

EDUCAÇÃO PARA AS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS (ERER) NA FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA: ABORDANDO A TEMÁTICA CORANTE AZUL

Education for ethnical-racial relations (EERR) in teacher training in chemistry: approaching the theme blue dye

Eliete Lucia Silva [elietequimica@hotmail.com]

*Secretaria Estadual de Educação, Colégio Estadual Assis Chateaubriand
Av. Otávio Tavares de Moraes, s/n, Campinas, CEP 74520-070, Goiânia, GO – Brasil.*

Marysson Jonas Rodrigues Camargo [marysson.camargo@ifg.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Departamento de Áreas Acadêmicas Campus Uruaçu, Rua Formosa, Qds 28 e 29, Loteamento Santana, CEP 76400-000, Uruaçu, GO – Brasil.

Anna Maria Canavarro Benite [anitabenite@gmail.com]

*Universidade Federal de Goiás, Instituto de Química
Campus Samambaia, CEP 74.001-970, Goiânia, GO – Brasil.*

Recebido em: 19/08/2024

Aceito em: 08/04/2025

Resumo

Este estudo teve como objetivo apresentar e refletir sobre uma experiência de inclusão dos temas englobados pela Lei 10.639/03 – que obriga o ensino de história e cultura africana e afro-brasileira na educação básica – em um curso de formação de professores(as) de Química em uma universidade estadual da região Centro-Oeste. Mais especificamente a temática abordada foi a extração do corante azul a partir da *Indigofera tinctoria* considerando-a como biotecnologia do oeste do Sudão (Mali). Foi desenvolvida uma intervenção pedagógica (IP) em uma disciplina específica e obrigatória do referido curso, com alunos do 7º período, a qual foi gravada em áudio e depois transcrita para posterior análise. A investigação foi caracterizada como uma pesquisa-ação, e os dados foram discutidos por Análise de Conversação (AC). Nossos resultados demonstraram a existência de contradições no desenvolvimento da IP relacionada à discussão sobre racismo, identificamos o deslocamento epistêmico na proposta e é possível por meio dela discutir conceitos químicos concomitantemente à discussão de africanidades e história africana.

Palavras-chaves: Lei 10.639/03; formação inicial de docentes; cultura africana; corante azul.

Abstract

This study aimed to present and reflect upon an experience of incorporating the themes encompassed by Law 10.639/03—which mandates the teaching of African and Afro-Brazilian history and culture in basic education—into a teacher training program for Chemistry educators at a state university in the Central-West region of Brazil. More specifically, the focus was on the extraction of blue dye from *Indigofera tinctoria*, considered as a form of biotechnology originating from western Sudan (Mali). A pedagogical intervention (PI) was developed within a specific mandatory course in the program, targeting students in their seventh semester. The intervention was audio-recorded and subsequently transcribed for later analysis. The investigation was characterized as an action research project, and the data were examined through Conversation Analysis (CA). Our results revealed contradictions in the development of the PI related to discussions on racism; we identified epistemic shifts within the proposal, and we found it possible to discuss chemical concepts alongside topics related to African heritage and African history.

Keywords: Law 10.639/2003; initial training of teachers; African culture; blue dye.

INTRODUÇÃO

De acordo com Carneiro (2023), na década de 1970, iniciaram-se os estudos sobre a desigualdade racial no Brasil, os quais redefiniram os conceitos de raça e racismo que, interdependentemente, devem ser considerados como fatores de estratificação social. O conceito de raça, inexistente do ponto de vista biológico, opera plenamente no mundo social, criando binarismos como branco/negro e branco/indígena, entre outros, sendo considerado, portanto, um alicerce de sociedades multirraciais que se constituíram a partir do colonialismo. O racismo, por sua vez, defende Carneiro (2023), é uma sofisticada tecnologia de dominação criada para a manutenção dos privilégios daqueles que o conceberam – os homens brancos.

Os binarismos hierarquizantes prevaleceram mesmo após o fim do domínio direto dos colonizadores e perpetuam-se sob um padrão de poder que continua a violentar sistematicamente, no âmbito político e simbólico, os saberes e as subjetividades das pessoas negras. Dessa forma, esse modelo social etnocêntrico e monocultural engendrou e legitimou as formas de ser e estar no mundo dos homens brancos, além de categorizar os saberes e se estabelecer por meio da exclusão das diferentes culturas. Sendo as instituições formativas – de alunos e docentes – um microcosmo social, a inclusão de representações culturais de forma democrática no currículo ainda é um objetivo a ser alcançado (Rizzo & Marques, 2020).

A formação docente deveria proporcionar aos professores e professoras saberes que os orientassem em sua prática pedagógica para a educação para as relações étnico-raciais nos respectivos componentes curriculares. No entanto, a tarefa de ensinar a ensinar é complexa e não pode ser reduzida à simples transmissão de conteúdo por meio de metodologias reproduzidas sem reflexão. Tal prática interdepende dos alunos, do método pedagógico e da realidade em que está inserida, sendo necessário que os docentes adotem referenciais que os auxiliem a potencializar seus processos formativos (Silva & Ferreira, 2006; Altet, 2001). Ademais, nos cursos de ciências naturais e exatas, essa discussão ainda avança a passos lentos. Conforme apontam Jesus, Rebouças e Silva (2024), as aulas de ciências/química ainda podem ser espaços em que as contradições das relações raciais brasileiras perpetuam violências e marginalizações.

Em parte, isso é consequência de uma formação docente que, embasada no modelo eurocêntrico, não contempla a história da população negra nem a diversidade étnico-racial, difundindo entre os futuros docentes uma visão monocultural, hegemônica e racista, com um currículo que privilegia um único padrão: o do colonizador. Assim, é fundamental que a formação inicial dos futuros docentes lhes possibilite refletir e questionar de que maneira uma visão única inviabiliza a educação na perspectiva de reconhecer e interpretar as diferentes culturas que constituem a história do país (Rizzo & Marques, 2020).

É essencial propor reflexões e discussões para promover o deslocamento epistêmico – aqui entendido como a inclusão dos saberes preconizados pelo ensino de história e cultura africana e afro-brasileira, bem como da educação para as relações étnico-raciais, nos conhecimentos tradicionalmente mobilizados nos componentes curriculares. Os saberes que fundamentam a formação docente estão inseridos nos conteúdos da educação científica do ensino fundamental e médio, sendo necessário que os cursos de licenciatura em Ciências/Química realizem alterações curriculares para garantir o reconhecimento, a valorização e a inclusão da história e dos saberes produzidos pela população negra e indígena nas salas de aula (Silva, Costa & Pinheiro, 2021). Essa modificação curricular, defendemos, aproxima-se do que Gomes (2020) denomina descolonização, a qual se reconhece que a colonialidade – o padrão de domínio político, econômico, cultural e subjetivo europeu – e mesmo o colonialismo, ainda reverbera em nossos currículos e na nossa

prática docente. Contudo, uma vez implementada, essa alteração será um elemento crucial para a construção da democracia e para a luta antirracista. O deslocamento epistêmico, portanto, não rompe totalmente com os conteúdos do currículo, mas possibilita que eles sejam transpostos para novos contextos, nos quais emergem a positividade da identidade negra e o antirracismo.

Na esteira desse debate, este estudo teve como objetivo apresentar e refletir sobre uma experiência de inclusão dos temas englobados pela Lei 10.639/03 – que obriga o ensino de história e cultura africana e afro-brasileira na educação básica – em um curso de formação de professores(as) de Química em uma universidade estadual da região Centro-Oeste. Esse relato parte da premissa de que é essencial formar educadores e educadoras que não apenas dominem conteúdos científicos, mas que também se sensibilizem com as questões sociais e históricas em suas práticas, estando habilitados a imprimir em sua docência uma educação que valorize a diversidade e respeite as identidades culturais de todos os estudantes.

Formação de professores de química e a Lei 10.639/03

Neste ano de 2025, a Lei 10.639/03 completou 22 anos de sua promulgação. Este é um marco na luta antirracista no Brasil, pois à medida que se trata de uma política de estado em que se reconhece o peso dos mais de três séculos de escravidão e a inércia do Brasil até então em promover algum tipo de reparação para as mais diversas violências que representam o que Nascimento (2016) chamou de genocídio cultural do negro brasileiro: os implementos de controle social e cultural – sempre à disposição das classes do poder – são sistematicamente utilizados para destituir o negro de sua humanidade, de sua capacidade produzir e reproduzir sua própria cultura. Essa lei desencadeou para as insituições formadoras a responsabilidade de instrumentalizar seus egressos para sua efetiva implementação e aqui observamos ainda um grande abismo entre o que a lei determina e o que se materializa nesses espaços.

São poucas as iniciativas que buscam promover na formação inicial uma abordagem de discussão da Lei supracitada concomitante à discussão do objeto de conhecimento do curso, a saber, o conhecimento químico. Isto é, como o professor em formação inicial poderá pensar estratégias em que a história africana propiciará também, numa perspectiva interdisciplinar, a aprendizagem de conceitos químicos, ou vice versa?

Mesmo que em pequeno número, podemos encontrar alguns encaminhamentos na literatura. Silva e Francisco Junior (2018) relatam uma proposta voltada para a interação entre arte, relações étnico-raciais e o conhecimento químico. Os autores trabalharam com uma canção e uma pintura, trazendo uma discussão sobre aspectos sociais do negro e relacionando as questões étnico-raciais e os conceitos químicos. Discorrem sobre a Química, preocupando-se em articular um ensino que faça as relações adequadas e contribua para retirar a discriminação e o preconceito racial das esferas sociais (Silva & Francisco Junior, 2018).

Em Camargo e Benite (2019), os autores apresentam aspectos relacionados à grade curricular de um curso de licenciatura em química que inviabilizavam a discussão do tema nas disciplinas do curso, marcada pela ausência de referenciais adequadas. Dessa forma, o grupo se forma pela pesquisa-ação, em serviço, demonstrando que, para ensinar química e discutir história africana e afrobrasileira é preciso um preparo adicional relacionado aos conflitos raciais que podem ocorrer em uma sala de aula. Os alunos eventualmente poderão apresentar seus preconceitos e atitudes racistas e o professor de química tem que estar apto a dar uma resposta a essas situações. Ademais, os autores explicitam que discutir química e aspectos históricos e culturais africanos e afrobrasileiros pode ser possível a partir do trabalho enquanto parte do processo produtivo nas

atividades de metalurgia que eram de domínio dos africanos que para cá vieram forçadamente e, assim, destaca-se o papel de cocontruturos desse país. Por fim, os autores defendem que os cursos de licenciatura deveriam prover momentos de discussão da temática realacionando-a ao conhecimento químico.

Em Camargo, Faustino e Benite (2023), os autores propõem a discussão social e histórica como via problematizadora do epistemicídio no ensino de ciências. Os autores defendem que a formação desse professor de química deve possibilitar que ele se aproprie das teorias do racismo – boa parte delas originadas nas ciências naturais – e dos argumentos que as refutaram. Os autores concluem que:

Discutir e problematizar o racismo científico no processo histórico e como ele se difundiu no senso comum demonstrou ser uma estratégia factível para desconstruir assertivas que atacam a resistência ontológica das populações negras e instrumentalizar os/as professores/as em formação de argumentos para combater o racismo em sua ação pedagógica (Camargo, Faustino & Benite, 2023, p. 17).

Gonzaga e Gonçalves (2024), por outro lado, discutem as relações étnico-raciais no ensino e na formação de docentes de química tendo como base os estudos sobre branquitude. Segundo os autores, é possível estabelecer uma relação entre branquitude e a abordagem atrelada à visão externalista da História da Ciência/Química. Em resumo, a proposta no âmbito da formação docente, consiste em que os alunos discutam sobre o racismo e a branquitude e como estes estão presentes na Química de modo a repelir as pessoas negras dessa ciência. Os licenciados então são solicitados a proporem formas dessa discussão ser redimensionada em sequências didáticas para o ensino médio. Por fim, Gonzaga e Gonçalves (2024) sugerem que “a adoção de padrões historiográficos na abordagem da História e Filosofia da Química na formação docente, além de tratar de problemáticas como a do empirismo, precisa contemplar outras, como a do racismo” (p. 8).

Dos estudos relatados, é possível notar que existe um processo que não apenas invalida o conhecimento produzido pelos povos africanos, mas, nega e deslegitima saberes historicamente silenciados e ausentes, como também promove uma narrativa que gira em torno da superioridade da cultura colonizadora, denominado de epistemicídio. Ou seja, a exclusão dos conhecimentos africanos dos registros acadêmicos e educacionais, de forma que há contribuições para a sustentação de estereótipos e preconceitos, criando uma visão distorcida da história e das contribuições culturais desses povos. De modo que, esse fenômeno, requer uma reflexão crítica sobre como os saberes são construídos, reconhecidos e valorizados, e sobre a necessidade de um processo de descolonização dos conhecimentos (Carneiro, 2023). Essa problemática mobilizou a experiência que relatamos neste artigo, pois defendemos que ainda é preciso multiplicar saberes que discorrem sobre como se pode promover o deslocamento epistêmico na formação de professores e professoras de química.

A educação deve ser uma ferramenta de transformação social e, desse modo, para que se efetive a educação para as relações étnico-raciais é necessário que ocorra uma mudança na postura do e da docente formador, que se consolide a valorização da cultura afro-brasileira, que se desenvolva uma educação antirracista, que se tenha um ambiente escolar inclusivo e, por fim, é fundamental um processo contínuo de avaliação das práticas educacionais e dos currículos para assegurar que seja exercido o papel de promover a igualdade e o respeito às relações étnico-raciais (Chagas, 2014). A seguir apresentamos como uma dessas experiências ocorreu em curso de licenciatura em química alinhando a Lei 10.639/03 e os conceitos químicos tendo como elemento

de contextualização a extração do corante azul a partir da *Indigofera tinctoria* e utilizando biotecnologia do oeste do Sudão (Mali) .

PERCURSO METODOLÓGICO

Este artigo é caracterizado como um relato de experiência que possui elementos de uma pesquisa-ação. Esse recorte fez parte de um projeto maior e, portanto, foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade na qual o projeto é cadastrado, com os participantes assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Baseados em Thiollent (1986), compreendemos que a pesquisa-ação tem como um de seus principais objetivos permitir que pesquisadores e participantes se tornem mais aptos a responder, com maior efetividade, às dificuldades apresentadas. A pesquisa-ação é caracterizada como um enfoque metodológico que integra teoria e prática, visando não apenas compreender uma realidade, mas também transformá-la. Ela se destaca por enfatizar a participação ativa dos indivíduos envolvidos no desenvolvimento da pesquisa, promovendo parcerias entre pesquisadores e participantes, que, geralmente, são diretamente impactados pelo problema em discussão (Thiollent, 1986).

Dessa forma, nossa investigação foi sistematizada por meio de intervenções pedagógicas (IPs) organizadas em ciclos espirais, com o objetivo de aprimorar a prática docente, focando no professor formador. Consideramos que, nesta comunicação, as IPs são idealizadas como procedimentos estruturados para promover mudanças no contexto de ensino, visando aprimorar os conhecimentos dos licenciandos. Elas podem introduzir novas estratégias, inovações tecnológicas, materiais didáticos e alterações na rotina da sala de aula. A avaliação é uma etapa fundamental, pois permite analisar os resultados da intervenção e verificar se as implementações desejadas foram efetivadas (Damiani *et al.*, 2013).

Diante da necessidade de formar professores reflexivos, em virtude das diversas mudanças ocorridas em nossa sociedade, torna-se essencial que esses profissionais estejam preparados para inovar. Isso requer uma transformação na postura, nas referências, no planejamento e na execução da ação docente, com base em uma formação crítico-reflexiva. A pesquisa-ação possibilita ao professor estudar sua própria prática pedagógica e, a partir disso, atualizar-se continuamente para atender às demandas emergentes (Feitosa & Dias, 2017; Pimenta, 2012).

A pesquisa-ação ocorre em etapas, formando ciclos espirais. Partindo do ciclo básico de uma investigação-ação, foi realizada uma adaptação para este trabalho, que ocorreu em dois ciclos, com cinco fases descritas na Figura 1.

Figura 1 – Etapas de uma pesquisa-ação, ciclo 1. Infográfico adaptado.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por motivo de espaço, neste artigo, apresentamos e discutimos apenas os resultados do primeiro ciclo da investigação-ação. Assim, focamos na IP intitulada “A química do corante azul, o índigo”, que foi executada na disciplina Prática de Ensino de Química 3 (PEQ3).

Nossa IP teve como participantes oito alunas, identificadas como A1 a A8, de uma turma específica do curso de Licenciatura em Química, no 7º período, em uma Instituição de Ensino Superior (IES) do estado de Goiás. A escolha dessa turma para a investigação está relacionada à atuação da Professora Formadora (PF) na disciplina Prática de Ensino de Química 3 (PEQ3). A disciplina era ministrada em três aulas semanais, totalizando 45 aulas por semestre.

Além da Professora Formadora (PF), esta investigação contou com a participação da Professora Pesquisadora (PQ), atuante e militante no movimento negro. Ambas as professoras são mulheres negras.

A ementa da disciplina é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Ementa da disciplina Prática de Ensino de Química 3

Experimentação – Desafios e possibilidades na Educação Básica. Segurança em laboratórios de Ensino de Química. Tipos de atividades experimentais, suas funções e adequação a diferentes realidades educacionais. Experimentação com materiais alternativos. Análise, elaboração, reformulação e desenvolvimento de experimentos. Miniaulas relacionados à prática como componente curricular com temas da área de físico-química/analítica.

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso, Universidade Estadual de Goiás, 2015.

A presença de uma disciplina obrigatória e específica da licenciatura, PEQ no currículo formativo é fundamental para certificar que todos os alunos e alunas tenham uma base sólida em temas essenciais, tais como os abordados pela Lei 10.639/03, permitindo, não apenas a formação

teórica dos futuros educadores e educadoras, mas também a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas que podem ser adotadas nas salas de aula, proporcionando também, um ambiente que reflita a pluralidade da sociedade brasileira.

Ademais, a inclusão da história e cultura afro-brasileira no currículo do curso de licenciatura em química, está presente no Projeto Pedagógico de Curso (PPC) (Universidade Estadual de Goiás, 2015). E, ao inserir esse tema, é possível elaborar práticas pedagógicas que não somente atendam às exigências legais, mas, além disso desenvolver formação de estudantes de Licenciatura em Química e, essa implementação refletindo um compromisso com a formação de educadores e educadoras que reconhecem e valorizam a diversidade cultural.

O plano da intervenção pedagógica

O uso do índigo, um corante natural, como tema para a proposta da IP dentro da disciplina PEQ3, foi uma escolha que permitiu explorar diversos conceitos químicos, considerando o contexto histórico e cultural, com o objetivo de concretizar o que denominamos deslocamento epistêmico. Portanto, a partir da definição do tema, delimitamos a abordagem cultural e histórica que seria adotada e definimos os conceitos químicos a serem desenvolvidos.

Considerando Silva (2013), optamos por discutir a influência da tecnologia africana na fabricação e no tingimento de tecidos. A tintura índigo, por exemplo, é uma antiga biotecnologia utilizada no oeste do Sudão (Mali) há mais de mil anos, desempenhando um papel fundamental na evolução do design têxtil em toda a África Ocidental.

Para a abordagem conceitual, elencamos os seguintes assuntos: comprimento de onda, luz, processo químico, estrutura química e cor, além da função orgânica da melanina. A proposta da IP consistiria em um momento de discussão teórica e metodológica voltado para o ensino de química a partir do deslocamento epistêmico.

Quadro 2 – Extrato do Plano da Intervenção Pedagógica

Objetivo da aula: Reconhecer a importância do legado africano a partir do contexto histórico da obtenção do corante azul; relacionar os conhecimentos tradicionais com os conhecimentos da ciência química; propor estratégias de implementação da Lei 10.639/03 para o ensino de química.
Desenvolvimento: Em um primeiro momento na IP será introduzida a discussão sobre a produção de conhecimento científico e a proposta da IP de discutir a valorização dos conhecimentos dos africanos e sua contribuição para ciência e tecnologia como forma de contribuir para a luta antirracista. O debate deverá apontar as relações entre hegemonia, identidade e poder e uma discussão crítica sobre o processo de genocídio físico e cultural que atravessou o processo diaspórico dos africanos escravizados. Em um segundo momento , buscar-se-á relacionar a história da produção do corante azul aos conhecimentos afrodiaspóricos e à ciência química demonstrando para os licenciandos aspectos importantes a se considerar no deslocamento epistêmico dessa ciência na educação básica. Por fim, os professores em formação inicial serão convocados a propor estratégias para implementação da Lei 10.639/03 no ensino de química.
Avaliação: atividade avaliativa utilizando um questionário individual logo após a IP.
Referência Bibliográfica ALMEIDA, S. L. De. <i>Racismo estrutural</i> . São Paulo: Sueli Carneiro; Pólen, 2019. BASTOS, Morgana A.; BENITE, Anna. M. C. <i>Cultura africana e o ensino de Química: estudo sobre a formação docente</i> . Revista da ABPN, v. 9, nº 21, 2017. BENITE, Anna M. C., et al. <i>Dai-me agô (licença) para falar de saberes tradicionais de matriz africana no ensino de química</i> . Quim. Nova, vol. 42, nº 5, 570-579, 2019.

- FRANCISCO JUNIOR, W. E. *Educação anti-racista: reflexões e contribuições possíveis do ensino de ciências e de alguns pensadores*. Ciência & Educação, v. 14, nº 3, p. 398, 2008.
- GOMES, Nilma L. *Relações étnico-raciais, educação e descolonização dos currículos*. Currículo sem Fronteiras, v. 12, nº 1, p. 98-109, jan/abril, 2012.
- LE COUTEUR, P., e BURRESON, J. Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história. Tradução Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.
- MACHADO, C. Ciência, tecnologia e inovação africana e afrodescendente., s.a.
- MUNANGA, K. *Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia*. Palestra proferida no 3º Seminário Nacional das Relações Raciais e Educação – PENESB – RJ, 2003.
- MUNCHEN, Sinara., et al. Jeans: a relação entre os aspectos científicos, tecnológicos e sociais para o ensino de Química. Quím. nova esc., v. 37, nº 3, p. 172-179, agosto, 2015.
- NASCIMENTO, Elisa L. (org.). *A matriz africana do mundo. Sankofa I – Matrizes Africanas da Cultura Brasileira*. São Paulo: Selo Negro, 2008.
- RETONDO, Carolina G.; FARIA, P. Química das Sensações. Campinas, Editora Átomo, 2008.
- RIBEIRO, Djamila. *O que é: lugar de fala?* Belo Horizonte: Letramento: Justificando, 2017.
- SILVA, R. A. *Isto não é Magia; é Tecnologia: subsídios para o estudo da cultura material e das transferências tecnológicas africanas 'num' novo mundo*. São Paulo: Ferreavox, 2013.
- VERRANGIA, D. *Conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira no ensino de ciências: um grande desafio*. Revista África e Africanidades, ano 2, nº 8, fev, 2010.

Fonte: Os autores.

Antes de descrever e discutir o desenvolvimento da IP, é necessário fazer algumas ponderações sobre seu processo de planejamento, que se inicia com o reconhecimento e a intencionalidade de materializar a conquista histórica do movimento negro: a educação para as relações étnico-raciais como política de Estado. Defendemos que a definição dos objetivos e da metodologia de desenvolvimento da IP deve garantir que a ação docente dialogue, em uma perspectiva emancipatória, com os anseios que a luta centenária de nossos ancestrais negros ainda busca alcançar: a afirmação de sua resistência ontológica e a possibilidade de se verem representados no currículo escolar.

Conforme aponta Nascimento (2016), a exploração do povo negro se sustenta não apenas pelo uso da força, mas também pelo entorpecimento das massas (brancas e negras), que naturaliza a violência e coisifica pessoas negras. Portanto, o professor formador deve estar comprometido ética e politicamente com o movimento negro, não podendo estar alheio às suas demandas e aos argumentos que esse segmento utiliza em sua agenda de enfrentamentos.

Os objetivos elencados no Quadro 2 apontam para o letramento racial individual de cada licenciando, mas também para o desenvolvimento de habilidades de ensino, ao indicarem a discussão de cunho pedagógico relacionada à história e à cultura africana e afro-brasileira, bem como ao conhecimento químico. Dessa forma, podemos caracterizar o deslocamento epistêmico na licenciatura em Química como uma estratégia para ampliar os saberes pedagógicos, alinhando-os a uma literatura multidisciplinar que tem ganhado maior destaque nos últimos cinco anos na Educação em Ciências/Química.

A metodologia proposta para o desenvolvimento da IP também exige que o licenciando adote uma postura investigativa, assumindo elementos de uma formação pautada na pesquisa. Ele é desafiado a pensar e elaborar uma proposta que poderia ser desenvolvida na educação básica. Entendemos como fundamental, nesse momento, que o formador atue como curador de material bibliográfico, orientando os alunos na busca por informações relevantes. Isso contribui para que a atuação desse futuro professor esteja alinhada ao compromisso com a luta antirracista, em uma perspectiva emancipatória. Ainda que não seja possível prever como será a atuação desse

profissional, devemos, nesta fase de formação inicial, estimular esse comprometimento à luz de atitudes e valores que podem ser identificados na avaliação dos alunos.

Dessa forma, na próxima seção, vamos discorrer sobre o desenvolvimento da intervenção a partir da análise de alguns turnos de fala da professora formadora e dos licenciandos. Os dados foram coletados por meio de gravações em áudio do desenvolvimento da IP, posteriormente transcritas. A transcrição foi realizada com base em material empírico, reproduzindo diálogos reais e levando em consideração aspectos de entonação, pausas paralinguísticas e outros elementos extralinguísticos relevantes. A escrita e a gramática utilizadas seguem as normas padrão da língua, e os participantes são identificados por códigos alfanuméricos (A1, A2, A3...), a fim de preservar o anonimato e facilitar a referência às interações (Marcuschi, 1997).

A técnica de Análise da Conversação (AC) foi empregada, pois possibilita aos pesquisadores identificarem como os participantes se comunicam espontaneamente e de que maneira a estrutura da interação influencia a comunicação e a compreensão entre os interlocutores. Além dos conteúdos das falas, também são observados aspectos como entonação, ritmo, pausas e outros elementos do diálogo, que revelam como os participantes respondem uns aos outros em tempo real (Gonçalves, 2016; Silva, Andrade & Ostermann, 2009).

A transcrição de diálogos é comumente utilizada na AC e, para que se obtenha uma organização lógica e dinâmica dos diálogos entre os participantes, é essencial que os turnos de fala sejam numerados em ordem cronológica. A escolha dos extratos selecionados para análise é relevante, uma vez que deve considerar os pontos centrais que a investigação pretende discutir (Marcuschi, 1997).

Neste recorte da pesquisa, a IP contou com a participação de oito sujeitos de investigação (SI) e teve duração de 50 minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: desvelando as contradições e os avanços

Apesar de haver o peso dos mitos da objetividade e da neutralidade sobre química, o ensino dessa ciência pode romper com tais obstáculos para aliar-se ao antirracismo. A aula de química pode e deve ser um profícuo espaço para se reverberar as questões sociais e políticas, como o racismo, o preconceito e a discriminação raciais. Dessa forma, os educadores e educadoras, devem se apropriar dos conhecimentos que foram silenciados pelos colonizadores, assim como legitimar a diversidade de saberes e inclusive oportunizar uma formação crítica aos alunos e alunas. Ao apresentar a temática sobre produção de corantes, como o azul, esta pode servir como iniciativa para estudar temas como exploração econômica, resistência cultural e valorização da biodiversidade, associando o conhecimento científico com a realidade social. E, também, possibilitar uma reflexão sobre a relação de poder e as injustiças sociais, oportunizando que os futuros docentes percebam a relevância de buscar narrativas diversas daquelas que fundamentam o *status quo* em suas práticas pedagógicas.

Na IP desenvolvida, o início dessa discussão, quando a professora busca mapear os conhecimentos prévios dos licenciandos sobre o tema, o silêncio denuncia a realidade: mesmo estando em estágio avançado da licenciatura, eles desconhecem sobre um debate tão emergente quanto o das relações étnico-raciais no ensino de química, como revela o extrato 1 abaixo transcrito.

Extrato 1: O silêncio

T1 – PF: *A gente vai trabalhar com uma outra fonte de conhecimento. O que seria outra matriz [cultural]? Vocês têm ideia de qual seria essa outra matriz?*

[Silêncio] Espera-se alguns segundos e o silêncio persiste. A PF interroga de novo.

2 PF: *Vocês já ouviram falar assim, a gente aprende desde lá no ensino fundamental sobre a ciência como fonte de conhecimento europeu, sobre a questão de onde vem o conhecimento? De onde vem o conhecimento de química que a gente conhece hoje? O que vocês acham? Vem de algum lugar, não é? Geralmente, se fala que vem das ideias europeias, certo? A ideia é trabalhar com a matriz africana. E, eu pergunto para vocês: O que vocês acham? O que vocês pensam sobre trabalhar a matriz africana?*

3 A1: *Em que contexto?*

No turno 1 e 2 do Extrato 1, a PF, inicia a IP falando sobre a existência de outras matrizes culturais de produção de conhecimento sobre as quais os licenciados demonstram desconhecimento através do silêncio. Defendemos que tal taciturnidade é produto do ativo silenciamento e apagamento dos saberes não europeus que encontram obstáculos para transitarem nos espaços acadêmicos, especialmente nas ciências naturais e exatas. A predominância do eurocentrismo na história oficial, resulta em uma das maiores distorções a respeito do legado cultural e científico dos povos africanos e afrodescendentes, e a negação do passado científico e tecnológico que é parte da reprodução dos privilégios da branquitude, mas que adoece a população negra produzindo efeitos biopsicossociais. Concordamos, porém, que:

... os grupos historicamente oprimidos, subalternizados, silenciados, estão se tornando cada vez mais presentes na educação superior, mas não podem continuar a ser reconhecidos em um discurso universal hegemônico que se assenta mais na dimensão de uma integração assimilacionista desses sujeitos. Urge o momento de reconhecer que saberes outros, que também dialoguem e, principalmente, partam das experiências de vida desses grupos, precisam estar presentes nas múltiplas dimensões dos currículos da formação inicial (Mariano, 2024, p. 10).

A relação de poder colonial contribuiu para atribuir validade apenas aos saberes construídos pelos europeus. Ante a isso, a Lei 10.639/03 representa uma ruptura com a visão do currículo hegemônico ao viabilizar a inclusão de conteúdos sobre os conhecimentos dos povos africanos e ao questionar a ausência ou inferiorização desses conhecimentos no currículo formal, portanto, desponta-se a descolonização curricular (Rizzo & Marques, 2020). Em nosso entendimento, porém, a atuação de PF revela a contradição de deparar-se com o silêncio que dificulta o engajamento inicial dos alunos na discussão e revela também o que parece ser uma insegurança da formadora em iniciar o debate (denotada pela sua fala que não dialoga com o proposto no plano da IP). Em síntese, enquanto reflexão sobre esse extrato, o formador deve preparar-se para esses momentos nos quais é compreensível, como foi o caso, haver a insegurança de avançar sobre uma discussão na qual a pesquisadora em questão tinha pouca prática. Ter um bom domínio teórico sobre as relações étnico-raciais no Brasil é fundamental para superar esse desafio, todavia a formação desse profissional se dá em serviço, pois apesar da educação para as relações étnico-raciais ser uma política de estado, avançamos pouco na formação continuada dos formadores que deverão dar conta dessa demanda. Neste caso, percebe-se o racismo institucionalizado que obstaculiza a efetivação da Lei 10.639/03. Esse novo repertório que se acumula à complexidade do trabalho do formador de professores de química é essencial para que deslomento epistêmico se efetivo no nível de formação inicial. É necessário, portanto, exigir do Poder Público que garanta a execução de políticas públicas que possibilitem tempo e espaço para o professor formador também se apropriar do que as recentes pesquisas sobre diversidade e ensino de ciências têm descoberto sobre os aspectos pedagógicos e metodológicos do seu ensino.

No decorrer da aula, a formadora avança em questionar aos licenciandos as suas compreensões sobre o que é o racismo. E este parece ser um delicado momento da IP em que a tentativa de se analisar o racismo acaba por também abrir espaço para que os licenciandos explicitem o racismo impregnado em suas próprias definições sem uma efetiva intervenção da formadora. No extrato 2 apresentamos esse momento discursivo da IP.

Extrato 2: a reprodução do racismo no debate “antirracista”

16 PF: *O que é racismo para vocês?*

17 A4: *Tentar inferiorizar a pessoa por causa da cor dela?*

18 PF: *Isso também, né. Então, o racismo tem essa ideia de quem tem uma cor diferente, daquela que é dominante, seria um ser inferior, mas quem é que diz isso pra gente? Quem falou pra gente que o negro é inferior?*

19 A1: *Ninguém falou pra mim isso não. [dito bem baixinho]*

20 PF: *Não? Nunca ouviu falar sobre isso? O racismo, foi dito que é inferioridade, né?*

21 A1: *Não, sim, isso, essa questão, a gente primeiro pensa em Hitler, né? Judeus e negros já era uma raça inferior.*

22 A4: *Vem muito da história, né, pelo fato da maioria dos escravos serem negros, as pessoas acham que por causa disso, a pessoa é inferior, até hoje.*

23 PF: *Até hoje, né. Então, assim, porque será que foram os negros que foram escravizados? E porque não foi o branco que foi trabalhar?*

24 A6: *Porque a raça deles era tipo mais resistente, né. Então, eles eram [inaudível], eles conseguiam trabalhar mais tempo, a resistência física deles era maior do que dos brancos.*

25 A4: *Ah, eu não concordo! Naquela época eles não tinham discernimento disso, pra saber se era ou não.*

26 A6: *Mas...*

34 A1: *Mas, não era por isso que eles foram escolhidos para serem escravos na época, chegou uma prepotência e falou, eles não tinham poder de escolha naquele momento. Porque poder ser ao contrário e não foi. **Poderia ser também, eu acho que foi uma questão de imposição e eles aceitaram. Não e que eles aceitaram, poderiam ficar com medo, tipo ...***

35 A4: *impotência.*

36 A1: *Isso*

38 A4: *Mais isso daí parte mais como uma justificativa para aceitar, entendeu?*

No extrato 2, a dinâmica da interação dialógica revela a tentativa da PF – nos turnos 16, 18 e 23 – de negociar o significado do racismo a partir dos diversos sentidos que os licenciandos atribuem ao termo. Percebe-se, por exemplo, na resposta de A4 no turno 17, que há uma concepção biologizante do racismo, que orientou a discussão: o racismo seria produto de uma diferença biológica, e não sociológica.

No entanto, sem uma intervenção efetiva da PF, os alunos acabam reproduzindo ideias racistas que naturalizam o escravismo criminoso ao qual as populações negro-africanas e seus descendentes foram submetidos no Brasil. Isso se dá pela crença de que as pessoas negras teriam maior resistência física, justificando, assim, sua exploração.

Consideramos essas afirmações racistas, pois concordamos com Ruas (2024) que:

A história do racismo em nosso território encontra-se ancorada na desumanização do negro, reduzindo-o ao estado de objeto, como forma de justificar o processo de escravização que foi responsável pela consolidação

do capitalismo. Isso ocorreu a partir de um tripé epistemológico que envolveu a igreja, a filosofia e a ciência; cada área dessa retirou das pessoas seus marcadores ontológicos que os caracterizam como humanos. A igreja postulou a crença de que pessoas negras não tinham alma, e que por isso a conversão católica poderia lhes resgatar a condição humana. A filosofia cartesiana desenvolveu a ideia de que pessoas negras não possuem pensamento, reduzindo-as a corpos-objetos, e a ciência mais tarde produziu a tese de que pessoas negras não haviam evoluído à condição de seres humanos, estando ainda na classe dos primatas (p. 5 e 6).

A discussão desencadeada no extrato 2, portanto, evidencia a contradição de discursos racistas circularem em um debate que deveria ser antirracista, uma vez que a PF não promove as devidas discussões sobre as motivações que levaram à escravização das pessoas negras e como esse processo repercute nos dados estatísticos atuais. Assim, ao abordar as razões que levaram à escravização de pessoas negras – em detrimento de outros grupos raciais durante o colonialismo –, o formador deve estar atento às ideias racistas que podem emergir no debate, muitas vezes sem que ele consiga intervir no momento certo, pois o racismo “é um labirinto muito bem pensado para nos impedir de sair dele” (Ruas, 2024, p. 6).

Sendo o racismo uma questão tão complexa, certamente não se pode combatê-lo com ações fragmentadas. É necessário que os formadores de professores possuam um letramento racial e desenvolvam os aspectos pedagógicos do ensino das relações étnico-raciais. Além disso, essa formação não pode ser restrita apenas aos docentes das áreas tradicionalmente consideradas humanas – defendemos a universalização desse conhecimento para todos os formadores e formadoras do Ensino Superior.

É importante ressaltar que não buscamos aqui atribuir à PF a responsabilidade por essas contradições, mas sim destacar a necessidade de reconhecer essas fragilidades para aprimorar a prática docente e ajustá-la em futuros ciclos de pesquisa-ação. Essas zonas indeterminadas da prática, para utilizar um termo de Schön (2000), constituem um ambiente rico para a reflexão sobre a ação e podem ajudar a superar desafios por meio da investigação da própria prática.

Apesar das contradições levantadas, a IP também apresentou momentos de discussões proveitosas, nas quais os aspectos históricos e culturais relacionados ao corante azul foram abordados pela PF. A seguir, no extrato 3, são apresentados dois turnos de fala da PF para que possamos realizar algumas reflexões.

Extrato 3: O índigo, corante azul, como ponto de partida para falar sobre história e cultura africana

64 PF: *A partir do estudo da contextualização africana, a gente pode dar um direcionamento para esses jovens, do ensino médio. Mostrar para eles que nem tudo está tão ruim assim, né. O tema do nosso trabalho é a “Química do corante azul, o índigo”. E, aí, eu pergunto para vocês; Será que os corantes, algo que vai dar cor, o que foi que os africanos, como foi que eles desenvolveram esse conhecimento? Qual é o conhecimento que eles tinham? E para que servia esse conhecimento naquela época? Tinha algum conhecimento econômico, social e político? Como será que era? Porque será que eles trabalharam essa questão dos corantes? Será que isso tinha alguma ideia interessante? Então, vou trabalhar com a tintura índigo, que é o azul, tá? De todas as tinturas a gente vai ver o azul. E era utilizado no oeste do Sudão a mais de 1000 anos atrás. E teve papel fundamental na evolução design têxtil em toda África ocidental. O azul é uma cor muito requisitada na África, quem usava o azul, mostrava a questão de*

...

65 A1: *Poder aquisitivo?*

66 PF: *Também, poder aquisitivo, riqueza, tinha um certo destaque naquela comunidade. Então, a questão de trabalhar com essa extração desse corante, foi um ponto econômico e social na África, né. E os corantes eram obtidos das plantas, pelas raízes, folhas, cascas, era uma maneira de conseguir esse corante. E, aí, o que nós temos? Temos aí na figura, a planta *Indigofera tinctoria*, que era dela que era extraída a cor azul. Então, eles conseguiam extrair a cor azul [...].*

No turno 64, a PF inicia sua fala mostrando aos licenciandos que os povos africanos também contribuíram para o conhecimento científico, uma vez que a ciência e a tecnologia são construídas a partir de questionamentos e da interação com o meio ambiente, com o objetivo de aprimorá-lo e usufruir dos recursos naturais para a expansão de uma sociedade. De acordo com Chagas (2014), todos os povos, em qualquer momento histórico, desenvolveram conhecimento científico e tecnológico para o progresso de suas nações. Por esse motivo, valorizar o conhecimento produzido por qualquer civilização, em qualquer época, é essencial para dissipar o racismo e a noção de inferioridade de certos povos em relação a outros nos processos de construção histórico-cultural.

Nessa intervenção, a PF discorre sobre o corante azul, que envolve o processo químico de extração de uma substância orgânica. Segundo Moon *et al.* (2024), o corante índigo é conhecido há milhares de anos e foi uma das primeiras mercadorias da Antiguidade, com o comércio liderado pela Índia. No entanto, por ser vendido em blocos compactados, muitas civilizações acreditavam que o índigo tinha origem mineral, e não vegetal. Há registros de sua extração na China há 3.000 anos, enquanto no Egito essa prática já ocorria pelo menos 1.000 anos antes. Além disso, há evidências de um tecido peruano tingido com índigo datado de 6.000 anos. Sociedades africanas também preservam tradições artesanais ligadas ao corante há pelo menos sete séculos, em diversas regiões do continente.

No turno 64, a PF aborda a importância do corante índigo na África Ocidental. O tecido tingido de azul pelos nômades tuaregues do Saara e pelos reinos pastoris dos Camarões simbolizava riqueza, abundância e fertilidade, desempenhando um papel fundamental na evolução do design têxtil naquela região (Machado, 2014; Silva, 2013).

No turno 66, a PF discorre sobre o corante índigo e sua obtenção. A tonalidade azul é rara na natureza, mas pode ser extraída da *Indigofera tinctoria*, uma espécie vegetal da família *Fabaceae*, conhecida como anileira ou pelo nome antigo *Indigofera anil*. Apesar de ser nativa da África Oriental e Austral, a planta também foi cultivada na África Ocidental (Machado *et al.*, 2007). O processo de extração do corante índigo foi descoberto por diversas culturas ao redor do mundo, possivelmente quando folhas da planta foram acidentalmente umedecidas com urina ou cobertas com cinzas e, em seguida, deixadas para fermentar. Essas condições propiciavam o aparecimento da coloração azul, já que as folhas frescas da planta não possuem essa tonalidade (Machado, 2013; Aguiar Jr., Mendonça & Silva, 2007).

Observamos, portanto, que a PF utiliza o índigo como um tema histórico com conexões químicas para discutir aspectos da africanidade e da história do continente. Essa abordagem está alinhada com o Parecer n.º 3 de 2004 do Conselho Nacional de Educação, que regulamenta a Lei 10.639/03. Essa legislação determina que o ensino da cultura africana deve contemplar, entre outros temas, o legado do Egito para a ciência e a filosofia ocidentais; os grandes centros africanos de produção e difusão científica, como as universidades de Timbuktu, Gao e Djene, que prosperaram no século XVI; as tecnologias de diversos processos produtivos transferidos para o Brasil pelos povos escravizados; além das contribuições africanas para a ciência, as artes, a política e a contemporaneidade (Brasil, 2004). No extrato 4 que segue, a PF continua a discutir aspectos culturais africanos relacionados à obtenção e uso do corante índigo.

Extrato 4: Reestabelecendo o estatuto ontológico do negro africano e as armadilhas da linguagem

66 PF: *Que tecnologias eles tinham para produzir esse corante? Pensa na história.*

67 A1: Amassador.

68 PF: *Amassador, né? Seria um amassador de madeira, um pedaço de pau, por exemplo. Não era uma tecnologia avançada, mas era um conhecimento que eles já tinham, né. Então, eles pegavam essa planta e o que acontecia com essa planta? Essa planta tinha que sofrer uma fermentação. Deixavam ela fermentar, podia ser no chão mesmo, onde estavam as plantas, restos de plantas e deixavam lá por um tempo e aí, via que ela estava putrefata e produzindo uma coloração e aí eles começaram a fazer a extração do corante azul. Então, olha, antes da introdução dos corantes sintéticos, eles tinham essa utilidade dos corantes naturais. Em 1846, começou a estudar a estrutura da substância que dá cor azul, então, foi muito tempo depois da ideia de extração natural feita pelos africanos, né. Ele fala aqui: “Transformar algodão branco, todos os dias em pano azul, foi uma misteriosa e altamente valiosa habilidade transmitida por tintureiros especialistas de geração em geração”. Eles usavam muito tecido algodão, usavam algodão azul, durante muito tempo isso foi uma das técnicas importantes que eles fizeram, né. Tinha grupos de mulheres e grupos de homens que faziam esse tipo de trabalho, de mostrar essa extração desse corante azul. Entre as mulheres, olha, elas faziam esses panos, que eram panos que eram amarrados e pintados e eram chamados de panos *adire*. É uma tecnologia que até hoje é ainda utilizada. Então, era uma técnica usada por algumas mulheres, eram mulheres Iorubás, de uma certa região da África. [...] Na preparação tradicional de corantes naturais, por exemplo, o índigo na forma leuco, que é a forma que vai começar a obter o material, é obtida por putrefação da matéria vegetal em meio levemente básico, deixados pra fermentar. Interessante, que essa técnica que eles usavam de deixar fermentar e tudo mais, é a mesma técnica, depois, quando descobriu a estrutura química do índigo, e qual era a cor que dava, qual a estrutura química que dava a cor azul? A técnica, o processo químico, a ideia era a mesma [...]. A forma leuco é solúvel no meio básico e penetra no material a ser tingido, nessas circunstâncias as condições necessárias para produção da intensa cor azul do índigo estariam presentes. Então, essa ideia de como eles conseguiam fazer isso natural foi trazido para a tecnologia para obtenção do índigo sintético. E, aí eu pergunto para vocês, quimicamente falando, como que a gente tem a cor? O que faz a cor de uma substância?*

A obtenção do corante índigo a partir da fermentação das folhas da *Indigofera tinctoria* remonta milênios de história. Esse processo, baseado em conhecimentos biotecnológicos desenvolvidos pelos africanos, impulsionou o design têxtil em toda a África Ocidental. No turno 68, a PF explicita esses processos e destaca sua relevância econômica, social e cultural para os povos africanos. Esse saber era transmitido de geração em geração por tintureiros especializados. Entre eles, destacam-se os houssás, do norte da Nigéria, um grupo de tintureiros masculinos que organizavam um comércio de exportação de produtos têxteis de prestígio, sendo essa atividade a base da riqueza da cidade de Kano. Além deles, as mulheres iorubás eram especialistas na produção de panos *adire* (técnica de tingimento semelhante ao *tie-dye*), utilizando massa de mandioca para fixar a cor. Essas tintureiras prestavam homenagem à divindade *Iya Mapo*, buscando garantir o sucesso do complexo processo de obtenção do corante índigo (Machado, 2014; Silva, 2013).

Em relação ao turno de fala 68, a PF discute aspectos químicos e recorre à linguagem científica para descrever os processos de extração do índigo. Esse extrato evidencia, de forma que o deslocamento epistêmico é possível. Isto é, a PF consegue chegar à discussão de conceitos químicos

— tradicionalmente ensinados nessa ciência — a partir de outra lógica de reconhecimento e validação de saberes, o que poderíamos chamar de epistemologia, uma abordagem que não está centrada unicamente no sistema-mundo europeu.

Entendemos que esse caminho é coerente com as Diretrizes Curriculares para a Educação das Relações Étnico-Raciais (Brasil, 2004), ao elucidar que o objetivo da implementação da Lei 10.639/03 não é substituir um etnocentrismo por outro, mas sim possibilitar a ampliação do foco curricular.

No entanto, o racismo pode se entrelaçar à linguagem do formador, mesmo quando este se coloca no enfrentamento desse problema. Isso é evidenciado no turno 68, quando a PF, ao se referir à técnica de extração do corante na Antiguidade, a descreve como uma tecnologia "não avançada" (em destaque no Extrato 4). Nesse trecho, podemos observar que — conscientemente ou não — a fala da PF traduz o que Carneiro (2023) considera epistemicídio: a inferiorização, aniquilação e subalternização dos constructos culturais e simbólicos das populações negras. Visto em um contexto mais amplo, esse processo contribui para a naturalização da animalização e desumanização desse grupo racial.

É imperativo, portanto, que o professor formador esteja atento à sua linguagem para evitar a reprodução de expressões e termos que reforcem essas visões. Caso utilize tais expressões, deve buscar corrigir-se e problematizar o assunto com seus alunos. Sob a perspectiva de uma **educação antirracista**, e em consonância com Camargo, Faustino e Benite (2023), o professor de Química é chamado a "aprender novas palavras, abandonar e/ou ressignificar outras, afinando seu repertório linguístico de modo a não reproduzir os discursos racistas, a não ser para desconstruí-los" (p. 17).

Articulando conhecimentos químicos

Nos momentos que se seguem aos extratos analisados acima, a PF apresenta aos alunos uma série de conceitos químicos que podem ser relacionados à temática da extração do corante índigo, associada à implementação da Lei 10.639/03. Assim, a PF expõe aos licenciandos outros aspectos da proposta que, como futuros professores do ensino médio, eles poderiam adaptar de acordo com o currículo prescrito para cada série e/ou turma.

Um primeiro encaminhamento trata do estudo sobre o modelo atômico de Bohr e a transição eletrônica relacionada à emissão de fótons. Com a descoberta da estrutura química das substâncias envolvidas no processo de obtenção do corante, pode-se discutir o fenômeno da cor nessas substâncias. Na aprendizagem de ciências, o aluno entra em contato com teorias, fórmulas, leis e conceitos científicos. O professor deve organizar uma explicação estruturada para essa finalidade, uma vez que aprender ciências vai além da memorização de termos com significados específicos; trata-se de apropriar-se e utilizar adequadamente a linguagem científica (Retondo & Faria, 2008).

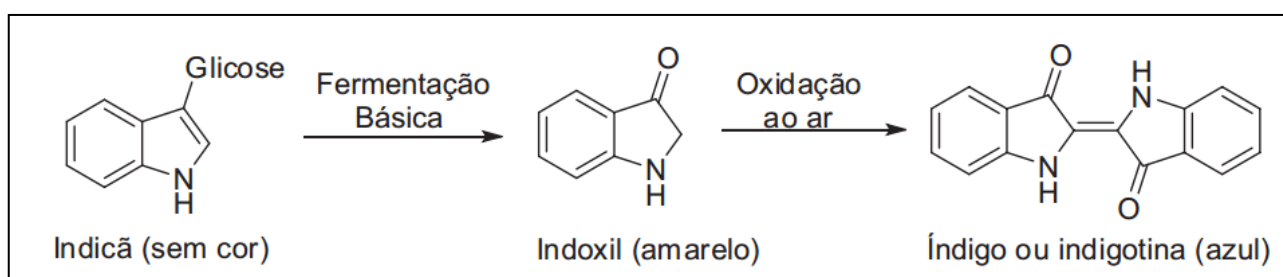
No processo da IP apresentada, considerando a aprendizagem da Química, a PF demonstra intencionalidade, estabelecendo diálogos com os alunos e desenvolvendo um discurso interativo/de autoridade. Ou seja, a PF conduz os participantes da pesquisa por meio de perguntas objetivas, direcionando-os para a construção de um determinado conhecimento.

Os professores e professoras podem discutir a presença ou ausência de cor em algumas substâncias químicas. Determinadas substâncias são percebidas como coloridas porque absorvem e refletem diferentes quantidades de luz de um determinado comprimento de onda. Dependendo da quantidade de energia absorvida e das características estruturais das moléculas que compõem a substância, esta pode ser percebida como colorida ou incolor (Munchen *et al.*, 2015). Ainda sobre

cores, os autores acrescentam que a cor não se origina apenas da interação da luz com a matéria, mas sim da reflexão da luz dentro de uma determinada faixa de energia, e que, para que a cor seja efetivamente percebida, a luz refletida pela molécula precisa interagir com o nosso sistema visual.

A presença de ligações duplas intercaladas com ligações simples em uma molécula está relacionada ao comprimento de onda absorvido e à estrutura química dessa molécula. No entanto, para que a absorção ocorra na região do visível, e não no ultravioleta, deve haver um número maior dessas ligações intercaladas. No processo de obtenção do corante índigo, temos a molécula indicã (Figura 2), que apresenta poucas conjugações (ligações simples e duplas alternadas), insuficientes para produzir cor. Já a molécula do índigo possui o dobro dessas ligações e conta ainda com átomos de oxigênio na estrutura, o que lhe confere a conjugação necessária para absorver e transmitir luz na região do espectro visível, motivo pelo qual o índigo é caracterizado por sua cor azul intensa (Machado, 2013; Aguiar Jr., Mendonça & Silva, 2007).

Figura 2 – Processo de obtenção do corante índigo natural.



Fonte: Le Couteur e Burrenson (2006).

A PF explica aos licenciandos que outro enfoque possível para essa discussão é a reação de obtenção do índigo (Figura 2) e, a partir das estruturas químicas, a identificação das funções orgânicas presentes. A formadora também sugere que uma estratégia viável para o desenvolvimento desses conceitos químicos seria o planejamento e a execução de uma oficina temática, utilizando a técnica *tie-dye*, que foi desenvolvida na África. Dessa forma, seria possível relacionar a Química à cultura africana, promovendo um ensino mais contextualizado e alinhado com a Lei 10.639/03.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A tarefa de ensinar química no contexto de implementação da Lei 10.639/03 na formação de professores da licenciatura em Química é uma problemática que traz desafios para os professores formadores que atuam com o objeto de conhecimento do curso sob uma perspectiva pedagógica. A análise da intervenção pedagógica “Química do corante azul, o índigo” nos permitiu identificar algumas contradições em seu desenvolvimento por parte da PF, principalmente associadas a conceitos relacionados ao letramento racial. Foi também possível identificar a reprodução de discursos de cunho racista que não tiveram a pronta intervenção da professora formadora, indicando a possível necessidade de uma formação mais robusta. Nosso estudo sugere que o poder público assuma esse compromisso, uma vez que a demanda gerada pela citada Lei recai sobre as instituições formadoras, e estas não podem apenas responsabilizar os docentes formadores por essa capacitação em serviço.

Nossos resultados mostraram que é possível articular aspectos teóricos e metodológicos que abordem a história e a cultura africanas nas aulas de química, inserindo conhecimentos tradicionais dos povos africanos em diálogo com a ciência moderna. Isso contribui para uma formação docente que apresente aos estudantes em formação o deslocamento epistêmico do currículo.

A transversalidade dos temas engendrados pela Lei 10.639/2003 possibilita que disciplinas que não tenham menção explícita à Lei em sua ementa sejam palco de sua efetivação e contemplem discussões como as relatadas neste artigo. Urge que professores formadores sejam mobilizados para sair de um estado de inércia e efetivar as políticas públicas de combate ao racismo, pois a letra da lei, sem a efetiva ação dos atores envolvidos na formação docente, de nada valerá. Completados 22 anos da promulgação da Lei 10.639/2003, ainda enfrentamos muitos desafios, especialmente no que diz respeito à formação de professores e professoras para implementar a Lei de forma qualificada. Esperamos que as reflexões deste trabalho contribuam para que a área de ensino de ciências, em especial do ensino de química, possa consolidar essa discussão e promover mais estudos que levem à materialização da luta antirracista na educação brasileira.

A intervenção sobre o corante índigo encoraja aprendizagens que capacitam os licenciandos a atuar em uma realidade educacional que valoriza a diversidade cultural. Essa ação, que relaciona ciência, história e cultura, mostra-se compatível com as diretrizes da Lei 10.639/03, possibilitando uma formação mais inclusiva e representativa. Com esses conhecimentos, os educadores e educadoras poderão desenvolver uma visão mais ampla e crítica, enriquecendo as experiências de ensino-aprendizagem em suas escolas. Esperamos que estudos como este se multipliquem e demonstrem constantemente que estamos avançando na superação das contradições da implementação da educação para as relações étnico-raciais. Assim, almejamos que a educação brasileira caminhe para uma práxis verdadeiramente antirracista.

REFERÊNCIAS

- Aguiar Jr, O. G., Mendonça, D. H. & Silva, N. S. (2007). *Análise do discurso em uma sala de aula de ciências: a postura do professor e a participação dos estudantes*. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – SC, Florianópolis: 2007. Atas... Florianópolis: UFSC, p. 1 – 13.
- Altet, M. (2001). As competências do professor profissional: entre conhecimentos, esquemas de ação e adaptação, saber analisar. In: Perrenoud, P., Paquay, L., Altet, M. & Charlier, E. (Orgs.). *Formando professores profissionais: quais estratégias? Quais competências?* (pp. 23-24). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Brasil, Ministério da Educação. (2004). *Parecer CNE/CP nº 3/2004, aprovado em 10 de março 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*. Acesso em 31 mar., 2025, <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/arecer-cp-2004>.
- Camargo, M. J. R. & Benite, A. M. C. (2019). Educação para as relações étnico-raciais na formação de professores de química: sobre a lei 10.639/2003 no ensino superior. *Química Nova*, 42(6), 691-701.
- Camargo, M. J. R., Faustino, G. A. & Benite, A. C. (2023). Denegrindo o Ensino de Ciências/Química: um percurso para a formação docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 28(1), 1-22.
- Carneiro, S. (2023). *Dispositivo de racialidade: a construção do Outro como não-ser como fundamento do Ser*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Chagas, W.F. (2014). Educação das relações étnico-raciais na formação de professores(as) de história: uma prática extensionista. *Cadernos Imbondeiro*, 3(1), 1 – 11.
- Damiani, M. F., Rochefort, R. S., Castro, R. F., Dariz, M. R. & Pinheiro, S. S. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Caderno de educação*, 45, 57-67.

- Feitosa, R. A. & Dias, A.M.I. Década do surgimento do praticum reflexivo: por teoria(s) e prática(s) articuladas na formação e na ação docente. In: Shigunov Neto, A; Fortunato, I. (orgs.). 20 anos sem Donald Schon: o que aconteceu com o professor reflexivo? São Paulo: Edição Hipótese, 2017.
- Gomes, N. L. (2020). O movimento Negro e a intelectualidade negra descolonizando os currículos. In: Costa, J. B., Maldonado-Torres, N. & Grosfoguel, R. (Orgs.). *Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico* (pp. 223 – 246). 2ª edição. Belo Horizonte: Autêntica.
- Gonçalves, A. T. P. (2016). Análise de Conteúdo, Análise de Discurso e Análise de Conversação: estudo preliminar sobre as diferenças conceituais e teórico-metodológicas. *Administração: Ensino e Pesquisa*, 17(2), 273-300.
- Gonzaga, R. T. & Gonçalves, F. P. (2024). A educação para as relações étnico-raciais no ensino e na formação de docentes de Química: implicações do campo de estudos sobre a branquitude. *Química Nova na Escola*, 40(3), 155-165.
- Jesus, G. B., Rebouças, V. F. S. L. & Silva, Y. F. O. (2024). Formação de professores de ciências para as relações étnico-raciais: Uma revisão sistemática da literatura. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 19(00), e024036.
- Le Couteur, P. & Burreson, J. (2006). *Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história*. Borges, M. L. X. (Trad.). Rio de Janeiro: Zahar.
- Machado, C. E. D. (2014). *Ciência, tecnologia e inovação africana e afrodescendente*. São Paulo: Editora Bookess.
- Marcuschi, L. A. (1997). *Análise da Conversação*. São Paulo: Editora Ática.
- Mariano, A. L. S. (2024). Currículos outros para a formação docente: discutindo princípios decoloniais e interculturais. *Revista Brasileira de Educação*, 29(e290114), 1-13.
- Moon, P., Li, Y., Meru, G., Vendrame, W., Molnar, T., & Wu, X. (2024). Indigo from Indigofera. *Historical and Cultural Overview*, 2024(2), ENH1378 – EP642.
- Munchen, S., Adaime, M. B., Perazolli, L. A., Amantéa, B. S. & Zaghet, M. A. (2015). Jeans: a relação entre aspectos científicos, tecnológicos e sociais para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, 37(3), 172 – 179.
- Nascimento, A. (2016). *O genocídio do negro brasileiro: processo de um racismo mascarado*. 3ª edição. São Paulo: Perspectiva.
- Pimenta, S. G. (2012). Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: Pimenta, S. G. & Ghedin, E (orgs.). *Professor reflexivo no Brasil gênese e crítica de um conceito* (pp. 17-52). 7ª edição. São Paulo: Cortez.
- Retondo, C. G. & Faria, P. (2008). *Química das Sensações*. Campinas: Editora Átomo.
- Rizzo, J. G. S. & Marques, E. P. S. (2020). O deslocamento epistêmico trazido pelas DCNERER e a formação inicial de professores. *Revista de Educação Pública*, 29, 1-19.
- Ruas, A. M. L. (2024). Traçando vários planos pra poder contra-atacar: racismo de Estado, genocídio e proibicionismo. *(des)troços: revista de pensamento radical*, 5(2), e54331.
- Silva, C. R., Andrade, D. N. P. & Ostermann A. C. (2009). Análise de Conversação: uma breve introdução. *ReVel*, 7(13), 1-21.
- Silva, E. M. S. & Francisco Junior, W. E. (2018). Arte na educação para as relações étnico-raciais: um diálogo com o ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 40(2), 79 – 88.
- Silva, R. A. (2013). *Isto não é Magia; é Tecnologia: subsídios para o estudo da cultura material e das transferências tecnológicas africanas 'num' novo mundo*. São Paulo: Ferreavox.

Silva, R. M. G. & Ferreira, T. (2006). Formação de Professores de Química: Elementos para a construção de uma Epistemologia da Prática. *Contexto e Educação*, 21(76), 46-60.

Silva, W. D. A., Costa, E. A. S. & Pinheiro, B. C. S. (2021). Educação para as relações étnico-raciais na constituição curricular da Licenciatura em Química no Ceará: que cor tem a formação de professores (as)? *Revista Cocar*, 15(33), 1-21.

Schön, D. (2000). *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Costa, R. C. (Trad.). Porto Alegre: Artmed, 2000.

Thiollent, M. (1986). *Metodologia da pesquisa-ação*. 2ª edição. São Paulo: Cortez.

Universidade Estadual de Goiás. (2015). Projeto Pedagógico do Curso de Química Licenciatura. *Universidade Estadual de Goiás*. Acesso em 31 mar., 2025, <https://www.ueg.br/prg/referencia/12614>.