

A Educação das Relações Étnico-Raciais em Disciplinas da História da Ciência de Cursos de Química no Espírito Santo

Rômulo Henrique Possatte Martins

Fernando Alexandre Furtado dos Reis

Resumo

Por muito tempo, predominou uma percepção colonialista e racista de que o povo negro não produzia ciência, o que afastou os conhecimentos produzidos por pessoas negras de outras populações. Essa visão, enraizada na formação social, transferiu-se para a formação docente, especialmente de professores de química, em que questões étnico-raciais são pouco ou nada abordadas no currículo. Este trabalho examinou as abordagens de conteúdos relacionados às questões étnico-raciais (QER) na formação de professores de química em projetos pedagógicos de cinco cursos de licenciatura em química no Espírito Santo presentes no Instituto Federal (Ifes) e na Universidade Federal (Ufes), no âmbito das disciplinas de história da ciência. Por meio de uma pesquisa documental, analisaram-se as ementas das disciplinas que tratam da História da Ciência/Química para verificar se as abordagens contemplam o currículo prescrito. Constatou-se que a disciplina do Ifes, campus Vila Velha, é a única que aborda explicitamente a temática africana. Já as disciplinas dos campi Aracruz (Ifes), Sede e São Mateus (Ufes) tratam o tema de modo implícito. No campus Alegre (Ufes), não há indícios de abordagem.

Palavras-chave: Raça; História da Ciência; Formação de professores.

Abstract

For a long time, a colonialist and racist perception prevailed that black people did not produce science, which distanced the knowledge produced by black people from other populations. This view, rooted in social formation, was transferred to teacher training, especially for chemistry teachers, where ethnic-racial issues are rarely or never addressed in the curriculum. This study examined the approaches to content related to ethnic-racial issues (ERI) in the training of chemistry teachers in pedagogical projects of five chemistry degree courses in Espírito Santo at the Federal Institute (Ifes) and the Federal University (Ufes), within the scope of the history of science disciplines. Through documentary research, the syllabi of the subjects dealing with the History of Science/Chemistry were analyzed to verify whether the approaches comply with the prescribed curriculum. It was found that the subject at Ifes, Vila Velha campus, is the only one that explicitly addresses African themes. The courses at the Aracruz (Ifes), Sede (Ufes), and São Mateus (Ufes) campuses address the topic implicitly. At the Alegre campus (Ufes), there is no evidence of any approach to the topic.

Keywords: Race; History of Science; Teacher education.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A educação das relações étnico-raciais (ERER) no ensino de química vem sendo pesquisada em maior escala nos últimos 15 anos. Por muito tempo, predominou uma percepção colonialista e racista de que o povo negro não produzia ciência, o que afastou os conhecimentos produzidos por pessoas negras de outras populações. Com o advento das Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008, estabeleceu-se a obrigatoriedade da abordagem da história e cultura africana, afro-brasileira e indígena em todas as disciplinas do ensino regular, bem como nos cursos de formação inicial de professores. Tal determinação exige adequações curriculares que contemplem as epistemologias produzidas por povos não brancos.

Embora a institucionalização de disciplinas como ERER nos cursos superiores de licenciatura represente um avanço na solução de problemáticas históricas, apenas a existência dessas disciplinas não

é suficiente. É necessário repensar o currículo das disciplinas já implementadas, para promover uma formação docente antirracista. Nesse contexto, como futuros professores de química poderiam demonstrar aptidão para abordar aspectos da ERER em suas práticas pedagógicas?

Este trabalho se propõe a examinar as abordagens de conteúdos relacionados às questões étnico-raciais (QER) na formação de professores de química, focando nos cursos de licenciatura em química de duas instituições de ensino superior no Espírito Santo, especificamente no contexto das disciplinas de História da Ciência. Assim, objetiva também analisar as ementas dessas disciplinas quanto à inclusão de tópicos alinhados à Lei 10.639/2003 e identificar tanto as abordagens existentes quanto as lacunas na promoção de conhecimentos relacionados à Educação para as Relações Étnico-Raciais. Dessa forma, busca-se fomentar um ensino pautado em uma perspectiva antirracista, que capacite os futuros docentes a exercerem uma prática pedagógica crítica e transformadora.

O CURRÍCULO PÓS-CRÍTICO E AS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O currículo se caracteriza no sentido de construir a carreira estudantil, ditando quais conteúdos serão estudados e como estarão organizados para a compreensão do estudante. Mas não é somente construído assim, Sacristán¹ afirma que, o currículo também se constitui de escolhas político-sociais, ou seja, é influenciado a partir de valores, crenças e poderes presentes em uma determinada sociedade.

O currículo determina que conteúdos serão abordados e, ao estabelecer níveis e tipos de exigências para os graus sucessivos, ordena o tempo escolar, proporcionando os elementos daquilo que entenderemos como desenvolvimento escolar e daquilo em que consiste o progresso dos sujeitos durante a escolaridade².

Assim, o currículo é construído por uma ação reguladora, que controla os conteúdos e práticas envolvidas nos processos de ensino-aprendizagem. Dessa forma, essa ação se exprime em um exercício de poder. Tais agentes reguladores podem ser ideologias, filosofias e relações sociais existentes dentro do ambiente escolar. Sacristán³ também alega que o currículo “não é algo neutro, universal e imóvel, mas um território controverso e mesmo conflituoso a respeito do qual se tomam decisões, são feitas opções e se age de acordo com orientações que não são as únicas possíveis”. Então, se o currículo não é neutro, a que ou a quem ele serve? Quem pode exercê-lo e quem será afetado por ele? Qual o interesse do agente regulador sobre quem será regularizado pelo currículo?

¹ José Gimeno Sacristán, *Saberes e incertezas sobre o currículo* (São Paulo: Penso, 2013).

² Ibid., 18.

³ Ibid., 23.

Tais questões relacionam-se com as teorias críticas e pós-críticas do currículo que surgem a partir da desaprovação em relação ao modelo tradicional de ensino-aprendizagem tecnicista que representava a manutenção do poder das classes sociais beneficiadas pelo capitalismo, visando à formação de mão de obra acrítica mediante uma visão hegemônica.

As teorias pós-críticas do currículo, de acordo com Silva⁴, perpetuam entendimentos de que os contextos socioculturais e políticos são de suma importância para compor o conhecimento, pois esse não apresenta neutralidade. Assim, ao destacar, reconhecer e valorizar as identidades e diferenças, enquanto foco principal, se antagoniza com as narrativas hegemônicas dos currículos tradicionais, pois se propõe a questionar as verdades únicas, dando voz às perspectivas não-hegemônicas, e, portanto, poder.

Portanto, questões que abordam identidade, desigualdade social, feminismos, gênero, raça são postos em confronto ao currículo, problematizando-o. Assim, pode-se dizer que a teoria pós-crítica promove um reconhecimento da diversidade humana e da cultura plural existente de forma que possa ser desenvolvida uma formação humana integral.

Na ótica da matriz político-social vigente, que regula a escola com um processo homogeneizador perpetuando apenas as vivências comuns e ignora as consideradas diferenças classificando-as como um “problemas a resolver”, há uma invisibilização dessas tais problemáticas, que são constantemente deixadas de lado, pois apresentam um grau de dificuldade a serem implementadas no cotidiano escolar⁵.

Entretanto, as questões socioculturais atuais, recorrentes e presentes na sociedade não podem ser deixadas de lado por quem constrói efetivamente a educação dentro do espaço escolar. Candau⁶ discorre que, na formação histórica da América Latina, há relações interétnicas que promovem o apagamento da cultura indígena e afro-americana, mesmo que se reconheça toda a multiculturalidade e miscigenação que aqui ocorre. Essa pontuação obviamente se alastra pelo viés educacional, e, assim, não se promove o conhecimento dessas culturas do “outro”, do “diferente”, que não representa o que é hegemônico e socialmente aceito.

A nossa formação histórica está marcada pela eliminação física do “outro” ou por sua escravização, que também é uma forma violenta de negação de sua alteridade. Os processos de negação do “outro” também se dão no plano das representações e no imaginário social, neste sentido, o debate multicultural na América Latina nos coloca

⁴ Tomas Tadeu da Silva, *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo* (Belo Horizonte: Autêntica, 2010).

⁵ Vera Maria Candau, “Diferenças culturais, cotidiano escolar e práticas pedagógicas”, *Currículo sem Fronteiras* 11, n. 2 (2011): 241.

⁶ Vera Maria Candau, “Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica”, In *Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas*, org. Antonio Flávio Moreira & Vera Maria Candau, 13-37. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008: 17

diante da nossa própria formação histórica, da pergunta sobre como nós construímos socioculturalmente, o que negamos e silenciamos, o que afirmamos, valorizamos e integramos na cultura hegemônica⁶.

Fruto da luta histórica do movimento negro em defesa do acesso à educação formal e do reconhecimento da cultura africana e afro-brasileira, foi promulgada, em 2003, a Lei 10.639, que alterou a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) ao incluir no currículo escolar oficial a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”.

Nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira.

§ 1º O conteúdo programático a que se refere o caput deste artigo incluirá o estudo da História da África e dos Africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas áreas social, econômica e política pertinentes à História do Brasil.

§ 2º Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras⁷.

Por meio da Lei 10.639/03, instituiu-se a valorização da história e cultura africana e afro-brasileira, possibilitando que, em sala de aula, se construam conhecimentos fidedignos sobre o continente africano, o processo escravagista no Brasil colônia e a falácia da democracia racial, em contraposição ao currículo eurocêntrico. Contudo, ainda que a lei permita a reconstrução das práticas educacionais numa perspectiva antirracista, trata-se de uma autorização que depende da efetiva atuação das instituições para se concretizar, sob pena de permanecer apenas como previsão legal sem impacto real.

A identidade negra construída de forma positiva, em uma sociedade que historicamente ensina aos negros, desde muito cedo, que, para ser aceito, é preciso negar a si mesmo, é um desafio não apenas simbólico, mas, sobretudo, político. Uma perspectiva crítica, que traga a questão racial para o centro das análises, deve considerar os aspectos

⁷ Brasil. "Lei n. 10.639/03, 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". Diário Oficial da União. Brasília-Distrito Federal: Imprensa Oficial.

histórico, institucional e psíquico desse processo como uma condição inicial para a politização da questão⁸.

Aplicar a educação para as relações étnico-raciais em aula é, portanto, um desafio para os docentes. Segundo Souza e Fortunato⁹, “o modelo educacional letrado não priorizou, historicamente, as comunidades tradicionais, os povos indígenas e os remanescentes de quilombo como agentes de produção de saberes”, devido ao processo colonizador e racista que impuseram a “civilidade europeia” sobre a cultura do que foram escravizados, criminalizados e perseguidos. Tal projeto de dominação se perpetua até os dias atuais, visto que o racismo ainda se entranha nas relações sociais, políticas e culturais do país, o que promove uma dificuldade de implementação de práticas antirracistas em espaços escolares.

Pinheiro⁹ (2009) cita que a falta de tempo de planejamento pedagógico e a insuficiência salarial são barreiras para uma efetivação e abordagem do ensino de ciências em uma visão antirracista. Também engloba a pequena quantidade de materiais didáticos que abordam a história e cultura africana e afro-brasileira. Mas deve-se atualizar esse tópico considerando a produção científica recente, posterior a década de 2010, de professores-pesquisadores como Anna Maria Canavarro Benite, Barbara Carine Pinheiro Soares, Douglas Verrangia e Guimes Rodrigues Filho, que contribuíram para o entrelacamento da educação para as relações étnico-raciais e o ensino de ciências da natureza. O rompimento com a visão eurocêntrica fundamentada na formação inicial também é uma problemática, pois,

[...] a prática docente é, em grande parte, reflexo da formação acadêmica. Tanto nas disciplinas específicas quanto nas disciplinas pedagógicas oferecidas pelos cursos de licenciatura, discussões em torno dos temas relacionados à raça e etnia são muito pouco exploradas ou ausentes¹⁰.

Então, para propor uma aproximação a formação docente e a discussão sobre a história africana e a cultura afro-brasileira, instituiu-se a abordagem da ‘Educação das Relações Étnico-Raciais’ nos currículos dos cursos de licenciaturas, muitas vezes se manifestando como uma disciplina¹¹. Além de propor outros métodos como atividades acadêmicas sobre relações étnico-raciais positivas para discentes, a

⁸ Paulo Crispim Alves de Souza e Ivan Fortunato, "O Currículo e as Relações Étnico-raciais: um território em disputa", Rev. Exitu, 9, n. 5, p. 130-159 (2019).

⁹ Juliano Soares Pinheiro, "Aprendizagens de um grupo de futuros(as) professores(as) de química na elaboração de conteúdos pedagógicos digitais: em face dos caminhos abertos pela Lei Federal nº 10.639 de 2003" ((dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, 2009), 122.

¹⁰ Ibid., 28.

¹¹ Brasil. "Parecer CNE/CP n. 003/2004 de 10 de março de 2004. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.". Ministério da Educação - Conselho Nacional de Educação, Diário Oficial da União, Brasília-Distrito Federal: Imprensa Oficial, (2004).

formação para docentes dos cursos de licenciaturas sobre História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e a integração de saberes e o fomento a pesquisas científicas que abarquem essa temática¹².

A ÓTICA EUROCÊNTRICA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA E OS SUBSÍDIOS PARA O TRATAMENTO DE QUESTÕES ÉTNICO-RACIAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

Historicamente, a ciência foi considerada como tendo surgido na Europa durante a modernidade, enquanto os conhecimentos produzidos por povos ancestrais não europeus foram ignorados, apesar de terem sido cruciais para a formação do conhecimento greco-romano, reconhecido como a gênese epistêmica da sociedade ocidental. Assim, a ciência tornou-se um domínio de poder, associado a indivíduos sociais aceitos e dominantes, e aqueles que não se encaixam nesses padrões foram marginalizados e silenciados¹³.

Sendo assim, a história da ciência ocidental é marcada pelo racismo, Forde¹⁴ relata que ela ainda “está marcada por um modelo social eurocêntrico que acarreta a destruição de outros modelos sociais, sobretudo aqueles próprios das civilizações submetidas ao epistemicídio e ao colonialismo europeu”. Através do tráfico escravista dos séculos XV e XVI e da política neoimperialista do século XIX e XX houve uma imposição da hegemonia de ideias, teorias e conceitos europeus como universais, que perpetuaram e continuam reafirmando a inferioridade de sociedades não-europeias¹⁵.

A colonialidade do saber apagou o conhecimento africano em favorecimento de uma ciência branca universal. Mascarenhas¹⁶ cita que “as comunidades africanas no mundo sofrem até hoje com a falta de referências históricas que lhes permita construir uma imagem positiva de si mesmas” como resultado da política de epistemicídio perpetuada ao longo de centenas de anos. Tal problemática produz entendimentos como:

1 - uma África primitiva, na qual as inovações e o desenvolvimento nunca existiram; 2 - uma África fora da história, cujos monumentos artísticos, arquitetônicos e outros que revelam o seu desenvolvimento são atribuídos a povos não africanos (persas, fenícios,

¹² Brasil. "Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais Para Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e africana". Diário Oficial da União, Brasília-Distrito Federal: Imprensa Oficial, (2009).

¹³ Barbara Carine Soares Pinheiro, "O Período das Artes Práticas: A Química Ancestral Africana", *Revista Debates em Ensino de Química* 6, n. 1 (2021).

¹⁴ Gustavo Henrique Araújo Forde, "África e conhecimento 'africano' na história da ciência ocidental: uma leitura decolonial" In "História e filosofia da ciência: apontamentos para auxiliar na contextualização de conteúdos a serem trabalhados em sala de aula" org. Antonio Donizetti Sgarbi, Eduardo Augusto Moscon Oliveira, Sidnei Quezada Meireles Leite, Lígia Arantes Sad, 157-184, Vitória: Edifes, 2018: 157.

¹⁵ Érica Larusa Oliveira Mascarenhas, "Produção científica africana e afrocentricidade: beleza, saúde, cura e a natureza holística da ciência africana" (dissertação de mestrado, Universidade Federal da Bahia, 2021), 133.

¹⁶ Ibid., 15.

etc.); 3 - uma África miscigenada, que afirma que o patrimônio cultural e científico africano foi constituído por sujeitos não negros, ou, pelo menos, por sujeitos miscigenados¹⁷.

E ainda corrobora com a gênese da episteme grega sustentando o mito europeu do “milagre grego” que fundamenta as bases do pensamento ocidental demarcando a racionalidade e a produção de conhecimento a partir desse ponto como universal e promove um rompimento epistemológico com a ciência desenvolvida pelos africanos^{13,18}. O ensino de ciências também sustenta essa problemática, Amauro e Silva, afirmam que “o currículo escolar apaga e deslegitima tais conhecimentos, pois existe um sistema de opressão que invalida os conhecimentos científicos e tecnológicos que tenham ocorrido em território africano, ou que tenham sido desenvolvidos por africanos/as e afrodescendentes¹⁹.

Um modo de romper com essa visão racista é se apoiar em uma perspectiva decolonial²⁰ da ciência e de seu ensino. Ou seja, desconstruir os fundamentos eurocêntricos impostos por meio da violência bélica, coação psicológica e falsificação histórica. Para tal, é necessário realizar um movimento de resgate da história da ciência não hegemônica a fim de promover um acesso destes conhecimentos aos docentes e, posteriormente, aos estudantes. Contudo, reconquistar esses conhecimentos é uma trabalhosa jornada devido ao apagamento e negligenciamento histórico sofrido por intelectualidades não brancas.

Por que tantas conquistas ficaram sem registro e prevaleceu a imagem do selvagem africano atrasado e ignorante? Vários fatores contribuem para esse fato, entre eles a falsificação pura e simples. Outro está no próprio holocausto: a devastação dos centros africanos prosseguiu durante séculos, e enormes contingentes da juventude africana, com capacidade para criar e avançar, foram sequestrados para o cativeiro. Destruídos os centros de desenvolvimento, pouco restou para ser observado²¹.

Muitos dos saberes científicos perpetuados durante o período escravocrata no Brasil partiram justamente das pessoas escravizadas, pois não há registros de europeus especializados para suprir as demandas de funcionamento dos engenhos ou de outros trabalhos realizados pelos cativos. Assim, foi

¹⁷ Gustavo Henrique Araújo Forde, "África e conhecimento 'africano' na história da ciência ocidental: uma leitura decolonial" In "História e filosofia da ciência: apontamentos para auxiliar na contextualização de conteúdos a serem trabalhados em sala de aula" org. Antonio Donizetti Sgarbi, Eduardo Augusto Moscon Oliveira, Sidnei Quezada Meireles Leite, Lígia Arantes Sad, 157-184, Vitória: Edifes, 2018: 160.

¹⁸ Barbara Carine Soares Pinheiro, "Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais", Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências 19, (2019).

¹⁹ Nicéa Quintino Amauro e Gustavo Henrique Costa da Silva. 2021. "Química Ancestral Africana". Debates Em Educação, 13 (Esp2):171-85.

²⁰ A noção de decolonialidade parte da premissa da negação da colonialidade, o pressuposto é que deixamos de ser colônia de Portugal em 1822, mas que os padrões de colonialidade permanecem fortes em nossa vida cotidiana até os dias de hoje.

²¹ Elisa Larkin Nascimento, *A matriz africana no mundo* (São Paulo: Selo Negro, 2008): 45.

graças aos conhecimentos científicos e às técnicas trazidas e aplicadas pelas pessoas negras que se tornou possível sustentar o modo de produção necessário à época. Isso só se explica se considerarmos que os povos da África antiga já possuíam vastos conhecimentos tecnológicos e recorreram a esses saberes ancestrais para garantir sua sobrevivência nestas terras¹⁸.

O Brasil recebeu milhões de homens e mulheres de diferentes grupos étnicos, que o racismo à brasileira classifica unicamente como africanos/as, omitindo o berço de origem dessas pessoas. Homens e mulheres monjolos/as, caçanjes, libolos/as, congos/as (cambindas), vilis, tios/as, ambundos/as, moçambique, ijexás, egbás, lubas e ketos foram trazidos/as para cá e contribuíram com muito mais do que sua força de trabalho. Trouxeram saberes e conhecimentos que impactaram e continuam a impactar o nosso desenvolvimento²².

Outro resgate importante a ser realizado é o da identidade egípcia como território africano, portanto, como local de produção de subjetividades e ciência de pessoas negras. Historicamente houve um processo de desafricanização do Egito, a partir de interesses colonizadores, que afastou a ideia do local onde se teve o domínio de anatomia humana, princípios de física, de práticas cirúrgicas, de reações químicas, de aspectos filosóficos e de matemática – de onde conhecimentos ditos surgidos na Grécia realmente saíram - como legado intelectual africano²³.

Então, retratar o conhecimento dado em África, a partir de uma perspectiva decolonial é primordial para quebrar pré-conceitos racistas e, assim, viabilizar seus costumes, conhecimentos, valores, possibilitando tornar a África como referência científica (não somente com esse foco, inclusive). Pois é importante retratar a História da Ciência, em uma perspectiva pluriversal, ultrapassando a exposição como uma sequência de fatos históricos da construção do conhecimento, e abordando a discussão de aspectos sociais e epistemológicos que transpareça como a ciência foi edificada, mostrando seu lado obscuro²⁴.

Pinheiro^{18,25} em seu artigo “Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais” e em seu livro “História Preta das Coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras” apresenta produções científicas africanas pré-diaspóricas e invenções tecnológicas de cientistas africanos e afro-americanos que contribuíram para com a ciência e a evolução desta.

²² Anna M. Canavarro Benite e Nicéa Quintino Amauro. 2017. “Por uma Produção de Ciência Negra: Experiências nos Currículos de Química, Física, Matemática, Biologia e Tecnologias”. Revista Da Associação Brasileira De Pesquisadores/as Negros/As (ABPN) 9 (22):03.

²³ Gustavo Henrique Araújo Forde, “África e conhecimento ‘africano’ na história da ciência ocidental: uma leitura decolonial” In “*História e filosofia da ciência: apontamentos para auxiliar na contextualização de conteúdos a serem trabalhados em sala de aula*” org. Antonio Donizetti Sgarbi, Eduardo Augusto Moscon Oliveira, Sidnei Quezada Meireles Leite, Lígia Arantes Sad, 157-184, Vitória: Edifes, 2018.

²⁴ Marysson Jonas Rodrigues Camargo, Gustavo Augusto Assis Faustino e Anna Maria Canavarro Benite. 2023. “Denegrindo o Ensino de Ciências Química: Um Percurso para a Formação Docente”. *Investigações Em Ensino De Ciências* 28 (1): 01-22.

²⁵ Barbara Carine Soares Pinheiro, *História Preta das Coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras* (São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021).

Se levarmos em consideração que a humanidade surgiu na África e, com ela, as primeiras civilizações, é extremamente plausível se pensar que foram estes primeiros humanos que desenvolveram formas de produção e reprodução de conhecimento. Deu-se na África: o desenvolvimento da cerâmica, a tinturaria a partir da manipulação de óxidos metálicos, a produção de bebidas alcoólicas (Silva, & Pinheiro, 2018), a química de conservação da matéria por meio dos processos de mumificação, a fundição de metais e produção de ligas a partir do desenvolvimento de altos fornos (Fluzin, 2014), a primeira revolução tecnológica da humanidade, a passagem de caçador e coletores de frutos e raízes para a agricultura e pecuária. A agricultura africana, no vale do rio Nilo, tem cerca de 18 mil anos, sendo duas vezes mais antiga do que a do sudoeste asiático (Cunha Junior, 2010). A pecuária apareceu há 15 mil anos, perto da atual Nairobi (Quênia), sendo uma técnica sofisticada de domesticação de animais que deve ter se espalhado para os vales dos rios Tigre e Eufrates séculos depois. Populações africanas presentes nos limites do deserto do Saara e do Sudão legaram à escrita a humanidade. Os sistemas de escrita dos Akan e dos Manding originaram a escrita egípcia e meroítica, sendo que esta última baseou o nosso formato de escrita (Machado, e Loras, 2017)¹⁸.

Outros autores, como Massi et al.²⁶ e Alvino²⁷ abordam outros diversos tópicos para se referir sobre QER em aulas de Química. A tabela 1 explicita as temáticas, os meios didáticos de abordagem em sala de aula e os conteúdos de química que podem ser articulados em sequências didáticas para uma efetivação da lei 10.639/03.

Tabela 1: Temáticas étnico-raciais, meios didáticos de abordagem em sala de aula e conteúdos de Química abordados em intervenções pedagógicas^{26,27}

Temática	Meios de abordagem	Conteúdos
Melanina	Poema “Sou Negro” de Luiz Silva (Cuti) e fotografia, Mimese, de Peter de Brito.	Funções orgânicas (ácido carboxílico, amina e compostos aromáticos) e propriedades físico-químicas (acidez, ponto de fusão e de ebulição).
Cana-de-açúcar, açúcar e cachaça	Discussão sobre o termo “pinga” e sua relação com o trabalho escravo.	Produção do álcool (processo de fermentação) e propriedades físico-químicas (ponto de fusão e de ebulição, polaridade e volatilidade).
Estética capilar e cabelos crespos	Discussão sobre o cabelo de pessoas negras e alisamento químico.	Proteína queratina (aminoácidos), ligações químicas (diferença de eletronegatividade), ligações de dissulfeto.

²⁶ Os autores baseados em Luciana Massi et al., "Propostas de Ensino de Química focadas nas Questões Étnico-Raciais: Uma Experiência na Licenciatura e seus Desdobramentos para o Nível Médio", Química Nova na Escola 43, n. 3 (2020).

²⁷ Os autores baseados em Antônio Cesar Batista Alvino, "Ensino de química afrocentrado: a contribuição africana para o desenvolvimento tecnológico do país" (dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, 2021), 117.

Chocolate	Discussão sobre o tráfico e exploração do trabalho infantil para a Costa do Marfim para trabalho em lavouras cacauzeiras com exposição a agrotóxicos.	Processo de fermentação do cacau, uso de agrotóxicos e problemas ambientais correlatos.
Fragrâncias	História do surgimento dos perfumes pela civilização egípcia e experimentação pela produção de perfumes.	Soluções (diluição), estequiometria e volatilização de compostos orgânicos.
Diamante	Uso do filme Diamante de Sangue. Discussão sobre a visão racista do cinema norte-americano e da neocolonização da África.	Alotropia do carbono (propriedades físico-químicas), a geometria molecular e ângulos de ligação.
Sangue	Biografia do cirurgião afro-americano Charles Richard Drew que descobriu um método de preservação e armazenamento do sangue.	Separação de misturas (dos componentes do sangue); aminoácidos e proteínas (e seus grupos funcionais).
Lágrimas	Poema “Lágrima de Preta” de António Gedeão	Água e suas propriedades físico-químicas (ponto de fusão, de ebulição, pH, diagrama de fases), soluções (cálculo de concentrações), propriedades coligativas.
Metalurgia e o ciclo do ouro	Discussão sobre a história da mineração africana e sua importância no ciclo do ouro no Brasil. Experimento sobre eletrólise.	Conceitos de oxidação e redução, reações de oxirredução, propriedades coligativas (osmose).
Sabão	Uso dos sabões de cinzas em processo de purificação do corpo em cerimônias religiosas de matriz africana	Hidrólise, reação de saponificação, polaridade, solubilidade dos materiais e propriedades dos sabões.

Logo, é possível perceber que há diversas formas de se discutir sobre as QER na disciplina de Química. Porém, Verrangia²⁸ disserta sobre outros modos de abordar essas questões em aulas de ciências/química, e organiza-os em 5 grupos temáticos, consoante a figura 1.



²⁸ Douglas Verrangia & Petronilha Beatriz Gonçalves e Silva "Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de ciências". *Educação e Pesquisa* 36, n. 3 (2010), 705-718.

Figura 1: Temáticas para promover relações étnico-raciais no ensino de ciências da natureza²⁹

Assim, no grupo intitulado “Impacto das ciências naturais na vida social e racismo”, as aulas de ciência podem discutir como o conhecimento científico, em um contexto histórico, atingiu e atinge a vida de pessoas negras – demonstrando a não-neutralidade da ciência e a relação ciência-sociedade. Em “Superação de estereótipos, valorização da diversidade e Ciências Naturais”, podem ser desenvolvidas atividades que ultrapassem a ideia de raças humanas, estabelecendo a conceituação do termo ‘raças sociais’, muito empregado pelas ciências sociais. Já em “África e seus descendentes e o desenvolvimento científico mundial”, sugere um resgate sobre os desenvolvimentos tecnológicos e científicos africanos historicamente subtraídos do conhecimento popular de modo a valorizá-los e propagá-los. Em “Ciências, mídia e relações étnico-raciais”, que se discuta práticas que integrem a mídia, políticas públicas, o conhecimento científico que promova as relações raciais. E por fim, em “Conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira e Ciências”, uma retratação antirracista da contribuição dessas aprendizagens na nossa formação cultural, social e científica enquanto cidadãos brasileiros.

Entretanto, trabalhar essas questões em sala de aula ainda enfrenta inúmeros desafios. O currículo escolar permanece fortemente alinhado a perspectivas eurocêntricas e excludentes, e a efetivação das Leis 10.639/03 e 11.645/08 segue incompleta, mesmo após 20 e 15 anos de suas respectivas sanções.

O racismo estrutural valida os conteúdos e as temáticas que podem ser relacionados às disciplinas escolares. E, de modo geral, interfere nas trajetórias escolares, dificultando tanto uma abordagem não eurocêntrica do conhecimento quanto o pensamento crítico. Segundo Verrangia (2014), a diversidade étnico-racial apresenta uma dificuldade em ser pautada nas escolas, devido aos paradigmas racistas que limitam as narrativas oriundas das populações negras. Se ainda pensarmos na escola como um espaço onde se deve trabalhar a diversidade, o que se destaca sobre o ensino, em seus aspectos gerais, é o fato deste ser voltado para práticas arcaicas e obsoletas³⁰.

Assim, opera-se a marginalização e a desvalorização de assuntos correlatos a população negra, de modo que o racismo impera, conscientemente ou não, obstáculos ao acesso de informações sobre esse grupo, negando-lhes o conhecimento sobre sua história e cultura³⁰.

²⁹ Os autores baseados em Douglas Verrangia & Petronilha Beatriz Gonçalves e Silva "Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de ciências". *Educação e Pesquisa* 36, n. 3 (2010), 705-718.

³⁰ Carla Cristina Alves Mendes, Gustavo Henrique Costa da Silva, Mariana Gabriele dos Reis, Nicea Quintino Amauro, "Como o Racismo Estrutural impede a implementação da ERER no Ensino de Química?", *SciELO Preprints* (2022): 6.

Normalmente, nas disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática há uma preocupação com a aprendizagem do conceito científico de modo isolado, o que ocasiona um distanciamento com a diversidade de saberes existentes nos diferentes contextos. Nesse sentido, percebemos que no ensino de química apesar das diversas possibilidades estas não são exploradas como, por exemplo, o racismo³¹.

Segundo Conceição, Gois e Lima³¹, a própria estruturação da ciência ocidental é advinda da visão europeia e branca corrobora com o apagamento de saberes tradicionais e africanos, visto que esses não são certificados enquanto ciência pelo próprio método científico – pensado e sistematizado a partir do pensamento eurocêntrico.

Outros desafios para conseguir superar o racismo e abordar a temática didaticamente em aulas são: enfrentar o preconceito de estudantes e da direção escolar referente a assuntos que abordem questões étnico-raciais, como, por exemplo, religiões de matriz africana, para que se possa utilizar de diversos meios para apresentar o conteúdo em aula; vontade, interesse, dedicação e tempo dos próprios docentes para construírem práticas pedagógicas que dialoguem com a ciência e QER; formações continuadas atuais que aplique efetivamente como retratar tais conteúdos de acordo com cada disciplina; melhorias nas condições de trabalho como maiores tempo de planejamento e estudos, possibilidade de realização de cursos de pós-graduação por parte das secretarias de educação; e confecção de materiais didáticos que abordam efetivamente a temática^{9,32}.

PROCESSOS METODOLÓGICOS

Este trabalho configura-se como uma pesquisa qualitativa. De acordo com Minayo³³, a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Assim, busca-se compreender aspectos subjetivos do campo de investigação e

[...] proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa;

³¹ Larissa da Fonseca Conceição, Lucas dos Santos Gois, Rafaela dos Santos Lima, "Tessituras no Ensino de Química: interfaces para abordagem das questões étnico-raciais na sala de aula", *Revista Insignare Scientia* 3, n. 5 (2020), p. 137-151: 141.

³² Silná Maria Batinga Cardoso, "Indícios de uma perspectiva (de)colonial no discurso de professores (as) de química: desafios e contribuições para a educação das relações étnico-raciais" (dissertação de mestrado, Universidade Federal da Bahia, 2019), 105.

³³ Maria Cecília de Souza Minayo, *Pesquisa Social* (Petrópolis: Vozes, 2001): 21-22.

orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto³⁴.

A produção de dados foi realizada por meio de pesquisa documental, analisando os projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em Química e as ementas das disciplinas relacionadas à História da Ciência de Instituições de Ensino Superior (IES) públicas do estado do Espírito Santo. A Tabela 2 apresenta as instituições analisadas e a localização de seus campi:

Tabela 2: Instituições de Ensino Superior (IES) analisadas e as localidades de seus campi³⁵

IES	Sigla	Campus
Instituto Federal do Espírito Santo	IFES	Aracruz
Instituto Federal do Espírito Santo		Vila Velha
Universidade Federal do Espírito Santo	UFES	Alegre
Universidade Federal do Espírito Santo		São Mateus
Universidade Federal do Espírito Santo		Sede (Goiabeiras)

A pesquisa documental, conforme Gil³⁶, utiliza-se de materiais que ainda não receberam tratamento analítico ou que podem ser reelaborados conforme os objetivos do estudo. Esses materiais incluem arquivos de órgãos públicos ou privados, cartas, diários, fotografias, gravações, regulamentos, ofícios, boletins, relatórios e tabelas estatísticas.

Na etapa de análise de dados, foi realizado o procedimento de análise documental, observando a presença de termos como "África", "negro", "Egito antigo", "Kemet", "ciência negra", "ciência africana" ou outros termos correlatos. Também foram analisados os objetivos gerais e específicos, bem como o perfil do egresso descrito nos projetos pedagógicos de curso (PPCs), verificando a contemplação das relações étnico-raciais.

Adicionalmente, realizou-se uma leitura inspecional da bibliografia básica das disciplinas para identificar se as obras abordavam contribuições científicas africanas. Segundo Adler e Doren³⁷, a leitura inspecional pode ser dividida em duas etapas: a pré-leitura, uma sondagem inicial do texto, e a leitura superficial, realizada de maneira rápida, para captar os pontos principais.

A ABORDAGEM DA RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS EM EMENTAS DE DISCIPLINAS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

³⁴ Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas, "Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico" (Novo Hamburgo: Feevale, 2013): 51-52.

³⁵ Os autores.

³⁶ Antonio Carlos Gil, "Como Elaborar Projetos de Pesquisa", São Paulo: Atlas (2002): 45.

³⁷ Mortimer J. Adler e Charles Van Doren, "Como Ler Livros: O Guia Clássico para a Leitura Inteligente", São Paulo: É Realizações (2010).

Todas as IES analisadas apresentam uma disciplina sobre a história da ciência em seu projeto pedagógico (PPC) de curso, mesmo que ela apresente uma nomenclatura diferente em cada PPC. Na tabela 3 estão listadas todas as disciplinas referentes a cada curso de licenciatura em química das IES capixabas por campi, com seu nome, carga horária e período.

Tabela 3: Disciplinas por IES que abordam a história da ciência^{38,39,40,41,42}

IES/Campus	Disciplina	Carga Horária	Período
IFES/Aracruz	História da Ciência	30 h	1º
IFES/Vila Velha	História e Filosofia da Ciência	30 h	4º
UFES/Alegre	Estudo da História da Ciência para a Licenciatura em Química	30 h	1º
UFES/São Mateus	História da Química	60 h	4º
UFES/Sede	Ensino da Evolução da Química	60 h	5º

Baseado no texto descrito nas ementas dessas disciplinas verificou-se nas informações dos conteúdos programáticos e dos objetivos, relacionando as aproximações com aspectos da educação para as relações étnico-raciais (ERER) de modo a perceber se conteúdos retratados apresentam uma correlação junto a África e ao conhecimento negro.

DISCIPLINA “HISTÓRIA DA CIÊNCIA” DO IFES, CAMPUS ARACRUZ

Ao analisar o componente curricular, evidenciado na tabela 4 juntamente com os objetivos dessa disciplina, há a retratação sobre as artes práticas da protoquímica, que embarca conceitos sobre metais e metalurgia, vidro e cerâmicas; pigmentos e corantes. Rosa⁴³ afirma que:

³⁸ Instituto Federal do Espírito Santo. Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. Aracruz: IFES, 2016, https://www.ifes.edu.br/images/stories/-publicacoes/cursos/graduacao/PPC_LQUIM.pdf (acessado em 10 outubro de 2024).

³⁹ Instituto Federal do Espírito Santo. Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. Vila Velha: IFES, 2018, https://www.ifes.edu.br/images/stories/-publicacoes/cursos/graduacao/PPC_Licenciatura_Quimica_VV.pdf (acessado em 10 outubro de 2024).

⁴⁰ Universidade Federal do Espírito Santo. Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. Alegre: UFES, 2018, https://quimica.alegre.ufes.br/sites/quimica.alegre.ufes.br/files/field/anexo/ppc_quimica_-_corrente_2018.pdf (acessado em 10 outubro de 2024).

⁴¹ Universidade Federal do Espírito Santo. Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. São Mateus: UFES, 2018, https://prograd.ufes.br/sites/prograd.ufes.br/files/field/anexo/ppc_quimica_-_licenciatura_-_sao_mateus.pdf (acessado em 10 outubro de 2024).

⁴² Universidade Federal do Espírito Santo. Projeto Político-Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química. Vitória: UFES, 2018, https://prograd.ufes.br/sites/prograd.ufes.br/files/field/anexo/ppc_quimica_-_licenciatura_1.pdf (acessado em 10 outubro de 2024).

⁴³ Carlos Augusto de Proença Rosa, "História da ciência: da antiguidade ao renascimento científico", Brasília: FUNAG (2012).

O povo egípcio, como outros da Antiguidade, soube desenvolver e aperfeiçoar técnicas no aproveitamento de metais, resinas e óleos vegetais e animais. Ainda que o solo e subsolo fossem extremamente pobres em minérios, os egípcios foram capazes de trabalhar o ferro, provavelmente de origem de meteorito, desde 800 a. C., assim como o cobre, o bronze, o estanho e o chumbo, provenientes de regiões vizinhas. Os egípcios sabiam, ainda, fabricar objetos de vidro e de cerâmica, além de corantes, cosméticos e perfumes. A técnica da fermentação era conhecida, como atesta a fabricação da cerveja⁴⁴.

Tabela 4: Ementa e Objetivos da Disciplina³⁸

Ementa	Objetivos	Bibliografia Básica
As origens da ciência e da química; as artes práticas na protoquímica; ciência, alquimia alexandrina, islâmica, hindu e chinesa; ciência e alquimia medieval europeia; aspectos da química prática no século XVI; a química como ciência independente no século XVII; a química como ciência racional no século XVIII; Lavoisier e a evolução da química; a consolidação da química como ciência no século XIX; a química moderna a partir do século XX.	<p>Geral: Construir conhecimentos sobre história da ciência, os aspectos filosóficos, históricos e sociais relacionados ao desenvolvimento da ciência e da química, fazendo com que os discentes entendam a química como um todo, e não apenas pedaços isolados utilizáveis na construção do conhecimento.</p> <p>Específicos: Construir o conhecimento por meio da história da ciência, focando a história da química; Situar os principais referenciais para melhor concepção da história da química como parte da história da ciência.</p>	<p>CHASSOT, A. A ciência através dos tempos. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.</p> <p>MAAR, J. H. História da química, primeira parte: dos primórdios a Lavoisier. 2. ed. Florianópolis: Conceito, 2008.</p> <p>MAAR, J. H. História da química, segunda parte: de Lavoisier ao sistema Periódico. Florianópolis: Papa-Livro, 2011.</p> <p>VANIN, J.A. Alquimistas e Químicos. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2008.</p>

Observou-se que, também, são abordadas outras perspectivas, como as origens das ciências hindu e chinesa e as alquimias alexandrina e islâmica. De acordo com Camargo e Benite⁴⁵, “descolonizar currículos refere-se [...] incluir o legado não visibilizado de culturas que compõem a formação da sociedade e que foram suprimidos pelo eurocentrismo”. Assim,

[...] ao discutir os primórdios das operações químicas, as diferentes origens da alquimia, em especial a Alquimia Alexandrina e História da Química e Filosofia da Ciência, explorando as origens da Química segundo tratamentos historiográficos distintos e as

⁴⁴ Carlos Augusto de Proença Rosa, "História da ciência: da antiguidade ao renascimento científico", Brasília: FUNAG (2012): 79.

⁴⁵ Marysson Jonas Rodrigues Camargo e Anna Maria Canavarro Benite, "Educação para as relações étnico-raciais na formação de professores de química: sobre a lei 10.639/2003 no ensino superior", *Química Nova* 42, n.6 (2019), 691-701: 692.

alquimias árabe e cristã, podem promover a descolonização da história da Química, discorrendo sobre os conhecimentos islâmicos, hindus, chineses, árabes, cristãos e africanos, contribuindo para a desmistificação da visão de que ciência só se fez e faz na Europa⁴⁶.

Tal proposta condiz com o objetivo estabelecido pela disciplina em proporcionar ao futuro docente um entendimento acerca da química na totalidade quanto os aspectos históricos da ciência. Quanto à bibliografia básica disposta na ementa, os livros abordam sobre a história da ciência egípcia, portanto, africana, mesmo que não seja uma abordagem que consiga suprir deficiências relacionadas à falta do ensino de história africana na perspectiva científica.

Em seu livro, Chassot⁴⁷, embora não aborde especificamente o conhecimento africano em detalhes, ele apresenta um retrato geral da história da ciência egípcia, enfatizando a importância de reconhecer e valorizar o saber de diferentes culturas e tradições, incluindo aquelas que foram sistematicamente marginalizadas e invisibilizadas pela história eurocêntrica. No seu curto texto sobre a ciência no Egito, aborda-se a existência dos papiros e suas contribuições científicas de diversas áreas, como matemática, anatomia e astronomia.

Maar⁴⁸, no primeiro volume do seu livro, apesar de excluir a visão egípcia/africana como uma origem para a ciência, explicita que egípcios mineravam ouro desde 3500 a. C., realizavam procedimentos metalúrgicos com o cobre a partir dos minérios malaquita e azurita retirados da Península do Sinai, construíram os primeiros objetos de ferro, usavam cosméticos à base de antimônio. Além de retratar técnicas científico-químicas como a mumificação, a obtenção do vidro, e o conhecimento do uso de pigmentos, medicamentos e drogas, como, por exemplo, o óleo de rícino, nativo do nordeste da África, para tratar a constipação. Já o segundo livro não aborda aspectos relacionados à África numa perspectiva étnico-racial.

Já Vanin⁴⁹, com o livro-texto “Alquimistas e Químicos: o passado, o presente e o futuro”, embora trouxesse uma articulação explorando como a metalurgia foi importante durante os sucessivos períodos históricos, em nenhum momento explicita a participação do conhecimento africano sobre esse fato.

⁴⁶ Elis Afini da Silva, "Educação para as relações étnico-raciais nos currículos de formação de professores/as de química: uma análise dos cursos de licenciatura em química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)" (dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2021): 75.

⁴⁷ Attico Chassot, *A Ciência Através dos Tempos* (São Paulo: Moderna, 1994)

⁴⁸ Juergen Heinrich Maar, *História da química, segunda parte: de Lavoisier ao sistema Periódico*, (Florianópolis: Papa-Livro, 2011).

⁴⁹ José Atílio Vanin, *Alquimistas e Químicos*, (São Paulo: Moderna, 1999).

[...] os/as africanos/as utilizavam a fundição deliberada para produzir metais como o cobre desde o sexto milênio antes da era cristã. As civilizações africanas começaram a produzir (extrair, purificar e separar) o ferro entre o terceiro e o segundo milênio antes da era cristã. Na Antiguidade e na era pré-industrial, os ferreiros africanos extraíam o ferro por um processo denominado de florescimento⁵⁰.

Mas, posteriormente contempla, ao citar superficialmente, o uso desses processos metalúrgicos – como processo de obtenção de bronze e ouro – na civilização egípcia. Logo, este componente apresenta uma grande potencialidade para a discussão de uma ciência ampla de modo a fomentar um ensino antirracista, porém não apresenta um direcionamento explícito sobre abordagens da ciência africana pré ou pós diáspora.

DISCIPLINA “HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA” DO IFES, CAMPUS VILA VELHA

Assim como a disciplina anterior, esta também retrata as artes práticas na protoquímica, assim como explicitado na tabela 5. A protoquímica, de acordo com Oki⁵¹, seria uma química ancestral, antes de tomar a definição europeia para sua fundamentação enquanto ciência⁵², subdividida em: o período das artes práticas e a química especulativa. Enquanto a primeira subdivisão recorre a noções artesanais, e é atribuída a civilizações africanas e asiáticas, a segunda aborda o pensamento atomístico grego que fundamentará a química como ciência na perspectiva eurocêntrica. Sendo assim, Pinheiro¹³ afirma que “é comum lermos textos que pautam apenas a importância da química especulativa, a partir da premissa da hipótese atômica grega, de modo a deixarmos todo um importante legado químico ancestral para trás sem qualquer referência temporal e/ou local”. Ou seja, destacam-se as contribuições feitas por europeus e inviabilizam as contribuições e produções epistêmicas de povos não-brancos.

Tabela 5: Ementa e Objetivos da Disciplina³⁹

Ementa	Objetivos	Bibliografia Básica
As origens da ciência e da química; as artes práticas na protoquímica; ciência, alquimia alexandrina, islâmica, hindu e chinesa; ciência e alquimia	Geral: Construir conhecimentos sobre história da ciência, os aspectos filosóficos, históricos e sociais relacionados ao desenvolvimento da ciência e da química, fazendo com que os	MAAR, J. H. Pequena história da química, primeira parte: dos primórdios a Lavoisier. 1.ed. Florianópolis: Papa-Livro, 1999.

⁵⁰ Antônio C. B. Alvino, Aliny G. Silva, Geisa L. M. Lima, Marysson J. R. Camargo, Marilene B. Moreira, Anna M. C. Benite, Metalurgia do ferro em África: a lei 10.639/03 no ensino de química, *Química Nova na Escola* 43, n. 04 (2021), 390-400: 390

⁵¹ Maria da Conceição Marinho Oki, *Paradigmas, Crises e Revoluções: A História da Química na Perspectiva Kuhniana*, Química Nova na Escola 20 (2004), 32-37.

⁵² Aqui a palavra e o conceito Ciência, assim como Química, não são adequadas para se referir aos conhecimentos produzidos por civilizações africanas. Estas palavras foram criadas e utilizadas para se referir ao conjunto de conhecimentos formatados dentro da lógica europeia.

medieval europeia; aspectos da química prática no século XVI; a química como ciência independente no século XVII; a química como ciência racional no século XVIII; Lavoisier e a evolução da química; a consolidação da química como ciência no século XIX; a química moderna a partir do século XX. Epistemologia e Psicogênese.	discentes entendam a química como um todo, e não apenas pedaços isolados utilizáveis na construção do conhecimento. Compreender os modelos epistemológicos e a psicogênese da ciência. Específicos: Construir o conhecimento por meio da história da ciência, focando a história da química; Situar os principais referenciais para melhor concepção da história da química como parte da história da ciência.	CHASSOT, A. A ciência através dos tempos. 1.ed. São Paulo: Moderna, 1994. VANIN, J.A. Alquimistas e Químicos. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1999. FARIA, R. Fernandes de. História da Química. 1.ed. Campinas: Átomo, 2003. FIGUEIRAS, Carlos A L. Lavoisier – o estabelecimento da química moderna. 1.ed. São Paulo: Odysseus, 2002.
---	--	---

A ementa ainda apresenta, na distribuição de seus conteúdos, a temática “Ciência e África” na Unidade III – Os primeiros escritos alquimistas, segundo a figura 02, o que permite manifestar enunciados condizentes com a educação para as relações étnico-raciais.

UNIDADE III – Os primeiros escritos alquimistas:

- 3.1 Alquimia;
- 3.2 Alquimia e alexandrina;
- 3.3 Alquimia islâmica;
- 3.4 Alquimia chinesa.
- 3.5 Ciência e África.

Figura 02: Organização dos conteúdos relacionados a alquimia da ementa da disciplina³⁹

Um exemplo de como ser desenvolvido é a categoria “África e seus descendentes e o desenvolvimento científico mundial”, podendo discorrer sobre a química egípcia e da Núbia presentes em diversos processos, como a mumificação, realização de tatuagens e de produção de cosméticos e bebidas alcoólicas, tal quais vinhos e cervejas^{18,28}.

A bibliografia básica dessa ementa abrange os mesmos livros da disciplina presente no curso do campus Aracruz, dessa forma há a retratação sobre a ciência no Egito antigo, mesmo que em ligeiras citações. Quanto aos dois outros livros não contemplados anteriormente, o livro *História da Química no Brasil*, de Farias, Neves e Silva⁵³, concentra-se principalmente na trajetória da química no contexto brasileiro, abordando o desenvolvimento da disciplina no país, suas instituições, cientistas e principais avanços. O foco é, portanto, na construção e consolidação da química no Brasil, especialmente influenciada por correntes científicas europeias e, em menor grau, norte-americanas. Enquanto o livro de Figueiras⁵⁴

⁵³ Robson Fernandes de Farias, Luiz Seixas das Neves, Denise Domingos da Silva, *História da química no Brasil*, (Campinas, SP: Átomo, 2006).

⁵⁴ Carlos A. L. Filgueiras, *Lavoisier – o estabelecimento da química moderna*, (São Paulo: Odysseus, 2002).

realiza uma retrospectiva da história da química/ciência, generalizando ao relatar que as civilizações antigas, a egípcia inclusa, sabiam realizar procedimentos científicos-práticos muito bem, o que permite a fabricação de pigmentos e cerâmicas e o uso da metalurgia.

De modo nítido, a ementa deste curso entra em consonância com a lei 10.639/03 ao retratar a história africana na perspectiva científica. E considerando que a disciplina propõe compreender modelos epistêmicos, ressalta-se a importância de outras epistemologias, além da europeia³⁸.

DISCIPLINA “ESTUDO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA A LICENCIATURA EM QUÍMICA” DA UFES, CAMPUS ALEGRE

A disciplina presente no curso do campus Alegre, com seus conteúdos e objetivos descritos na tabela 6, não traz nenhuma menção que se possa correlacionar a ERER, portanto, admite-se que essa perspectiva não é retratada. E mesmo que seja relatado que a produção de consciência de futuros docentes sobre a historicidade do conhecimento científico historicamente produzido, seja um objetivo, as epistemologias não hegemônicas não são expostas no currículo prescrito.

Tabela 6: Ementa e Objetivos da Disciplina⁴⁰

Ementa	Objetivos	Bibliografia Básica
A ciência ao longo da História, enfatizando a não-linearidade do progresso científico, visando a relação da construção da ciência Química com a construção dos conceitos em sala de aula. Os temas propostos são: Os conhecimentos da matéria na pré-história e na antiguidade; a alquimia e a iatroquímica. Aspectos da química prática no século XVI. A química como ciência independente no século XVII. A química como ciência racional no século XVIII. Lavoisier e a evolução da química. A consolidação da química com ciência no século XIX. A química moderna a partir do século XX. A Química no Brasil. Evolução Histórica das Ciências e sua relação com os processos educacionais. Interfaces entre a História da Química e a História do ensino de Química.	O aluno ao final do curso deverá ter uma noção da evolução histórica das Ciências, da Química em especial, consciência da historicidade do conhecimento produzido pela humanidade e da sua relação com os processos educacionais.	CHASSOT, A. I. A Ciência Através dos Tempos. São Paulo: Moderna, 2004. AZEVEDO, F. de. (Org.). As ciências no Brasil. 2 ^a ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994. VIDAL, B. História da Química. Lisboa: Edições 70, 1986.

Nesta bibliografia básica há uma abordagem superficial. Ocorre no livro de Chassot⁴⁷ e também no livro de Vidal⁵⁵, ao relatar os aspectos das artes práticas. Em “As Ciências no Brasil”, de Azevedo⁵⁶, a história e o desenvolvimento da ciência no Brasil, com ênfase nas contribuições de cientistas brasileiros e nas instituições de pesquisa do país, são os focos. Ele oferece uma visão abrangente da evolução das ciências

⁵⁵ Bernard Vidal, *História da Química*, (Lisboa: Edições 70, 1986).

⁵⁶ Fernando de Azevedo, *As ciências no Brasil*, (Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994).

naturais, exatas e sociais no contexto brasileiro, destacando principalmente as influências europeias e na formação do pensamento científico no Brasil.

Um modo de promover a abordagem na perspectiva para a educação para as relações étnico-raciais nesta disciplina, enquadrando-a junto as lei 10.639/03 e 11.645/08, essa que inclui o estudo sobre a história e cultura indígena, seria adotar a temática “África e seus descendentes e o desenvolvimento científico mundial” proposta por Verrangia²⁸, assim, reconhecer a presença de cientistas afro-americanos e indígenas como contribuidores da ciência também é um modo de promover antirracismo.

Deste modo, é extremamente importante que se apresente biografias de pesquisadores de múltiplas áreas ligadas às ciências, como, a física e professora do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, Sônia Guimarães; Viviane dos Santos Barbosa, pesquisadora baiana que desenvolveu um produto catalisador que reduz emissão de gases poluentes; e José Custódio da Silva, farmacêutico e químico mineiro, especializado em físico-química na Alemanha, que idealizou a “Revista Brasileira de Chimica”, lançada em 1929, um periódico voltado unicamente para a divulgação das investigações em química desenvolvidas no Brasil^{25,57}.

DISCIPLINA “HISTÓRIA DA CIÊNCIA” DA UFES, CAMPUS SÃO MATEUS

Nesta ementa³⁸ relata-se acerca da “formação do pensamento alquímico na Antiguidade: elementos filosóficos e práticos que contribuíram para a elaboração de ideias sobre a composição e a transformação da matéria”, conforme descrita na tabela 7, que pode remeter a ideia das artes práticas. Contudo, novamente, o currículo prescrito não é objetivo em abordar outra perspectiva epistêmica que não a europeia.

Tabela 7: Ementa e Objetivos da Disciplina⁴¹

Ementa	Objetivos	Bibliografia Básica
Aspectos histórico-filosóficos e a construção do conhecimento científico. Discussão epistemológica da história da Química, com destaque aos conceitos fundamentais desta ciência. A formação do pensamento alquímico na Antiguidade: elementos filosóficos e práticos que contribuíram para a elaboração de ideias sobre a composição e a transformação da matéria. Química pré-moderna. Química moderna. Química Contemporânea. A História	Apresentar o desenvolvimento dos conceitos de Química em uma visão histórico-educacional. Compreender os principais movimentos na História da Ciência, correlacionando-os com aqueles que propiciaram as grandes descobertas na História da Química. Compreender que o conhecimento químico é uma	SILVA, C.C.; Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006. FERNÁNDEZ, L. C.; GATICA, M. Q.; BLANCAFORT, A. M.; La Importancia de la Historia de la Química en la Enseñanza Escolar: análisis del pensamiento y elaboración de material didáctico de profesores en formación; Ciência & Educação, v.16,n 2, p. 277-291, 2010. CARVALHO, A.M. P. de; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de

⁵⁷ Letícia dos Santos Pereira, José Custódio da Silva (1897-1933): a trajetória de um químico negro e suas contribuições para a química brasileira no início do século XX, Revista Brasileira de História da Ciência 16, n. 1 (2023), 1-22.

<p>da Química como ferramenta metodológica para o ensino desta ciência na educação básica. Desenvolver materiais didáticos sobre a História da Química para aplicação no ensino médio, visando melhorar o entendimento dos alunos da educação básica sobre esta ciência. História da Química como ferramenta de contextualização dos conteúdos da Química. A importância da evolução histórica da química na perspectiva educacional atual. Influências e implicações das concepções da Química e do trabalho científico em Química nos processos de ensino-aprendizagem desta ciência.</p>	<p>criação humana e, portanto, sujeito a avanços e retrocessos.</p> <p>Reconhecer a Química como uma construção humana compreendendo os aspectos históricos de sua produção e suas relações com os contextos cultural, socioeconômico e político.</p> <p>Aprender a utilizar a evolução da História da Química para desenvolver os conteúdos desta ciência na educação básica e como instrumento de motivação para as aulas do ensino médio.</p>	<p>ciências: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2011.</p> <p>PÉREZ, D., et al.; Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.</p> <p>BENSAUDE-VINCENT, B.; STENGERS, I.; História da química. Lisboa: Instituto Piaget, 1992.</p> <p>MAAR, J.H.; História da química: uma história da ciência da matéria. 2. ed. ampl. e rev. Florianópolis, SC: Conceito Editorial, 2008.</p> <p>FARIAS, R.F.; NEVES, L.S.; SILVA, D.D.; História da química no Brasil. 2. ed. Campinas, SP: Átomo, 2006.</p> <p>VARGAS, M.; História da técnica e da tecnologia no Brasil. São Paulo: UNESP: CEETEPS, 1994.</p>
---	--	--

“Compreender os principais movimentos na História da Ciência, correlacionando-os com aqueles que propiciaram as grandes descobertas na História da Química” e “reconhecer a Química como uma construção humana compreendendo os aspectos históricos de sua produção e suas relações com os contextos culturais, socioeconômicos e políticos” são objetivos da disciplina quais poderiam ser ótimas justificativas para a abordagem da ERER na disciplina, pois conseguiram relatar diversos conhecimentos e processos científico-tecnológicos africanos como a metalurgia, processo de conservação do corpo pós-morte, que são grandes descobertas científicas, e não são trabalhadas na educação básica^{18,41}.

Quanto a bibliografia básica disposta na ementa, Silva⁵⁸ em seu livro "Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino" apresenta uma coletânea de textos visa fornecer suporte teórico e prático para educadores, promovendo uma abordagem mais contextualizada e reflexiva no ensino científico. O livro "História da Ciência e da Tecnologia no Brasil: Uma Súmula", de Vargas⁵⁹, explora o desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil desde o período colonial até os tempos contemporâneos. Contudo, não aborda o conhecimento científico trazido pelos escravizados que foram implementados durante a nossa história.

⁵⁸ Cibele Celestino Silva, *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*, (São Paulo: Livraria da Física, 2006).

⁵⁹ Milton Vargas, *História da técnica e da tecnologia no Brasil*, (São Paulo: UNESP - CEETEPS, 1994).

O livro de Bensaude-Vincent⁶⁰ procura apresentar uma história da química global e panorâmica e aborda, em seu primeiro capítulo, a herança de Alexandria para a origem da ciência química. Contudo, toda a abordagem realizada no capítulo, apenas citam-se as influências gregas e apaga as contribuições africanas, em Kemet (o Egito antigo), onde a cidade se localiza, retratando somente na discussão sobre a etimologia da palavra 'química', que significaria negro.

Alexandria tornara-se a mais importante fundação de Alexandre no Mediterrâneo [...] e transformada na Capital da província romana do Egito. Antes da conquista era a segunda metrópole do mundo habitado (em população e tamanho). Era também a Capital do antigo reino do Egito [...] ⁶¹.

Os artigos “A Importância da História da Química na Educação Escolar: Análise do Pensamento e Elaboração de Material Didático de Professores em Formação”, de Fernández, Gatica e Blancafort⁶² e “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”, de Pérez e seus colaboradores⁶³ discutem acerca da integração da história da química no ensino escolar e das concepções equivocadas para poderem promover uma educação científica mais alinhada com a prática real da ciência. Então, retirando o livro-texto de Maar⁶⁴, esses referenciais não apresentam nenhuma abordagem acerca da perspectiva étnico-racial. Portanto, não contribuem para a construção de uma disciplina que dê suporte à formação de professores para uma educação potencialmente antirracista.

DISCIPLINA “ENSINO DA EVOLUÇÃO DA QUÍMICA” DA UFES, CAMPUS SEDE/GOIABEIRAS

A Tabela 8 apresenta os conteúdos e objetivos da ementa da disciplina. Ao analisá-la, observa-se o tópico “Alquimia e Protoquímica”. Contudo, apenas com essas indicações nos currículos, torna-se impossível compreender com precisão qual abordagem é realizada nessas aulas. Assim, dependendo do direcionamento dado à disciplina, podem ou não ser discutidas questões étnico-raciais. Além disso, o

⁶⁰ Bernadette Bensaude-Vincent e Isabelle Stengers, *História da química*, (Lisboa: Instituto Piaget, 1992).

⁶¹ Joana Campos Clímaco, A Alexandria antiga refletida pelo olhar romano. *Romanitas - Revista de Estudos Grecolatinos* (2013), 148–169 :149

⁶² Luigi Cuellar Fernández, Mario Quintanilla Gatica, Ainoa Marzàbal Blancafort, La Importancia de la Historia de la Química en la Enseñanza Escolar: análisis del pensamiento y elaboración de material didáctico de profesores en formación, *Ciência & Educação* 16, n. 2 (2010), p. 277-291.

⁶³ Daniel Gil Pérez, Isabel Fernández Montoro, Jaime Carrascosa Alís, António Cachapuz, João Praia, Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação* 7, n. 2 (2001), p. 125-153

⁶⁴ Juergen Heinrich Maar, *História da Química, Primeira Parte: Dos Primórdios a Lavoisier*, (Florianópolis: Conceito, 2008).

objetivo descrito é excessivamente sucinto e genérico, o que dificulta a extração de conclusões mais consistentes.

Tabela 8: Ementa e Objetivos da Disciplina⁴²

Ementa	Objetivos	Bibliografia Básica
Implicações Científico-pedagógicas do ensino da evolução histórica da Química (origens da Química; Alquimia e Protoquímica; Química dos Séculos XVI a XXI) na formação inicial e continuada de professores; Contribuições do ensino da História da Química para a realização de práticas críticas e dinâmicas em sala de aula; Desdobramentos didáticos sobre a compreensão da natureza ontológica, epistemológica e histórica do conhecimento científico; Repercussões no Processo de Ensino-aprendizagem da Ciência Química, entendida como empresa coletiva e histórica, pelo tratamento das suas relações com a tecnologia, com a cultura e com a sociedade.	Ao final do curso o deverá ser capaz de correlacionar o processo de evolução conceitual histórico da química, com o processo de ensino aprendizagem das Ciência Química.	ALFONSO-GOLDFARB, A. M. et al. <i>Percursos de História da Química</i> . São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. NEVES, L. S.; FARIAS, R. F. <i>História da Química: um livro texto para a graduação</i> , 2 ed. Campinas: Editora Átomo, 2011. 3. BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. P. <i>História da Ciência para formação de professores</i> . São Paulo: Editora da Física, 2014.

Considerando a bibliografia básica da disciplina, Neves e Farias⁶⁵, no livro “História da Química: um livro texto para a graduação”, discorrem de maneira geral alguns aspectos da química produzida em África, especificamente dos processos que envolvem a metalurgia, a produção de vidro, de pigmentos e corantes no Egito Antigo, em seu primeiro capítulo. De modo simplório, aqui há uma abordagem sobre a protoquímica realizada no Egito antigo, considerando todos os aspectos práticos desta ciência. Os autores⁶⁶ retratam que “[...] abundantes evidências arqueológicas provam que os antigos egípcios dominavam os processos químicos para isolamento e combinação de metais (formação de ligas) há milhares de anos antes de Cristo. Evidentemente, tais manipulações requeriam um nível bastante elevado de química prática”.

A autora Alfoso-Goldfarb⁶⁷, em seu livro, cita que o Egito teria sido o berço onde as ideias que mesclavam práticas artesanais com ideias místicas e religiosas orientais e ocidentais foram fundamentais para a concepção da alquimia, especialmente na cidade de Alexandria. Outro tópico citado brevemente foi o uso da metalurgia pelos egípcios. Mas, no livro de Beltran, Saito e Trindade⁶⁸, intitulado “História da Ciência para formação de professores”, mesmo ao explorar diversos aspectos do desenvolvimento da ciência ao longo do tempo e aborda o papel de contextos históricos e sociais na construção do conhecimento

⁶⁵ Luiz Seixas das Neves, Robson Fernandes de Farias, *História da Química: um livro texto para a graduação* (Campinas: Editora Átomo, 2011).

⁶⁶ Ibid., 16.

⁶⁷ Ana Maria Alfonso-Goldfarb, Maria Helena Roxo Beltran, Márcia Helena Mendes Ferraz, Paulo Alves Porto, *Percursos de História da Química*, (São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016).

⁶⁸ Maria Helena Roxo Beltran, Fumikazu Saito, Lais dos Santos Pinto Trindade, *História da Ciência para formação de professores*, (São Paulo: Editora da Física, 2014).

científico, o foco recai sobre as tradições científicas do Ocidente, com uma ênfase significativa nas influências europeias e, em menor grau, orientais (como contribuições da China e do mundo islâmico). Assim, a abordagem, através dessas bibliografias, continua sendo superficial.

Ao comparar os PPCs das licenciaturas do Ifes é possível perceber que, mesmo com uma carga horária menor existe uma aproximação das questões étnico-raciais em que há muitas similaridades entre as propostas de formação inicial e da construção da disciplina. Ambos recorrem à lei nº 10.639/03 ao apresentar a temática da história e cultura afro-brasileira, além de postular o papel crítico da ciência e da formação docente - o que possibilita uma compreensão histórico-político-social da construção da ciência. Assim, permite-se que esses futuros educadores possam "identificar questões e problemas socioculturais e educacionais, com postura investigativa, integrativa e propositiva em face de realidades complexas, a fim de contribuir para a superação de exclusões sociais, étnico-raciais, econômicas, culturais, religiosas, políticas, de gênero, sexuais e outras"⁴².

Já as disciplinas contidas nos PPCs dos cursos da Ufes não citam o documento referência para a ERER, nem explicitam de modo adequado a presença de conteúdos que corroboram com tais práticas. Mas em seus objetivos são enfatizados a superação de preconceitos, a formação de cidadãos críticos e também a "contribuir para a melhoria do ensino nas escolas públicas nos aspectos educacionais, sociais, pedagógicos e administrativos, uma vez que neste curso o licenciando é incentivado a discutir questões étnico-raciais [...]. Para tal, é necessário garantir diversos conhecimentos, além dos químicos, como os filosóficos, históricos, sociológicos, psicológicos e pedagógicos^{40,41,42}.

Portanto, conclui-se que, pelas ementas disponibilizadas nos projetos pedagógicos dos cursos, a disciplina do Ifes, campus Vila Velha é a única que, explicitamente, aborda sobre África. As disciplinas presentes no Ifes, campus Aracruz e Ufes, campi Sede e São Mateus, podem abranger, contudo, aparecem no currículo de modo implícito. Na Ufes, especificamente, campus Alegre, não há indícios que se retrate essa temática, visto que as ementas relativas aos cursos de licenciatura em Química da Ufes, não mencionam diretamente sobre conteúdos e conceitos voltados às questões étnico-raciais.

CONCLUSÕES

Este estudo examinou as abordagens de conteúdos relacionados à Educação das Relações Étnico-Raciais (ERER) na formação de professores de química nos cursos de licenciatura em Química de duas instituições de ensino superior do Espírito Santo, com foco nas disciplinas de história da ciência. Assim, foi identificado que as disciplinas analisadas, salvo no Ifes (campus Vila Velha), não abordam adequadamente as relações étnico-raciais, refletindo um racismo epistêmico nos currículos. Embora esses

projetos pedagógicos enfatizem a necessidade de desenvolver uma aprendizagem crítica e promover relações étnico-raciais, essa proposta não se concretiza efetivamente.

A ausência dessa abordagem pode comprometer a formação de docentes de Química no que se refere à valorização da pluralidade de conhecimentos científicos em uma perspectiva antirracista. Por outro lado, a inclusão de conteúdos que evidenciem a ciência africana e afrodescendente, aliada ao uso de bibliografias e práticas voltadas à promoção de uma educação antirracista, pode preparar futuros professores para incorporar perspectivas críticas em sua atuação docente.

Além disso, a análise das bibliografias básicas revelou que a maioria das obras adotadas nos cursos possui um viés eurocêntrico, tratando a história da ciência de forma superficial em relação às contribuições de povos não europeus. A inclusão de referenciais teóricos que valorizem a produção científica de populações africanas e afrodescendentes, como as propostas de Cheik Anta Diop, Gustavo Forde, Barbara Carine Soares Pinheiro, Anna Maria Canavarro Benite e Nicéa Quintino Amauro são essenciais para desconstruir narrativas coloniais.

A formação inicial de professores de química deve ser pautada na valorização da diversidade epistêmica e na implementação de estratégias pedagógicas que promovam a ERER. A adoção de materiais didáticos, atividades formativas e bibliografias que dialoguem com as Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 é fundamental para fomentar uma educação química antirracista e crítica. Somente ao integrar essas perspectivas será possível capacitar professores para lidar com as complexidades sociais e culturais do ensino de química na contemporaneidade.

SOBRE OS AUTORES:

Rômulo Henrique Possatte Martins
 Ifes - Instituto Federal do Espírito Santo
romulo_possatte@hotmail.com

Fernando Alexandre Furtado dos Reis
 Ifes - Instituto Federal do Espírito Santo
fernando.reis@ifes.edu.br

Artigo recebido em 14 de julho de 2025
 Aceito para publicação em 25 de setembro de 2025



Todo conteúdo desta revista está licenciado em Creative Commons CC By 4.0.