ciência, senão correríamos o risco de "curvar a vara" para o lado oposto (Saviani, 2010), negando as conquistas científicas que configuraram o movimento da humanidade, endossando os movimentos negacionistas da ciência ou mesmo colocando os saberes científicos no mesmo patamar do esoterismo para entendimento do real.

Há que se recuperar as relações intrínsecas que constituem a ciência como prática social. Isso significa entendê-la determinada pelo enredo social ao longo da história sem, contudo, reduzir seu caráter eminentemente humanizador. Assim, torna-se necessária uma análise da realidade a partir das categorias dialéticas das relações entre singular, particular e universal, bem como as entre humanização e alienação.

A análise do particular remete a uma compreensão da realidade enquanto totalidade social, pois considera a relação com elementos universais e singulares que compõem as determinações do fenômeno. Os elementos singulares são aqueles únicos, irrepetíveis, já contendo elementos do particular e do universal de modo que cabe a quem observa a realidade desvelar como a universalidade se expressa na singularidade ou no conjunto de singularidades (Pasqualini; Martins, 2015). Os elementos universais expressam os traços essenciais, as determinações mais simples que permitem a descoberta dos vínculos reais do objeto investigado (Lukács, 1978). O trabalho, por exemplo, é uma categoria universal. Tal categoria diz respeito à atuação do ser humano sobre a natureza na busca de satisfazer as suas necessidades, modificando-a ao passo que modifica a si mesmo, sendo essa atividade uma condição essencial do ser humano (Lavoura, 2018; Pasqualini; Martins, 2015). O particular, por sua vez, não se constitui como uma ponte, mas como um campo contraditório de mediações entre o singular e o universal, entre as partes e o todo, configurando-se como uma especificação do universal e uma universalização do singular, sendo assim, relativo e inesgotável (Pasqualini; Martins, 2015). Trata-se de uma mediação que explica os mecanismos ou determinações que interferem no modo de ser da singularidade e da universalidade.

Assim, os fenômenos são compreendidos como expressão localizada entre a singularidade e a universalidade. É por isso que quando se considera a ideia de ser humano universal, por exemplo, de um homem branco, europeu, dotado de razão, estamos atuando apenas no plano da abstração, no sentido de uma mera idealização sem base material. Por outro lado, considerar somente a singularidade em si, por exemplo, que diversos povos indígenas e quilombolas são portadores de culturas únicas intocadas, também é uma abstração. Ao olharmos para as diversas comunidades tradicionais, observamos que a realidade concreta é dada pela particularidade, que consiste na relação entre os aspectos singulares do modo de vida de uma comunidade e o trabalho (universal), levando em conta que esse trabalho se expressa nas condições históricas do modo de produção capitalista.

Em meio a esse processo histórico, devemos considerar o papel das ciências naturais, pois elas têm contribuído para a alienação dos indivíduos. Sobre esse aspecto, Magalhães (2023, p. 233) destaca que:

É claro que há um caráter racista nas instituições ditas “da ciência”, bem como na produção de conhecimento, que vêm historicamente negando a produção de povos não brancos, como também o acesso destas pessoas aos espaços sociais de produção científica. Há também um caráter racista em muitas áreas do conhecimento que, por muito tempo, ocultaram o ser negro de suas análises ou, quando o incluíram, fizeram-no de forma a tratá-lo como objeto morto a ser friamente dissecado, como é o caso da sociologia, segundo demonstrou Clóvis Moura.

Desse modo, considerando o aspecto universal da atuação do ser humano sobre a natureza, na condição histórica particular do sistema capitalista, uma determinada classe social, em posse do conhecimento científico, promove a destruição ambiental e a manutenção da fome e da miséria, em um momento histórico em que esses problemas já não deveriam mais existir, dado o desenvolvimento científico atual. O fetichismo da mercadoria também é um reflexo dessa dinâmica, pois, como comentam Duarte, Massi e Teixeira (2022), há nesse processo uma separação do ser humano dos produtos da sua atividade, de forma que as mercadorias adquirem vida própria, desaparecendo a sua origem, processo esse muitas vezes pautado na exploração de comunidades indígenas e quilombolas.

Ocorre que a alienação só pode ser superada a partir da compreensão dos processos humanizadores do desenvolvimento científico. A humanização está relacionada à riqueza cultural humana em sua totalidade. Os conteúdos científicos são parte dessa riqueza cultural, pois são objetivações do gênero humano que promovem uma relação consciente dos seres humanos com toda a riqueza cultural produzida pelo gênero humano (Duarte, 2013).

Se, por um lado, o acesso ao conhecimento, aos produtos e às técnicas científicas se manteve privado ou cerceado, em alguma medida, por uma classe que busca os próprios interesses econômicos, por outro, o ensino desses conhecimentos, produtos e técnicas, expressos pela ciência, se configura como uma mediação entre os indivíduos singulares e o gênero humano (Lukács, 2018; Mendes; Biancon; Fazan, 2019). Isso impõe a necessidade de identificar qual movimento daremos ao ensino de conhecimentos científicos durante a práxis pedagógica de maneira a contribuir para a apreensão das questões étnico-raciais.

O ensino de ciências assume o compromisso de permitir aos estudantes conhecerem a natureza e a forma como os seres humanos historicamente nela intervêm (Messeder Neto, 2021), permitindo que pela educação escolar ocorra tal mediação. Assim, não se trata de negar os avanços que a ciência trouxe para a humanidade, mas reconhecê-la como possibilidade e condição para a liberdade e, para tanto, é necessário conhecer, saber utilizar e querer utilizar essas possibilidades (Gramsci, 1995) que passam a existir mediante a apropriação dos conteúdos científicos.

Isso significa que não basta contextualizar os conhecimentos valendo-se daquilo que se aproxima da prática cotidiana — entendida pragmaticamente como sinônimo de dia a dia por muitas correntes pedagógicas e diretrizes atuais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) —, pois ela se configura como expressão das objetivações *em si*, isto é, de conhecimentos e atividades humanas que reproduzem mais diretamente o indivíduo, como os costumes e a linguagem cotidianos (Duarte, 2013). Se com esse foco procedermos, arriscamos, por um lado, a não tratar dos conhecimentos mais voltados para a reprodução da sociedade, as objetivações genéricas *para si* — os conhecimentos científicos que permitem o reconhecimento do real (mais amplo, complexo e pouco aparente se comparado com o cotidiano) — e, por outro, a não explicitar como esses conhecimentos se expressam na realidade, pois ela é contraditória, cheia de determinações que nem sempre são compreensíveis se o que se estabelece são relações imediatas com o cotidiano.

A EC que assume a realidade como critério de verdade precisa reconhecer: a natureza e as intervenções historicamente realizadas nela; as consequências dessas intervenções junto às diferentes classes sociais; os motivos que fazem com que alguns se beneficiem enquanto outros carreguem as consequências nefastas dessas mesmas interferências; as implicações do fato da classe trabalhadora ser expropriada do acesso à natureza sob o pretexto de uma suposta manutenção qualificada de sua vida.

### **Os conteúdos na Educação em Química Histórico-Crítica para as Relações Étnico-Raciais**

Nesta seção buscamos concretizar os pressupostos teóricos já discutidos, argumentando em favor de que uma análise da prática social em sua totalidade é a fonte dos conteúdos na Erer, superando a separação entre a lógica interna da ciência e o contexto étnico-racial.

Vejamos um exemplo com base em Messeder Neto, Vivas e Brito (2022). Ao planejarmos o ensino de partículas básicas ou elementos químicos recorreremos à tabela periódica. Por meio do ensino essa produção humana pode ser apenas a reunião de várias siglas com características específicas do número atômico, ou a expressão de uma rica síntese humana. O que determinará qual aspecto será foco do processo pedagógico é a definição das formas do ensino do conteúdo específico ratificado pela prática social, o que envolve um movimento que assuma a contradição e a totalidade como condutores do ensino e da aprendizagem. Pensemos no exemplo do Ouro, expresso como *Au* na tabela periódica. No ensino, ele pode ser apenas um elemento conhecido como um metal nobre, com alta condutibilidade elétrica, maleabilidade e resistência à corrosão. Não à toa ele é

frequentemente utilizado na produção de joias. Na tabela periódica ele se encontra no mesmo grupo do Cobre e no mesmo período do Mercúrio. Várias características ainda poderiam ser descritas relacionadas ao ponto de fusão, à densidade, ao número e ao raio atômicos, à configuração eletrônica, entre outras. E de fato o ouro é tudo isso, mas também é mais, especialmente se dermos concretude ao simples *Au* da tabela periódica.

O ouro é mais, pois foi pelo valor econômico atribuído a ele ao longo da história humana que muitas nações foram colonizadas, a exemplo do Brasil. Nesse processo, não apenas retiraram nosso ouro, mas também expropriaram e exploraram nossos povos e nossas terras. Houve matança de populações indígenas, houve escravidão. Isso não só naquela época distante, porque a sociedade se expressa no movimento da história, mas ainda hoje temos mais aspectos que configuram o *Au*. Poucas pessoas têm acesso aos produtos feitos com ouro, quase nenhuma delas (os expropriados) entre os que habitam os espaços onde esse metal ainda existe em abundância. Esses que não tem acesso, por vezes trabalham diretamente com ele, seja na extração ou na comercialização, ou de forma indireta, sujeitando-se à prostituição nas terras onde ele se encontra ou suportando os efeitos danosos de leis que fragilizam e desmontam os mecanismos de proteção das terras e dos povos que nelas estão.

Esses povos têm nome, têm características e têm determinações históricas que interferem em suas vidas. São negros, são quilombolas, são indígenas. Os Yanomamis, integrantes do subgrupo Ninam, por exemplo, que habitam nove aldeias (Caju, Castanha, Ilha, Ilihimakok, Lasasi, Milikowaxi, Porapi, Pewaú e Uxiú) em Roraima, estão sendo contaminados com mercúrio proveniente dos garimpos ilegais de ouro. Pesquisa recente com 287 amostras de cabelo dos indígenas da região mostra que todas apresentaram contaminação por mercúrio (o que envolveu homens, mulheres, crianças, adultos e idosos), sendo 84% com concentração de mercúrio acima de 2,0µg/g, e 10,8% com índice de 6,0µg/g. Além disso, os impactos sobre essas populações se estendem também à contaminação dos peixes consumidos na região Amazônica, como a piranha e o mandubé. Todas as 47 amostras de peixes apresentaram algum grau de contaminação com mercúrio, havendo confirmação da bioacumulação do mercúrio na cadeia trófica alimentar, além de haver contaminação em sedimentos do rio Mucajaí e na região próxima à Cachoeira da Fumaça (Basta, 2024).

Defendemos aqui o ensino de uma química concreta que não se limite a descrever propriedades dos elementos, mas que desvele e evidencie os vínculos dos elementos com a realidade. Consideramos que esse entendimento sobre a forma e o conteúdo do ensino não depende de momentos específicos, mas deve permear toda a disciplina química.

Outro exemplo é o ensino de óleos e gorduras, que se inicia pela nomenclatura de compostos orgânicos, conteúdo que por meio de uma construção histórica expressa de forma padronizada tanto a estrutura das moléculas em termos de átomos (carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, enxofre), quanto os tipos de ligações, bem como a disposição desses átomos e ligações nas moléculas. Avançando para o entendimento dessas moléculas, podemos estudar óleos e gorduras e seus componentes, os ácidos graxos, destacando as propriedades físicas e também os pontos de fusão e ebulição, seja em função das interações intermoleculares, seja da quantidade de átomos de carbono,

da presença de ligações simples e duplas ou da classificação das moléculas em *cis* ou *trans*. É possível também estudar as reações de transesterificação, executando em laboratório esse processo para produção de biodiesel. Óleos e gorduras, de fato, podem ser compreendidos desse modo, mas é necessário passar do nível abstrato ao concreto.

O ensino de óleos e gorduras deve ser mais do que isso, pois diariamente diversas comunidades indígenas, quilombolas e camponesas são ameaçadas nos arredores de suas terras no nordeste do Pará por conta da tradicional monocultura do dendê apoiada pelo Estado desde a década de 1960 sob o pretexto de que o clima é favorável para o plantio do dendezeiro e de que a atividade promove o desenvolvimento social local (Santos; Nahum; Santos, 2020). Esse incentivo se intensificou a partir do século XXI com o argumento de geração de empregos, de recuperação ambiental e de produção de matéria-prima para produção de biodiesel, um combustível renovável. Contudo, além da substituição de culturas do solo itinerantes e diversificadas realizadas por povos indígenas e quilombolas pela monocultura de dendê, a instalação e a expansão de empresas nacionais e estrangeiras no nordeste paraense provocam a poluição e a contaminação de águas de igarapés, o desmatamento de matas ciliares, a alteração da fauna e da flora, a mudança de práticas culturais e sociais das comunidades indígenas e quilombolas e prejuízo à saúde dessas populações devido ao uso de agrotóxicos (Damiani *et al.*, 2020).

No que diz respeito ao contexto da agricultura nos quilombos, Magalhães (2023) explica que a prática social permanece como referência quando queremos desvelar a realidade que permeia os conteúdos químicos e os processos de produção e utilização desses conhecimentos:

Isso [se referindo às contradições dos quilombos atravessados por um sistema de classes] não quer dizer que quilombos não desenvolveram conhecimento da realidade, mas, ainda assim, este era mais carente frente aos conhecimentos produzidos pela classe senhorial, simplesmente porque esta tinha a posse da base material — do dinheiro ao que havia de mais desenvolvido em termos de conhecimento. Além disso, cabe lembrar que a necessidade de manter sua liberdade movia o quilombo. Como era pelo trabalho que as condições de ser livre se realizavam para o quilombo, cada sobrevivente buscava extrair o possível da sua realidade para manter o quilombo vivo. A transformação da realidade na intenção de manter a comunidade viva movia o quilombo e, como, para tal, era preciso conhecimentos da realidade, a ela que a quilombola recorreria. Dava-se aí um processo de mediação da realidade, da prática social global — partindo dela, por ela e para retornar até ela e modificá-la segundo os seus interesses de classe. É, assim, um processo educativo histórico-crítico, no particular da educação não formal. (Magalhães, 2023, p. 170).

Apesar de ser frequente o discurso maquiado de caráter ambiental e de desenvolvimento econômico, na prática de empresas agroindustriais do dendê prevalece a exploração da região visando tão somente o lucro, o que afeta a biodiversidade e a dinâmica e o modo de vida das populações que ali vivem. Ainda que esse discurso aponte para a produção de biocombustível, a cadeia produtiva do dendê desloca os interesses das empresas internacionais para a venda de óleos vegetais a outros setores que não o energético, sobretudo para o alimentício, o cosmético e o de higiene, direcionando-os, por exemplo, aos produtos ultraprocessados e aos fast food, que apresentam poucos

nutrientes para a alimentação humana (Goodman; Sharma, 2015). Marx (2011, p. 43) nos lembra que “[...] toda produção é apropriação da natureza pelo indivíduo no interior de e mediada por uma determinada forma de sociedade”. Isso expressa como o ambiente deve ser entendido como uma categoria social (Mendes, 2020) quando se busca o desvelamento do que gera os problemas ambientais e os efeitos causados às populações, como as tradicionais:

O fato de uma classe 'conquistar' um pedaço de terra, bens naturais, o domínio da água etc. não ocorre apenas mediante a exploração e o domínio daquele bem em si, mas alicerçado na exploração da força de trabalho de trabalhadoras e trabalhadores e da expropriação destas/es trabalhadoras/es do acesso a tais bens, não em abstrato, mas concretamente. Isso significa que o foco da análise é sobre a disputa pelo ambiente como uma disputa da luta de classes, já que o acesso e a apropriação aos elementos naturais e ambientais, bem como a acumulação de capital resultante disso, se configuraram historicamente como conquista privada, não coletiva. (Mendes, 2020, p. 102).

Nessa acepção, Mendes (2020) reforça que o que se processa no ambiente reúne as determinações da exploração da natureza para além do que é patrimônio natural, pois nele se dão disputas de classes que impedem aos historicamente expropriados o acesso à terra, aos bens naturais, à qualidade de vida e à manutenção de suas culturas em detrimento das conquistas privadas daquilo que oriundo da natureza é transformado pelo trabalho humano. Assim, o ambiente se expressa como uma objetivação para si que também precisa ser apropriada por meio do processo de um ensino das ciências que se debruce nas questões étnico-raciais de forma concreta.

O que se evidencia é que não basta contextualizar os conteúdos científicos com uma temática que envolve relações étnico-raciais, de modo a trazer um tema e só depois trabalhar a química envolvida no processo. Trata-se de o professor, uma vez dotado de uma visão sintética da realidade no ponto de partida do ato educativo, identificar, a partir da gênese, da estrutura e do desenvolvimento da sociedade, quais são os problemas expressos na prática social e os conteúdos envolvidos no processo de ensino, bem como partir de uma outra concepção sobre o conteúdo sem desvinculá-lo da realidade (Saviani, 2019).

A partir da dialética singular, particular e universal (Lukács, 1978; Pasqualini; Martins, 2015) é possível apreender a dinâmica das relações étnico-raciais. No contexto das comunidades indígenas e quilombolas faz parte da dimensão singular o indivíduo único, irrepetível, que expressa seu modo de existência a partir da sua vida cotidiana e da sua tradição cultural. Porém, mesmo esses indivíduos aparentemente distantes da dinâmica do sistema capitalista estão sujeitos a uma dimensão universal do trabalho, expressa, no entanto, por uma face alienada, de tal modo que a expressão particular da realidade é determinada pelos setores públicos e privados extrativistas locais, comandados por setores industriais (como expressão do capital). Enquanto particularidade, o resultado é a alteração das atividades cotidianas, das práticas culturais e dos modos de subsistência.

Trazer essa problemática para o ensino sem a mediação de conteúdos científicos, no entanto, não é suficiente. A delimitação dos conteúdos, por sua vez, deve levar em conta as contradições sociais envolvidas na produção da ciência pelo gênero humano. Trata-se de uma reflexão sobre a dialética entre a humanização e a alienação na ciência

(Duarte, 2013). Dessa forma, a exploração de comunidades indígenas e quilombolas se dá a partir do uso da ciência e da tecnologia que se universalizou em nosso modo de produção, visando a fabricação de mercadorias. Apesar dessa universalização, o controle dos processos da ciência é restrito. Para entender essa dinâmica e poder enfrentá-la é necessário que os estudantes compreendam diferentes contradições, a exemplo de: Quais propriedades garantem a eficiência do ouro em processos comerciais e industriais?; Por que o mercúrio é utilizado na mineração, e por que é tóxico?; Por que o ouro é importante para garantir a manutenção do sistema econômico?; Quais propriedades dos ácidos graxos garantem sua aplicação industrial?; Por que o óleo de dendê, dentre outros, está tão presente em produtos ultraprocessados nocivos à saúde?

Essas questões nos levam a discutir a produção de mercadorias. Diferentemente da exclusividade das mercadorias produzidas a partir do uso do ouro, os produtos obtidos a partir dos ácidos graxos são destinados para as massas, por exemplo, por meio de produtos ultraprocessados. Essa diferença não elimina, porém, a separação do ser humano dos produtos da sua atividade, evidenciando o caráter de alienação presente na ciência. No entanto, a alienação não é provocada pela ciência em si, mas pela classe proprietária dos meios de produção que detém os conhecimentos científicos. Portanto, é fundamental que todos os estudantes reconheçam as contradições sociais existentes e se apropriem dos conhecimentos científicos necessários para que possam se engajar ética e politicamente na sociedade (Duarte; Massi; Teixeira, 2022).

Nesse movimento de ensinar e aprender sobre o Au ou sobre os ácidos graxos em química não desconsideramos o que a ciência química produziu sobre esses conceitos. Por meio deles, concebemos ferramentas teóricas, práticas e metodológicas que podem operar requalificando o psiquismo (Martins, 2015). Mas vai além, porque com isso o Au e os ácidos graxos no ensino ganham a expressão do conhecimento químico, científico, e de tudo o que vem com eles, pois a ciência, seus processos, produtos e conhecimentos não se dão fora das relações sociais. A ciência reúne técnicas que permitiram saltos qualitativos importantes à humanidade, e o Au integrou esse processo, por exemplo, por sua utilização em mecanismos tecnológicos hoje presentes em nossos celulares e computadores por conta de suas características químicas e físicas próprias. Os ácidos graxos, por outro lado, podem ser utilizados para a produção de sabões, fundamentais para as atividades cotidianas e para a saúde coletiva. São importantes avanços, mas que não estão dissociados de trabalho humano, por vezes em condições análogas à escravidão, as quais expressam nossa organização social desde os primórdios da colonização.

A contradição suporta, nesse processo, o estabelecimento de relações gerais calcadas nas problematizações da prática social (Saviani, 2010) em torno de um conhecimento científico a ser ensinado. Sem uma reflexão em profundidade oportunizada por um planejamento que considere a prática social, caímos no risco da improvisação e da manutenção de um ensino — e consequentemente da aprendizagem — vazio de significados para a formação do psiquismo, pobre em desvelar a realidade e reprodutor de uma lógica sobre a ciência que, como indica Lukács (2018), cumpre um papel instrumental e técnico próprio da lógica de mercado.

É fundamental que os docentes tenham clareza quanto à importância desses aspectos antes de qualquer atividade de ensino. Somos nós que, dotados de competência técnica e compromisso político (Saviani, 2012), podemos apreender as contradições da realidade que estão expressas nos conhecimentos científicos, algumas mais diretas, outras menos. Munidos dessas apropriações, passamos a ter condições de defender e dar vida ao ensino de química para tratar das questões étnico-raciais de forma concreta. Nesse sentido, os conteúdos a serem ensinados estão recheados de atividade humana e, portanto, devem ser transmitidos aos destinatários para que entendam essa realidade comportada nos conteúdos e que perpassa suas vidas, direta ou indiretamente. Para isso, é fundamental a definição de estratégias que permitam o ensino e a aprendizagem da ciência de forma sistemática e pormenorizada, reconhecendo as necessidades históricas do povo explorado e explorado, em busca de uma outra forma de viver em sociedade.

### Considerações finais

Neste estudo defendemos aproximações entre a PHC e a Erer propondo abordagens didáticas pautadas pelo ensino de uma química concreta, por uma prática social problematizada pela relação forma-conteúdo (visando superar a abordagem da Erer apenas com o exemplo/contextualização) e pelas relações entre história e cultura que devem permear esse ensino. Trata-se de tomar a prática social como ponto de partida, prática essa que pode ser conhecida pelos docentes a partir de uma análise das contradições sociais, da estrutura social e das condições de existência dos indivíduos, considerando as particularidades das comunidades indígenas e quilombolas e as relações entre a humanização e a alienação da química. Esta investigação partiu da percepção de que a área de Educação em Química tende a abordar o tema apenas no contexto de proposições ou implementações didáticas sem apresentar uma clara relação entre o problema social, os conceitos químicos e os fundamentos pedagógicos. Compartilhamos da percepção de Magalhães (2023), que analisa a literatura da EC e propõe a PHC como superação dos seguintes limites dessas abordagens:

Com um sistema de conhecimento alinhado aos interesses históricos de nosso povo, podemos evitar não só o excesso de pesquisas de proposições didáticas com poucas incursões teórico-pedagógicas, mas também uma desmetodização de pedagogias no seu uso para proposições didáticas; a pura proposição de materiais didáticos sem expor os fundamentos pedagógicos e psicológicos que o justificam ou que, quando expõem, se fazem de teorias que não explicitam concepção de mundo, de estudante, de sociedade; o uso em aula de materiais didáticos que dá pouca ou nenhuma relevância aos conceitos científicos; o estabelecimento forçoso antirrealista de paralelos entre o conteúdo de química e a história do povo negro; entre outros problemas que precisamos superar no campo. (Magalhães, 2023, p. 274-275).

Assim como Magalhães (2023), defendemos que a realidade e a química concreta devem orientar o ensino, levando em conta: o conteúdo, que representa uma síntese de múltiplas determinações, condensando aspectos sobre sua relevância na história da humanidade, tanto no passado quanto para suas possibilidades de transformação futuras; o processo de produção dos conteúdos, que é permeado pelos modos de produção

e reprodução da vida na sociedade e carregado de contradições, refletindo diversas formas de exploração; os aspectos cognitivos e objetivos educativos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos específicos; o desenvolvimento de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética por meio de um ensino de química concreta, relacional e dialética. Além dos apontamentos que apresentamos ao longo do texto, concordamos com a proposição de princípios pedagógicos anticoloniais de Magalhães (2023, p. 299):

Elaboramos três princípios pedagógicos anticoloniais para orientar o trabalho pedagógico de professores e professoras de química no trato com a história e cultura africana e afro-brasileira:

1. A dimensão histórico-sociológica dos sujeitos concretos do trabalho pedagógico em química;
2. A forma dupla do conteúdo de história e cultura afro-brasileira no ensino de química e o caráter reacionário da educação das relações étnico-raciais;
3. O ensino concreto de história e cultura africana e afro-brasileira nas aulas de química como produtor de uma concepção revolucionária de mundo.

O primeiro princípio de Magalhães (2023) se refere à necessária abordagem e consideração dos sujeitos concretos envolvidos no trabalho pedagógico. Ou seja, ele aponta para a necessidade de considerar as dimensões históricas e sociais como gênero, raça e classe nos contextos de ensino, de formulação curricular, de planejamento escolar etc. Assim, é possível explicitar as contradições da base material e histórica que envolvem esses sujeitos, considerando não apenas a exclusão de alguns, mas todo o histórico que construiu esses processos de exclusão. Desse modo, "[...] esta dimensão busca orientar docentes a articular seu planejamento no seio da realidade objetiva, tomando o modo como as contradições histórico-sociais se expressam no espaço escolar, no indivíduo pobre não-branco, afastando-lhes do espaço escolar" (Magalhães, 2023, p. 307).

O segundo princípio de Magalhães (2023) remete ao fato de que a reivindicação pela inserção da história e cultura afro-brasileira no currículo escolar foi traduzida como educação das relações étnico-raciais e se deu nos termos da ordem burguesa, levando a uma aspiração pela igualdade formal sem mudanças estruturais na ordem da sociedade. Essa igualdade formal se materializa como forma, códigos de conduta e de respeito ao próximo e às diferenças, barrando a discussão sobre o conteúdo de raça e racismo. Assim, o princípio defende a história e a cultura africana e afro-brasileira como "[...] objetos de um ensino histórico-crítico aliado às lutas anticoloniais desde que sejam apresentados na escola em sua forma clássica" (Magalhães, 2023, p. 327), ou seja, de forma que seja explicitada "[...] a sistemática experiência histórico-social de pessoas africanas e afro-brasileiras exploradas no processo de reprodução da vida" (Magalhães, 2023, p. 327). Isso pode ser feito por meio de exemplos históricos de práticas da população negra alternativas aos modelos hegemônicos ou explicitando relações específicas desses grupos com a produção e a reprodução da vida, como ilustramos neste artigo ao retratarmos uma realidade vivida por populações quilombolas.

Por fim, o terceiro princípio de Magalhães (2023, p. 347) aponta para a necessidade de explicitar as relações da química com o modelo produtivo para pensarmos sobre o fato de que "[...] somos historicamente produtores de riqueza e, a partir disso, movimentamos

o desenvolvimento histórico da humanidade." O autor dá como exemplo o caso da reciclagem do alumínio, executada no Brasil essencialmente por trabalhadores negros catadores de latinhas, o que demonstra como a burguesia se utiliza do racismo para massificar a exploração. A proposta é que o processo pedagógico lute "materialmente pela memória", e que o alunado revolucionário tenha "[...] em mente o seu histórico poder criativo, combativo, organizativo e, principalmente, o de nossos algozes" (Magalhães, 2023, p. 257).

Entendemos que esses princípios dialogam com nossa problematização de que o conteúdo científico deve ser o foco do ensino, mas que esse conteúdo deve revelar as contradições em que foi produzido e que continuam prevalentes na sociedade capitalista, explorando de forma desigual povos e culturas. O conteúdo científico não seria, então, sinônimo de conceito científico ou da estrutura interna da química (Messeder Neto, 2022), mas, sim, a síntese de múltiplas determinações que orientariam o ensino na direção de uma discussão efetiva sobre os problemas decorrentes da colonização e da exploração, ao mesmo tempo em que contribuiria para o desenvolvimento de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética para a tomada de posição ética e política dos estudantes.

## Referências

ALMEIDA, S. *Racismo estrutural*. São Paulo: Jandaíra, 2019.

ALVINO, A. C. B.; MOREIRA, M. B.; LIMA, G. L. M.; SILVA, A. G.; MOURA, A. R.; BENITE, A. M. C. Química experimental e a Lei 10.639/2003: a inserção da história e cultura africana e a inserção da história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 136-146, 2020. Short DOI: <https://doi.org/n7j2>.

BASTA, P. C. (coord.). *Relatório técnico: impacto do mercúrio em áreas protegidas e povos da floresta na Amazônia: uma abordagem integrada saúde-ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2024. Disponível em: <https://tinyurl.com/5bh6d2md>. Acesso em: 20 jun. 2024.

BENITE, A. M. C.; BASTOS, M. A.; CAMARGO, M. J. R.; VARGAS, R. N.; LIMA, G. L. M.; BENITE, C. R. M. Ensino de química e a ciência de matriz africana: uma discussão sobre as propriedades metálicas. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 131-141, 2017. Short DOI: <https://doi.org/n7j3>.

BRASIL. *Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003*. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "história e cultura afro-brasileira", e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2003. Disponível em: <https://tinyurl.com/mra4mmru>. Acesso em: 6 fev. 2025.

BRASIL. *Lei nº 11.645, de 10 março de 2008*. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "história e cultura afro-brasileira e indígena". Brasília, DF: Presidência da República, 2008. Disponível em: <https://tinyurl.com/yas65xbw>. Acesso em: 6 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer n.º: CNE/CP 003/2004: diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 95, p. 19, 19 maio 2004a. Disponível em: <https://tinyurl.com/3sm8h959>. Acesso em: 6 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. *Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004*. Institui diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 11, 22 jun. 2004b. Disponível em: <https://tinyurl.com/yj7hv9cp>. Acesso em: 6 fev. 2025.

DAMIANI, S.; GUIMARÃES, S. M. F.; MONTALVÃO, M. T. L.; PASSOS, C. J. S. “Ficou só chão e céu”: dendeicultura e impactos socioambientais sobre território Tembê na Amazônia. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 23, p. 1-24, 2020. Short DOI: <https://doi.org/n5jm>.

DUARTE, N. *A individualidade para si*. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

DUARTE, N.; MASSI, L.; TEIXEIRA, L. A. The committed objectivity of science and the importance of scientific knowledge in ethical and political education. *Science & Education*, Dordrecht, v. 31, n. 6, p. 1629-1649, 2022. Short DOI: <https://doi.org/n7j4>.

GALVÃO, A. C.; LAVOURA, T. N.; MARTINS, L. N. *Fundamentos da didática histórico-crítica*. Campinas: Autores Associados, 2019.

GONZAGA, R. T.; SANTANDER, M. A.; REGIANI, A. M. A cultura afro-brasileira no ensino de química: a interdisciplinaridade da química e a história da cana-de-açúcar. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 25-32, 2019. Short DOI: <https://doi.org/n7j5>.

GOODMAN, L. K.; SHARMA, A. R. *Fries, face wash, forests: scoring America's top brands on their palm oil commitments*. Cambridge: Union of Concerned Scientists, 2015.

GRAMSCI, A. *Concepção dialética da história*. 10. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

LUKÁCS, G. *Introdução a uma estética marxista: sobre a categoria da particularidade*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LUKÁCS, G. *Para uma ontologia do ser social I*. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2018.

MAGALHÃES, L.; NASCIMENTO, T. M.; MASSI, L. Estudo de caso: adeus, caracóis. In: QUEIROZ, S. L.; SILVA, E. M. S. (org.). *Estudos de caso para o ensino de química* – 1. Curitiba: CRV, 2017. p. 135-148.

MAGALHÃES, P. *Bases anticoloniais para o ensino histórico-crítico de química: primeiras incinerações*. 2023. 393 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/36861>. Acesso em: 13 maio 2024.

MARTINS, L. M. *O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e pedagogia histórico-crítica*. Campinas: Autores Associados, 2015.

MARTINS, L. M.; LAVOURA, T. N. Materialismo histórico-dialético: contributos para a investigação em educação. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 34, n. 71, p. 223-239, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.59428>.

MARX, K. *Grundrisse*. São Paulo: Boitempo; Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2011.

MENDES, C. B. *Educação ambiental na formação inicial de professoras e professores: a categoria totalidade como proposta de enfrentamento*. 2020. 233 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/204329>. Acesso em: 13 maio 2024.

MENDES, C. B.; BIANCON, M. L.; FAZAN, P. B. Interlocuções entre a pedagogia histórico-crítica e a psicologia histórico-cultural para o ensino de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 25, n. 3, p. 815-831, 2019. Short DOI: <https://doi.org/gtg8gz>.

MESSEDER NETO, H. S. Pedagogia histórico-crítica e o ensino da química. In: GALVÃO, A. C.; SANTOS JUNIOR, C. L.; LAVOURA, T. N. (org.). *Pedagogia histórico-crítica: 40 anos de luta por escola e democracia*. Campinas: Autores Associados, 2021. p. 143-164.

MESSEDER NETO, H. S. O ensino da química na pedagogia histórico-crítica: considerações sobre conteúdo e forma para pensarmos o trabalho pedagógico concreto. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto alegre, v. 27, n. 2, p. 271-293, 2022. Short DOI: <https://doi.org/n7j6>.

MESSEDER NETO, H. S.; VIVAS, L.; BRITO, M. M. *Conceitos químicos em debate*. Salvador: EDUFBA, 2022.

PASQUALINI, J. C.; MARTINS, L. M. Dialética singular-particular-universal: implicações do método materialista dialético para a psicologia. *Psicologia & Sociedade*, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 362-371, 2015. Short DOI: <https://doi.org/ggwm46>.

SANTOS, L. S.; NAHUM, J. S.; SANTOS, C. B. A formação da dendeicultura na Amazônia: vertentes históricas de sua consolidação. *Campo-território: revista de geografia agrária*, Uberlândia, v. 15, n. 35, p. 1-31, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCT153501>.

SAVIANI, D. *Escola e democracia*. 34 ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

SAVIANI, D. *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

SAVIANI, D. *Pedagogia histórico-crítica, quadragésimo ano: novas aproximações*. Campinas: Autores Associados, 2019.

SAVIANI, D. Transformações do capitalismo, do mundo do trabalho e da educação. In: LOMBARDI, J. C.; SAVIANI, D.; SANFELICE, J. L. *Capitalismo, trabalho e educação*. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2005. p. 13-24.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, Belo Horizonte, v. 12, p. 101-118, 2010. Short DOI: <https://doi.org/n5jd>.

SILVA, E. M. S.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Arte na educação para as relações étnico-raciais: um diálogo com o ensino de química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 79-88, 2018. Short DOI: <https://doi.org/n7j7>.

SILVA, J. P.; ALVINO, A. C. B.; SANTOS, M. A.; SANTOS, V. L.; BENITE, A. M. C. Tem dendê, tem axé, tem química: sobre história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 19-26, 2017. Short DOI: <https://doi.org/n7j8>.

SILVA, J. P.; FAUSTINO, G. A. A.; ALVINO, A. C. B.; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Leite em "mama" África e a educação para as relações étnico-raciais (Erer) no ensino de química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 4-12, 2020. Short DOI: <https://doi.org/n7j9>.

SILVA, S. S. F.; PRUDÊNCIO, C. A. V. Interface entre relações étnico-raciais e o ensino de ciências: um panorama dos trabalhos publicados no ENPEC e ENEBIO. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 14., 2023, Caldas Novas. *Anais [...]*. Campina Grande: Editora Realize, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92802>. Acesso em: 20 set. 2024.