



Afrocentricidade e o Ensino de Química: Entre Avanços e Contradições em um Quilombo Educacional

Zambi Lumumba (Michel M. Lima)  • Marysson Jonas Rodrigues Camargo  • Anna Canavarro Benite 

Resumo

Este estudo se baseia na perspectiva afrocêntrica e traz como objetivo geral investigar como é possível utilizar a afrocentricidade como ferramenta teórica na construção de uma proposta afrocêntrica para o ensino de química que coadune com as demandas da Lei 10.639/03 e documentos correlatos. Captamos os dados usando recurso fílmico e fizemos as transcrições dos áudios captados, dividindo-os em turnos. Foram analisados, portanto, registros fílmicos com enfoque nas interações discursivas entre sujeitos alunas e sujeito docente durante uma proposta de ensino e aprendizagem. As análises dos extratos foram divididas conforme a técnica da Análise da Conversação e discutidas usando as lentes afrocêntricas, e também estudos do campo da didática química. Os resultados mostram possibilidades de apreensão de conceitos químicos em aulas afrocêntricas e que é possível a construção de recursos pedagógicos contra-hegemônicos no ensino de química em espaços educacionais não-formais, e estes podem vir a atender às demandas políticas da população negra.

Palavras-chave: Afrocentricidade, Ensino de Química, Quilombo Educacional

Afrocentricity and Chemistry Teaching: Between Advances and Contradictions in an Educational Quilombo

Abstract

This study is based on the Afrocentric perspective and has as its general objective to investigate how it is possible to use Afrocentricity as a theoretical tool in the construction of an Afrocentric proposal for chemistry teaching that is in line with the demands of Law 10.639/03 and related documents. We captured the data using filmic resources and transcribed the audios dividing them into turns. Therefore, filmic records were analyzed with an approach to the surely discursive between female students and teacher subjects during a teaching and learning proposal. The extracts analyses were divided according to the technique of Conversation Analysis and discussed using the Afrocentric lens, and also studies in chemical didactics field. The results show possibilities of apprehending chemical concepts in Afrocentric classes and that it is possible to build counter-hegemonic pedagogical resources in the chemistry teaching in non-formal educational places, and these can come to meet the political demands of the black population.

Keywords: Afrocentricity, Chemistry Teaching, Educational Quilombo

Afrocentrismo y Enseñanza de la Química: Entre Avances y Contradicciones en un Quilombo Educativo

Resumen

Este estudio se basa en la perspectiva afrocéntrica y tiene como objetivo general investigar cómo es posible utilizar el afrocentrismo como herramienta teórica en la construcción de una propuesta afrocéntrica para la enseñanza de la química que esté en línea con las exigencias de la Ley 10.639/03 y documentos relacionados. Capturamos los datos utilizando recursos fílmicos y transcribimos los audios capturados dividiéndolos por turnos. Por tanto, se analizaron registros fílmicos con foco en las interacciones discursivas entre sujeto estudiante y sujeto docente durante una propuesta de enseñanza y aprendizaje. Los análisis de los extractos fueron divididos según la técnica de Análisis de Conversación y discutidos bajo una lente afrocéntrica, e también estudios en el campo de la didáctica química. Los resultados muestran posibilidades de aprehensión de conceptos químicos en clases afrocéntricas y que es posible construir recursos pedagógicos contrahegemónicos en la enseñanza de la química en espacios educativos no formales, y estos pueden venir a atender las demandas políticas de la población negra.

Palabras clave: Afrocentricidad, Enseñanza de la Química, Quilombo Educativo

Introdução

A afrocentricidade tem sido uma ferramenta na construção de estudos que intentam erigir perspectivas em lentes contra-hegêmicas. Asante (2014) aponta estudos desenvolvidos por intelectuais negros e negras tais como Linda James Myers, C. Tsehloane Keto, Maulana Karenga, Ama Mazama, Daudi Azibo, dentre outros, que introduziram a afrocentricidade em diversos campos: no trabalho social, com Jerome Schiele e Mekada Graham; na arquitetura, com David Hughes; na psicologia com Wade Nobles e Na'im Akbar; houve, também, o teatro afro-americano, por Nilgun Anadolu-Okur e a crítica à cultura eurocêntrica e sua civilização pela antropóloga Marimba Ani.

Já no contexto educacional, de acordo com a pesquisadora e panafricanista negra Aza Njeri (2019), o paradigma afrocêntrico promove práticas pedagógicas que consideram contribuições de povos não-brancos, enfatizando perspectivas não eurocêntricas em diversos campos do conhecimento. Essa prática inclusiva, como argumenta a autora, faz do processo de ensino-aprendizagem um local de compartilhamento de saberes plurais. Neste contexto, é possível a elaboração de diálogos que possibilitam o reconhecimento de outras epistemologias para além da greco-euro-americana. Esse diálogo permite a busca por uma nova percepção frente à história, na qual a África esteja inserida no espectro de produção científica. Quando outras perspectivas não são consideradas no processo educativo há a produção do silenciamento que opera na contramão do que entendemos por pluralismo epistemológico e/ou pluriversalidade.

[...] entendemos a pluriversalidade como a assunção da primazia das particularidades específicas na configuração dos saberes. A pluriversalidade é o reconhecimento de que todas as perspectivas devem ser válidas; apontando como equívoco o privilégio de um ponto de vista. Com efeito, cabe-nos sustentar que a filosofia é um exercício pluriversal de pensamento; objetivando sua universalidade (Noguera, 2012, p. 64).

Noguera (2012), ao questionar as bases racionais que sustentam a universalidade do pensamento europeu, define o conceito de pluriversalidade também numa dimensão filosófica.

No bojo da pluriversalidade, a racionalidade humana não pode mais ser pensada como “A” razão e bem diferente da ideia kantiana de uma “Razão pura teórica”; [...] a racionalidade tem vários modos de funcionamento, modelos operacionais distintos que são construídos em contextos culturais específicos. Com efeito, existiram [...] as pessoas monorracionais que insistem no uso de um modelo; [...] podemos dizer que a monorracionalidade é do âmbito da universalidade, uma particularidade que esquece a sua condição. Por outro, o uso polirracional das habilidades cognitivas humanas fortalece e é própria da pluriversalidade, do reconhecimento de múltiplas perspectivas para abordar, ler, interpretar, criar modos de organizar a vida (Noguera, 2012, p. 65).

A partir dessa dimensão do pensamento, se faz possível pensar uma química distinta da ideia universal inerente à educação científica que compreende a produção do conhecimento num contexto territorial de centro e periferia. Deste modo, a química enquanto ciência pode ser percebida como um “exercício policêntrico, perspectivista, intercultural que busca um polidiálogo considerando todas as particularidades” (Noguera, 2012, p. 65).

Noutro viés, de acordo com Francisco Jr. (2007), a desconsideração da contribuição científica e tecnológica de povos pré-colombianos, indígenas e africanos etc., interfere diretamente na igualdade de acesso e na consecução de direitos iguais. O autor defende que a hipervalorização da cultura europeia convoca a uma necessidade de pensarmos a ciência como ferramenta de combate à discriminação racial. Deste modo, Cunha (2008) denuncia a privação de acesso de negras e negros ao conhecimento relativo às ciências e às tecnologias, o que acentua processos discriminatórios. Portanto, compreendendo a marginalização e distorção que a pessoa negra sofre nas instituições formativas, a Lei 10.639/03, política pública pensada na contramão do pensamento que visa apagar contribuições africanas, impõe a necessidade de formação docente numa perspectiva multiculturalista (Pinheiro & Silva, 2008).

Defendemos, a partir disso, junto à Benite e colaboradores (2016), que o racismo é um fenômeno que ultrapassa processos históricos recentes e que está posicionado em patamar ideológico de produção de noções raciais predominantes, porquanto, como argumenta Cunha Jr. (2010), a experiência histórica de africanos e africanas transplantados

para o Brasil tem milênios de aprimoramento e está relacionada a sociedades anteriores à era cristã como as dos núbios, egípcios (aqui chamados de keméticos) e etíopes, povos que já manipulavam conhecimentos técnicos, profissionais e científicos.

Conceição et al. (2020), ao tratarem dos desafios de implementação da Lei 10.639/03 nas áreas das ciências da natureza e matemática, sinalizam que a maior preocupação das disciplinas ainda é a aprendizagem do conceito científico, distanciando-as da diversidade de saberes e de outros contextos de produção do conhecimento. Lima (2020), citado por Conceição et al. (2020), destaca que a contextualização está diretamente relacionada com a formação cidadã crítica e reflexiva e, assim, problematizar o racismo no âmbito escolar é também contribuir para uma educação antirracista.

Nesta via, Kato e Schneider-Felício (2017), ao analisarem as concepções de estudantes no que diz respeito ao cabelo crespo, problematizando sua relação com o “cabelo ruim”, num cursinho pré-vestibular noturno com estudantes egressos do Ensino Médio, trouxeram à sala de aula a constituição química dos cabelos e questionaram, junto aos estudantes, se esta composição poderia explicar a origem do preconceito racial. A partir do diálogo intercultural entre conhecimento científico escolar e conhecimento cotidiano, constataram que o último carrega elementos políticos e ideológicos associados às questões étnico-raciais e convidam ao debate acerca da importância de questionarmos as controvérsias relativas às questões sociais como espaço ideal de produção de argumentos científicos, considerando o conhecimento químico como algo que valida processos de tomada de posição dos sujeitos em relação à realidade.

Pinheiro (2020), por sua vez, fomentando um diálogo entre a ciência química e narrativas historiográficas não eurocêntricas, enuncia uma perspectiva ancestral africana na qual conhecimentos químicos antigos, produzidos por diversos povos africanos são passíveis de engendrar questionamentos sobre a anterioridade das ciências práticas em relação à química especulativa e sobre a não relação entre tais ciências e o continente africano na abordagem da história da química. A autora sugere abordagens na educação básica que evidenciem processos de produção tecnológica africanos tais como: o desenvolvimento da cerâmica, a manipulação de óxidos metálicos e ácidos fracos, as bebidas alcoólicas, conservação da matéria através da mumificação, fundição de metais, dentre outros conhecimentos pertinentes a uma educação plural.

As pesquisas de Conceição et al. (2020), Kato e Schneider-Felício (2007) e Pinheiro (2020) demonstram a existência do racismo institucional e epistêmico presentes nos currículos da educação básica, visto que apontam para o silenciamento de contextos históricos que incluem África no eixo de produção do conhecimento científico.

Em vista disso, este artigo tem como objetivo investigar como é possível utilizar a afrocentricidade, teoria que compreende as africanas e africanos enquanto sujeitos, dando centralidade aos interesses, valores e perspectivas africanos e que possibilita encontrar o lugar africano em todo e qualquer fenômeno estudado (Asante, 2014), como ferramenta teórica na construção de uma proposta afrocêntrica para o ensino de termoquímica que coadune com as demandas da Lei 10.639/03 e documentos correlatos.

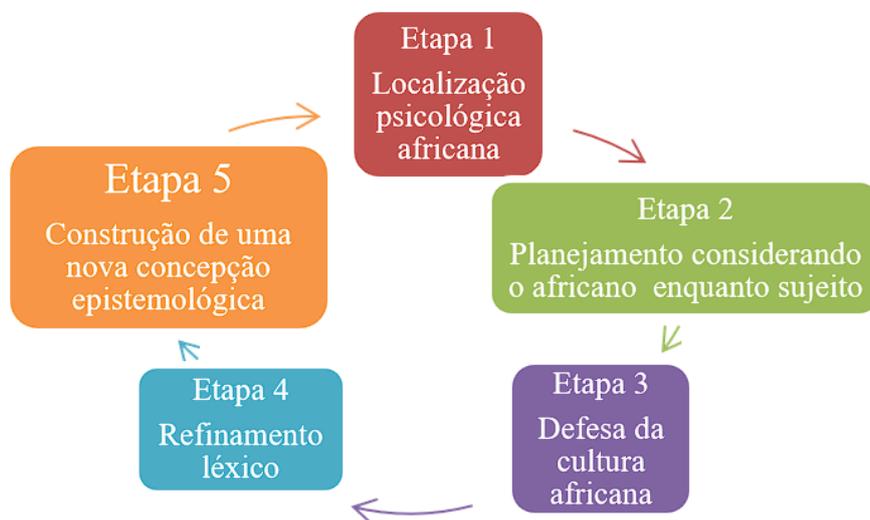
Metodologia

Caracterizamos o trabalho investigativo como uma pesquisa afrocêntrica, sendo esta dividida em cinco etapas, inspiradas na estrutura processual pensada por Asante (2009). Mazama (2009) defende que a afrocentricidade é um paradigma passível de ser definido por meio dos aspectos cognitivo, relativo ao conjunto de crenças, hábitos científicos e formas concretas de solução de problemas, nos campos metafísico e sociológico; o estrutural, concernente à comunidade de intelectuais que praticam essa atividade cognitiva e compartilham de um mesmo corpo de crenças; e o funcional, enquanto paradigma que ativa a consciência.

A pesquisa afrocêntrica, definida por Asante (2009 & 2014), deve possibilitar a interação entre pesquisador e tema, numa imersão cultural e social, almejando a interação com os participantes, somando ao currículo concepções afrocêntricas, retomando o lugar psicológico centrado em África, sendo esta ponto de partida para pensar quaisquer outras epistemes. No campo ontológico, considera a espiritualidade na construção do pensamento, a ancestralidade é valorizada e há a promoção da capacidade construtiva africana, buscando o equilíbrio mental perdido. O caminho da investigação que desenvolvemos, a partir desses pressupostos, está descrito na Figura 1.

Figura 1

O Caminho da Investigação



Nota. Adaptada de Asante (2009).

A primeira etapa teve relação com a busca de um lócus no qual haviam pessoas africanas em diáspora e que permitisse a inserção de perspectivas históricas não convencionais e afroperspectivadas — termo cunhado por Noguera (2012). Assim, esta etapa foi materializada pelo firmamento de uma parceria entre o Laboratório de

Pesquisas em Educação Química e Inclusão (LPEQI-UFG) e o Quilombo Educacional Gbesa (QEG). Deste modo, foi fundamental um lócus que permitisse a reestruturação da consciência negro-africana em estudantes negros e negras que buscam adentrar ao ensino superior, ou seja, que já passaram pelo processo de alienação cultural promovido pelas instituições educativas.

O QEG é uma Organização não governamental, sem fins lucrativos, produto dos processos de democratização do ensino público superior, visto que maior parte de seus docentes tem sua formação marcada por políticas públicas afirmativas de recorte racial. A Organização faz parte de uma iniciativa quilombola denominada Fórum de Quilombos Educacionais da Bahia (FOQUIBA), criada em 2001, com o objetivo de organizar diversos quilombos educacionais, valorizando a autonomia de cada um e atuando de modo coletivo (Oliveira & Ferreira, 2011). O movimento surge a partir da busca por democratizar o acesso ao ensino superior.

Na segunda etapa, buscamos promover uma proposta de ensino que considerasse as características individuais e coletivas do grupo investigado. Nesta etapa, foi feita a escolha dos temas das aulas e também o planejamento destas. Houve maior inserção do pesquisador no lócus de pesquisa e aproximação com a comunidade assistida. Neste contexto, foi pensado um minicurso, de cunho teórico, visando a criação de instrumentos pedagógicos que permitam a aplicação de políticas educacionais conquistadas nos últimos anos.

Para operacionalizarmos a possível ferramenta para o planejamento de aulas de química produzimos uma ementa, descrita como: Estudo dos processos de construção científica no campo da Termoquímica, considerando a afrocentricidade como pressuposto teórico-epistemológico. Portanto, análise das contribuições africanas na construção das bases epistemológicas que constituem a ciência atualmente chamada de moderna e eurocêntrica. Na etapa seguinte executamos o minicurso, estabelecendo discussões com as estudantes, sujeitos da pesquisa, visando evidenciar a origem dos problemas sociorraciais que as atingem, lançando mão do contexto do epistemicídio histórico.

Na quarta etapa, princípio do processo analítico, que se deu de modo dialético, evidenciando as principais contradições envolvidas, recuperamos símbolos e léxicos que determinam a centralidade africana. Foi possível citar nomes e símbolos africanos, falar das apropriações indevidas de conhecimentos ancestrais pelas mãos de brancos euro-americanos e relacionar o conhecimento científico com o que foi e é desenvolvido em África. Por conseguinte, na etapa final do processo analítico, questionamos os currículos escolares, nos quais predomina uma epistemologia eurocêntrica que apaga as contribuições de povos africanos em relação a conhecimentos científicos. Defendemos, portanto, a possibilidade de produção de saberes contra hegemônicos e a inserção, nos currículos, de outras epistemologias que partam de outras localizações/centros (Benite et al., 2015; Camargo, 2018).

As duas últimas etapas se relacionam, pois operam no sentido de evidenciar os processos dialéticos envolvidos na análise. Aqui, as pesquisas em ensino de química destacam-se como suporte na elaboração de uma proposta que coadune com os objetivos de um ensino que supere a visão universalizante e monorracional, bem como evidenciem questões contextuais, interdisciplinares e relativas ao currículo.

Dentro do escopo deste artigo, apresentamos e discutimos os dados empíricos obtidos na realização do minicurso de Termoquímica e seus resultados. O minicurso teve 73 minutos de transcrição e 138 turnos gerados. A proposta de Intervenção Pedagógica (IP) enfatizou a relação professor-aluno, como também o cotidiano de sala de aula, e utilizou metodologias ativas ligadas à práticas pedagógicas emancipadoras, tendo por pressuposto o docente como um profissional reflexivo que busca superar a relação linear e mecânica entre teoria e prática no âmbito da sala de aula (Alvino et al., 2021). Os materiais utilizados, portanto, foram a plataforma gratuita de reuniões Google Meet, Slides e lousas interativas, ofertadas pelo software. Nossos dados foram colhidos a partir deste recurso e depois transcritos. Para a organização dos turnos colhidos durante as Intervenções Pedagógicas utilizamos a técnica da Análise da Conversação, e na análise em si buscamos aportes teóricos da Didática Química à luz da teoria afrocêntrica.

Fizemos a análise das falas dos e das estudantes, organizadas na forma de turnos. Nove estudantes participaram da IP, e seus nomes foram substituídos por nomes africanos fictícios. São elas: Amanishakheto, Amina, Makeda, Mino, Nahenda, Nandi, N'Zinga, Nefertari e Tiye. Todas estas estudantes, no momento da inscrição, preencheram um formulário de matrícula e se autodeclararam negras, segundo as especificidades do IBGE (pretas ou pardas), são oriundas de escola pública e têm renda familiar de 1 até 3 salários mínimos. As justificativas que usam para estarem num quilombo educacional variam em torno de aprender bastante para passar no Enem, para entrar na universidade, para realização de um sonho, adquirir conhecimentos ainda não alcançados, ou seja, nenhum dos relatos contidos no formulário tem relação direta à questão racial em si. Buscam, antes, uma oportunidade de preparo.

Cumpra salientar que todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que possibilita pesquisas com seres humanos de modo ético, no momento de suas inscrições no curso. O documento pode ser acessado nos arquivos do QEG.

A transcrição das falas e sua organização em turnos foi realizada de acordo com a técnica da Análise da Conversação (Marcuschi, 2003), que discrimina turnos, sujeitos e discursos e que fora adaptada aos princípios afrocêntricos explicitados anteriormente. Hutchby e Wooffitt (1998) explicam que a análise da conversação é referente à análise das falas cotidianas, diálogos que possibilitam o que os autores denominam fala-em-interação. A técnica permite analisar o diálogo, seja ele verbal ou não verbal, levando em consideração que a fala é muito mais comum no cotidiano do que interações pela

escrita. A técnica dá primazia à necessidade de organizar a conversação, de modo que seja possível identificar os interlocutores envolvidos, dentro de uma sequência lógica coordenada de ações. Bastos (2020) e Camargo (2018) alegam que a conversação é uma ação que proporciona a socialização de conhecimentos, no sentido de troca de informações. A interação entre as pessoas privilegia a construção de identidades sociais e, de modo organizado, pode ser usada em estudos científicos

Os princípios pedagógicos que orientaram o desenvolvimento da IP permeiam discussões pertinentes ao ensino e à aprendizagem de química como também à justiça social e reparação histórica. Documentos oficiais, que dinamizaram o planejamento das aulas, tais como as diretrizes curriculares nacionais (DCN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Ministério da Educação, 2018) e os parâmetros curriculares nacionais, como os PCN+ (Ministério da Educação, 2002), como também a Lei 10.639/03, produto de décadas de luta dos movimentos negros, o Parecer 003/2004, que traz como dever do Estado a promoção de políticas afirmativas, e a Resolução Nº 01/2004, que erigiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais, conclamam por políticas de reparação que promovam direitos equânimes, permitindo o pleno desenvolvimento de todos e de cada um independentemente de seu pertencimento étnico-racial e, ainda, orientam políticas públicas no sentido de desenvolvimento de competências gerais dos discentes. Fora fundamental a utilização de ferramentas pedagógicas, como a interdisciplinaridade e a contextualização, na promoção de aproximações entre conhecimentos históricos, arqueológicos, antropológicos, químicos, físicos e matemáticos que, para além da linha tênue que os separa, produzem narrativas que promovem a inclusão de novos contextos e relações entre a ciência ancestral africana e a ciência ocidental moderna.

Nesse sentido, a demanda aqui contemplada e que envolve a comunidade negra se deu no âmbito de um quilombo educacional. Quilombos Educacionais (QE) se configuram como cursos pré-universitários afro-perspectivados, tendo como um de seus objetivos principais a inserção de negras e negros na universidade, cooperando para a efetivação da Lei 12.711/12, conhecida como Lei de Cotas. Marques et al. (2019) analisam a efetividade da Lei de Cotas e sua relação com o Plano Nacional de Educação (PNE 2014–2024) e constatam que não houve menção da referida lei na redação do documento. Entretanto, como argumentam as autoras, a terceira diretriz, em acordo com a oitava meta do PNE mantém relação direta com as políticas afirmativas ao versar sobre a superação das desigualdades educacionais, enfatizando a promoção da cidadania e a erradicação de todas as formas de discriminação. Contudo, a disparidade de acesso à universidade entre brancos e negros continua reafirmando o silenciamento e a naturalização da ausência de jovens pretos e pardos nos cursos de graduação pública.

Desde o início das primeiras experiências de políticas afirmativas, o percentual de pretos e pardos que concluíram a graduação aumentou de 2,2%, em 2000, para 9,3% em 2017, acentuando a importância das políticas afirmativas como mecanismos de correção dessas distorções de tratamento excludente relativo aos negros (Marques et al., 2019). O QE é um espaço que trabalha nesse sentido, abrindo possibilidade para a inserção de perspectivas contra-hegemônicas e antirracistas na preparação de negras e negros para o enfrentamento do racismo e dos exames vestibulares.

Os quilombos educacionais, portanto, dialogam com a conceituação que a intelectual negra Maria Beatriz Nascimento desenvolveu sobre o que é quilombo. Conforme a autora, o quilombo também é um estado de espírito e onde quer que o negro aquilombado esteja, lá estará seu quilombo (Ratts, 2006, p. 59). Nesse sentido, nossa consciência de nós mesmos e de nosso deslocamento ontológico e espacial em relação à nossa cultura nos leva a sermos, nós mesmos, portadores da história e cultura africanas, onde quer que estejamos, no continente ou nas diásporas.

Para Conceição (2019), o quilombo representa não apenas um espaço de fuga, mas, sobretudo, um espaço de resistência, de liberdade criativa, de reafirmação, onde há processos de ressignificação e reencontro com nossa ancestralidade. Assim, para o autor, é imprescindível ao povo negro, hoje, resgatar e ressignificar o conceito de quilombo, compreendendo-o como uma prática que ultrapassa os limites temporais do período escravagista (Nascimento, 2006). Desta forma, os pressupostos sobre Quilombo e como ele funciona principalmente enquanto mecanismo ideológico que busca promover a libertação e emancipação do povo negro, influenciam construções atuais que buscam a cidadania plena numa sociedade dominada por percepções racistas no cerne das relações interpessoais (Almeida, 2019).

O minicurso de Termoquímica foi realizada pelo professor, pesquisador e primeiro autor desta pesquisa, aqui chamado de P1, junto às estudantes do QE, no dia 04 de outubro. Porém, antes de apresentar os dados empíricos, consideramos que é preciso apresentar e discutir o planejamento do minicurso desenvolvido, o qual é transcrito na Figura 2.

Figura 2*Plano de aula de Termoquímica*

Tema	Revisão de conceitos termoquímicos sob a ótica do controle do fogo no continente africano
Desenvolvimento	<p>No primeiro momento haverá uma descrição do conceito de energia. Serão utilizados alguns exemplos para trazer um aspecto mais contextual de apresentação do tema.</p> <p>Haverá, assim, o questionamento do território onde foi inventado o fogo. Apresentaremos, por isso, informações sobre evidências que apontam a descoberta do fogo em território queniano há milhares de anos atrás, por representantes do <i>Homo Erectus</i>.</p> <p>Como o assunto será fogo, no segundo momento, faremos a seguinte pergunta: “O que é Combustão?”. Após a explicação do conceito, passaremos para o estudo do conceito de Calor.</p> <p>Como a compreensão do conceito de Calor pode ser um tanto complexa, devido a usarmos tal conceito com outra acepção em nosso cotidiano, será importante a diferenciação de Calor e Temperatura. Ao fim desse momento haverá a discussão sobre transferência de calor e variação da temperatura.</p> <p>Num terceiro momento serão apresentadas reações endotérmicas e exotérmicas e os devidos sentidos que esses conceitos adotam.</p> <p>Após isso, num quarto momento, trabalharemos a noção de variação. Por conseguinte, poderemos compreender um pouco sobre variação da Entalpia.</p> <p>No quinto momento, faremos exercícios relativos ao assunto nos quais trabalhamos: conceitos de Entalpia dos produtos e Entalpia dos reagentes.</p>
Objetivos	<p>Identificar os processos que calor e temperatura;</p> <p>Reconhecer que a combustão envolve processos de trocas de calor;</p> <p>Entender o conceito de exotermia e endotermia;</p> <p>Compreender que a humanidade, a ciência e o pensamento científico não se inauguram no contexto ocidental euro-americano, mas sim no contexto da África antiga, mais especificamente no território do Egito;</p>
Estratégia de avaliação	Avaliação contínua.
<p>Bibliografia:</p> <p>Asante, M. K. (2009). Afrocentricidade: notas sobre uma posição disciplinar. In E. L. Nascimento (Org.), <i>Afrocentricidade</i>. Selo Negro.</p> <p>Diop, C. A. (1974). <i>A Origem Africana da Civilização: mito ou realidade?</i> (Título original: <i>The African Origin of Civilization: mith or reality?</i>). Lawrence Hill.</p> <p>Mahan, B. M. (1995). <i>Química: um curso universitário</i>. Blucher.</p> <p>Nascimento, E. L. (org). <i>A matriz africana do mundo</i>. Selo Negro.</p>	

Fonte: elaboração própria.

Pensando a partir do viés da aprendizagem conceitual, o tema foi escolhido devido às dificuldades que estudantes têm em relação a fatores inerentes ao comportamento de determinadas substâncias, principalmente quando são evidenciados processos macroscópicos e microscópicos no que concerne à noção de sistema e vizinhança, de energia interna de um sistema, sendo este constituído pelas energias cinética e potencial, e de como, após a reação, se restabelece o equilíbrio químico (Barros, 2009).

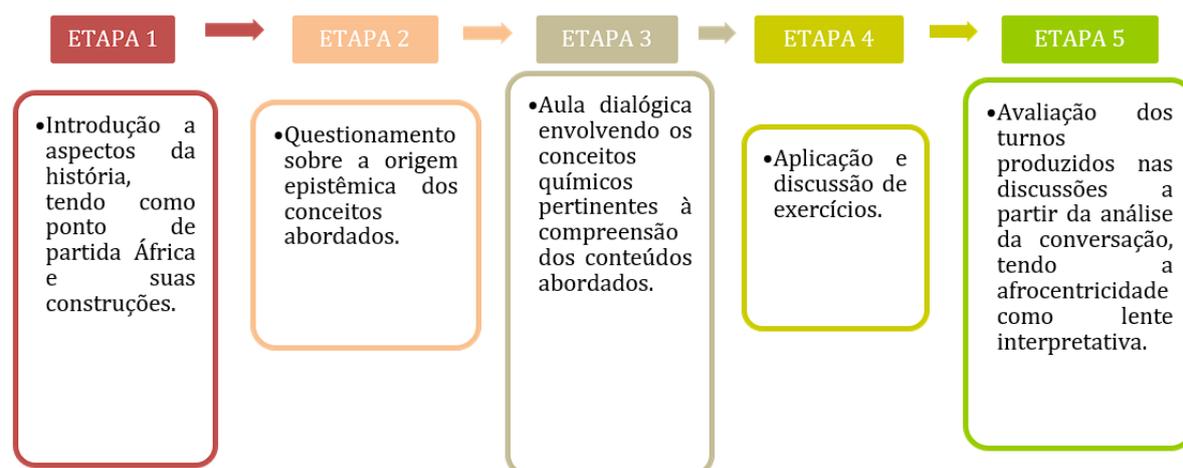
Do ponto de vista afrocêntrico, a escolha do tema se deu na contramão do escamoteamento de processos históricos que conciliam África e a produção do conhecimento científico. Deste modo, caminhamos nos trilhos de pesquisas que intentam recuperar as contribuições africanas no campo termodinâmico (Alvino, 2021; Benite et al., 2015; Benite et al., 2016; Camargo, 2018; Cunha Jr., 2010; Santos, 2018), lançando mão da contextualização, no âmbito da abordagem cultural e, ao destacarmos o conhecimento científico, adentramos em questões relativas à abordagem conceitual. Desta feita, o deslocamento epistêmico ocorre na dialética entre as duas abordagens, pois valoriza culturas invisibilizadas pela historiografia eurocêntrica ao mesmo tempo que questiona a hegemonia monocultural científica.

Então, nos fundamentamos em princípios pedagógicos que há muito permeiam as pesquisas relativas ao ensino e aprendizagem de química, ancorados em documentos como as diretrizes curriculares e os parâmetros curriculares nacionais, que organizam o ensino médio objetivando desenvolver competências gerais nos discentes, articulando diferentes áreas dos conhecimentos, como apregoa, por exemplo, os PCN+ (Ministério da Educação, 2002). A interdisciplinaridade e a contextualização foram fundamentais, pois abarcam relações entre diferentes áreas do conhecimento, tais como a história, a arqueologia, a antropologia, a química e a matemática, dentre outros conhecimentos que se complementam na intenção de produzir narrativas que incluam outros contextos no espectro do que diz respeito às relações entre a ciência e a tecnologia hodiernas e ancestrais.

Considerando o que foi dito anteriormente, na Figura 3 podemos ver as Etapas de execução da IP e como ela foi organizada.

Figura 3

Etapas e execução das Intervenções Pedagógicas (IP)



Estas etapas de execução, de caráter prático, elaboradas pelo autor da pesquisa, estão estreitamente relacionados com as etapas da pesquisa afrocêntrica (Figura 1). A primeira etapa diz respeito à localização psicológica da qual se enuncia, pois contextualiza o conhecimento redimensionando-o para o território africano. Este movimento de deslocamento projeta no indivíduo africano a posição de sujeito, pois este se reconhece conectado à gênese do conhecimento, gerando possibilidade de questionamento da estrutura epistêmica vigente. Nesse sentido, trazer a origem do conhecimento ao território correto, dando nome ao hominídeo que o manipulou, promove um refinamento léxico, permitindo a entrada no campo conceitual. Assim, com toda a base historiográfica organizada de acordo com o paradigma afrocêntrico, é possível principiar o processo de construção de uma nova concepção epistemológica concernente à história da química.

Visto que nosso objetivo caminha no sentido da culminância no aprendizado conceitual científico, é interessante que os e as estudantes contemplados não repousem suas percepções históricas apenas de modo contemplativo, pois tanto a via conceitual quanto a via cultural, porquanto o deslocamento epistêmico se dá na dialética entre as duas, são aqui evidenciadas. É nesse sentido que reconhecemos, corroborando com Maia (2015), que entender-se como parte de um povo que participa e participou dos constructos epistêmicos históricos pode vir a influir na subjetividade dos sujeitos, de modo positivo, e na construção identitária, todavia é de suma importância que haja, também e concomitantemente, o aprendizado dos conceitos científicos, sendo que estes estão diretamente relacionados com a possibilidade de ascensão social.

É com este propósito que os objetivos da aula e seu desenvolvimento dialogam. O primeiro objetivo, referente à identificação dos processos de calor e temperatura, está associado ao primeiro momento da aula no qual é discutido o conceito de energia que, num momento posterior, respalda a compreensão do que é a combustão e como podemos diferir calor de temperatura. Para tanto foi, antes, necessária a introdução do que seria calor, necessidade esta que conversa com nosso segundo objetivo. Compreendemos que a apreensão dos conceitos de reação exotérmica e endotérmica, como buscamos no terceiro objetivo, perpassa primeiramente pelo entendimento sobre a energia e sua transferência entre corpos de diferentes temperaturas. Tudo isso foi pensado e discutido envolto num contexto que enfatiza África como território no qual primeiro se manipulou o fogo. É exatamente esse caminho metodológico que traz à tona uma conjuntura que promove o deslocamento epistêmico.

No que concerne à avaliação, levamos em consideração o fato de estarmos num curso pré-universitário. A avaliação foi contínua, concomitante ao processo de ensino de aprendizagem. Deste modo, para que fosse possível às estudantes a compreensão dos processos que envolvem calor e temperatura e suas principais diferenças, bem como a combustão e os processos de transferência de calor, de modo exotérmico e/ou endotérmico, partimos do pressuposto de que haviam algumas noções prévias que precisariam de revisão, visto que, de acordo com Mortimer e Amaral (1998), tais termos são utilizados no cotidiano, o que gera certa confusão no momento da aprendizagem.

Resultados e Discussões: Analisando Turnos

Nesta IP, relativa à termoquímica, com duas aulas de duração, discutiu-se a origem africana do fogo e os conceitos relativos à transferência de calor entre corpos de diferentes temperaturas, como podemos ver no extrato a seguir:

1 — P1: [...] O fogo, por exemplo, ... A gente aprende na escola, na educação básica, que tudo vem de Grécia e de Europa. É um ensino eurocentrado. Mas nós temos já achados arqueológicos que comprovam que o fogo foi manipulado no Quênia, em território africano. Como que comprovaram isso? Acharam alguns túmulos de barro, de uma terra vermelha, sólidos, túmulos sólidos, e essa terra vermelha, ela só se solidifica a quatrocentos graus celsius... É necessária uma temperatura elevada para que se alcance essa solidificação, ou seja, era necessário algo como o fogo. Logo, a gente pode pressupor que o fogo foi manipulado lá pelo Homo Erectus, né... E não como os livros da educação básica trazem, que foram... os “homens das cavernas”, né, brancos europeus... manipularam e... pra quem não sabe o branco, o ser humano branco, surge há 50 mil anos só, gente. Ele é a última... a última... vamos dizer, “classe” de humanos que surgiu aí na humanidade. Tanto que os egípcios consideravam a raça branca como a raça menos evoluída, a mais atrasada de todas as raças. Mas nós não estamos aqui pra falar disso. Não vai dar tempo. Eu ia falar um pouco mais da metalurgia, que também surge em África... Então... Calor é a energia que flui de um corpo mais quente para um corpo mais frio... Qual a diferença entre calor e temperatura?

2 — Tiye: Calor é transferência de energia e temperatura é... a medida...

3 — P1: ... Quando a pessoa pergunta: “Esse casaco de lã é muito quente?” Existe erro nessa frase?...

4 — N’Zinga: Eu acho que sim...

5 — P1: P1: Por que...? O que cê acha?

6 — N’Zinga: Porque não é o casaco que tá quente, e sim ele... ele segura a temperatura próxima ao corpo. É isso?

Machado (2014), de acordo com Camargo (2018), defende que o fogo foi descoberto no Quênia há pelo menos um milhão e quatrocentos mil anos pelo *Homo Erectus*. Para constatarem isso, como aponta P1 no turno 1, Arqueólogos encontraram túmulos ancestrais feitos de uma argila vermelha, que se solidifica a uma temperatura de no mínimo 400 °C (Machado, 2014, citado por Camargo, 2018, p. 79). A evidência, portanto, corrobora a hipótese da descoberta e manipulação do fogo em território africano. Nos livros didáticos da educação básica ensina-se que, no período paleolítico, os “homens das cavernas” descobriram o fogo, sem especificar quem foram tais homens.

As imagens vinculadas ao conteúdo reforçam a ideia de que foram homens brancos ou hominídeos primitivos provenientes do território hoje conhecido como Europa. Não há relação entre a descoberta do fogo e África, retirando, assim, do continente a alcunha de ter sido o primeiro território de dominação do fogo. As pesquisas de Machado (2014), reforçadas por Camargo (2018), refutam essa perspectiva historiográfica.

Na Wonderwerk Cave (Caverna Wonderwerk), na África do Sul, há evidências que apontam o mais antigo vestígio de manipulação do fogo, remontando a milhões de anos (Emeagwali e Shiza, 2016). Ossos queimados e cinzas de plantas foram encontrados e confirmaram a hipótese apontada por Machado (2014), revelando conhecimentos ancestrais dos African Indigenous Peoples (Povos Indígenas Africanos), como são denominados por Emeagwali e Shiza (2016).

Camargo (2018) questiona a ausência desse tema nos currículos escolares e constata que o etnocentrismo europeu invisibiliza qualquer contribuição africana, colocando-a à margem da história. Esta discussão sobre a origem do fogo traz, ainda, informações relativas à aparição dos seres humanos brancos no planeta, chamados de líbios pelos keméticos, vistos, naquele momento histórico, como verdadeiros selvagens, considerados pertencentes ao degrau mais baixo da civilização. Essa discussão intenta localizar os brancos como um povo com um certo fenotipo surgido tardiamente no grupo dos hominídeos. De acordo com os estudos de Diop (1974), até a quarta era glacial todos os seres humanos eram de fenotipo negroide e de nariz achatado. O autor alega que o período glacial durou por volta de 100 mil anos e que o estreitamento das narinas, despigmentação da pele e das pupilas dos olhos se deram em resposta adaptativa ao meio gélido e hostil. Essa noção, mesmo que de cunho biológico, foi o caminho encontrado por Diop para explicar em quais momentos houve a diferenciação de africanos nos diversos povos existentes pelo mundo, porquanto, como também defende o autor por meio da teoria monogenética, foi na África que surgiram os primeiros seres humanos.

Outrossim, a ação do P1, ao trazer a discussão sobre a origem da manipulação do fogo, dá-se em acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e com o Parecer 01/2004, que em seu artigo 6º institui que em estabelecimentos de ensino, dentre suas finalidades, responsabilidades e tarefas, sejam incluídas soluções para ocorrências discriminatórias, criando situações educativas que gerem reconhecimento, valorização e respeito da diversidade (Ministério da Educação, 2004). Nesse contexto, o reconhecimento da origem humana em África e seus constructos relativos à ciência pode possibilitar a valorização e o respeito em resposta ao ocultamento dessas informações, além de contribuir para uma interação crítica dos alunos com a complexidade do mundo, exercitando o diálogo intercultural e proporcionando o exercício da cidadania, o que vai ao encontro da proposta da Lei 10.639/03.

Nesse sentido, a perspectiva que sugere que foi fora do território africano que se deu a manipulação do fogo é demonstrativa do que a Benite et al. (2016) afirmam ao argumentar que o racismo é um fenômeno não limitado a processos históricos

recentes, pois se posiciona num viés ideológico que produz, a todo tempo, de geração em geração, noções raciais predominantes. O estudo da origem do fogo e a hipótese de sua “descoberta” em território africano corrobora com Cunha Jr. (2010) ao localizar historicamente saberes aprimorados por milênios, relativos a povos que antecedem a era cristã, como núbios, keméticos e etíopes.

Esse momento da IP condiz com a Etapa 1 de execução das Intervenções Pedagógicas (Figura 3), na qual é feita uma introdução de aspectos relativos à história, mantendo a localização, local de enunciação dos discursos, em África, bem como a Etapa 2, na qual há o questionamento da origem epistêmica dos conceitos científicos.

Por outro lado, contraditoriamente ao plano da IP, P1, no turno 1, disse que “Mas nós não estamos aqui pra falar disso. Não vai dar tempo”. O extrato aqui exposto é a continuação de uma discussão que havia sido introduzida no início da aula, todavia, devido à celeridade inerente aos cursos pré-universitários, não foi possível o aprofundamento no que diz respeito à abordagem conceitual, tal como planejou o docente. Compreendemos, em acordo com Paiva & Silva (2019), que o aproveitamento do tempo de aula influi no rendimento dos e das estudantes na escola, pois este permite a transmissão e apropriação do saber. Segundo os autores, há discursos pedagógicos que argumentam em favor da ampliação do tempo escolar como alternativa para a melhoria da qualidade da educação. No entanto, aparentemente, isso é válido se considerarmos uma escola de cunho formal.

Falar em celeridade das aulas em cursos pré-universitários não significa dizer que o ensino é aligeirado nem tampouco precarizado. Há sempre a preocupação emergente em relação à entrada dos e das estudantes na universidade pública, o que implica em, muitas vezes, dar primazia à abordagem conceitual. Orrutea (2008), ao tratar da modalidade do ensino da Educação de Jovens e Adultos (EJA), compreendendo os estudantes como trabalhadores e trabalhadoras, afirma que há uma preocupação docente entre o tempo de aprender e o tempo de ensinar, entendendo-os como diferentes e que precisam ser respeitados no momento do ensino-aprendizagem. Essa limitação também atinge docentes do QEG, pois ali recebem estudantes jovens e adultos, trabalhadores e trabalhadoras, almejando um ensino que atinja, em pouco tempo, resultados que satisfaçam o objetivo da aprendizagem conceitual ao mesmo tempo que promovam um ensino afro-perspectivado.

Aqui, a má gestão do tempo gera contradição com o que fora planejado, o que pode ser compreendido como fator que promove dificuldades de transgredir o currículo, os tempos e os espaços escolares. Paiva & Silva (2019) enfatizam que a “seriedade da prática pedagógica está totalmente relacionada ao tempo disciplinar” (Paiva & Silva, 2019, sem paginação).

É fundamental salientar que é um equívoco individualizar o problema no professor. Nesse contexto, a preocupação central é a justiça social inerente a processos que dinamizam relações interpessoais de cunho racial no interior de uma sociedade nutrida por encaminhamentos históricos que privilegiaram e privilegiam o grupo sociorracial

hegemônico. Há, portanto, uma ininterrupta tensão entre a busca da afirmação étnico-racial e construção, no âmbito da afrocentricidade, de uma agência (Asante, 2009), e questões relativas à competitividade por meio de processos que selecionam habilidades e competências, alimentados por relações mercadológicas. Os programas de graduação e formação profissional exigem conhecimentos específicos, secundarizando questões de cunho político, principalmente no âmbito das ciências naturais, o que pode vir a influenciar o professor, consciente das dinâmicas político-econômicas, a enfatizar a importância, naquele momento, do conteúdo em detrimento do aspecto histórico.

Adentrando à discussão referente à diferença entre calor e temperatura, Tiye, no turno 2, apresenta indícios de compreensão sobre o calor ser um tipo transferência de energia, mesmo sem concluir o raciocínio acerca da temperatura. Isso se dá talvez pela dificuldade de apreensão dessa relação em específico, como argumenta Barros (2009). Nesse sentido, Mortimer e Amaral (1998) defendem que o uso de termos relativos à Termoquímica, como calor e temperatura, que também são usados no cotidiano, gera um obstáculo linguístico.

Desta feita, somente com a desconstrução do significado prévio, cotidiano, e substituição pelo significado científico é que pode ser alcançada a hibridização das linguagens (Mortimer, 2010). O autor afirma que a linguagem cotidiana tem relação com a linguagem verbal, mais próxima da fala e a linguagem científica transforma os processos em grupos nominais, aproximando-a da escrita, excluindo a participação de um narrador. Isso causa uma ilusão de neutralidade e universalidade atrelada ao conhecimento. Assim, falar de ciência a partir de povos africanos, dos quais descendem as estudantes, é um modo de reestabelecer essa dimensão holística que integra ser humano, ciência e eco-existência, demonstrando a não neutralidade dos constructos científicos.

Prosseguindo com a discussão, P1 fala de algo que provavelmente se relaciona com a vivência das estudantes e N'Zinga, nos turnos 4 e 5, explica porque a afirmação feita em relação ao casaco estava incorreta, concluindo que o casaco atua como isolante térmico, não permitindo que o calor se dissipe no meio. A fala de N'Zinga é inteligível, indicando que os significados são socialmente construídos e influem no aprendizado dos conceitos. Como aponta Mortimer (2010), o conceito de perfil conceitual explicita a heterogeneidade do pensamento verbal, sendo que cada modo de pensar é constituído por “zonas”. “Cada zona representa um modo particular de pensar ou atribuir significado a um conceito. Cada modo de pensar pode ser relacionado a um modo particular de falar (Mortimer, 2010, p. 182). Deste modo, os diferentes modos de ver e pensar o mundo influem na formação de relações entre linguagem cotidiana e científica, porquanto inúmeros termos científicos são usados no cotidiano (Mortimer, 2010). De fato, os perfis conceituais são enriquecidos e as divergências entre significados se tornam ainda mais complexas.

Enfim, é possível percebermos que a didática química articulada com preceitos que buscam o deslocamento epistêmico pode vir a produzir estratégias que questionam a universalidade científica europeia. Efetivamente, ao desenvolver um minicurso

que revele novos modos de enxergar a história, argumentando em favor dos saberes produzidos por povos não-brancos, objetivamos promover a afrocentricidade enquanto metodologia que dê conta de processos que causam a descolonização do saber científico. Portanto, ao viabilizar essa relação dialógica entre conhecimento científico e a perspectiva afrocêntrica, o docente, de acordo com Santos et al. (2020), se vê frente a um desafio, pois necessita sublevar discussões que tratem da importância política, social e econômica de combater mecanismos modernos/coloniais de dominação. Nesse sentido, a educação deve ser sempre problematizadora, promovendo o que Asante (2009) diz ser parte essencial da afrocentricidade, isto é, o fato de que todo conhecimento deve ser emancipador.

Nessa perspectiva, em uma discussão acerca da apropriação de conhecimentos científicos e a relação de poder que disso decorre, as estudantes N'Zinga e Nandi questionaram a tentativa sistemática de silenciamento da história africana, como podemos ver no extrato 2.

7 — N'Zinga: Esse processo, né, professor? De sempre querer silenciar uma parte, né? A gente sempre vê...

8 — P1: Pois é, menina, mas uma parte assim, né? Da... de... uma... de toda uma história ancestral... é invisibilizado coisa demais, cês não acham?

9 — N'Zinga: Com certeza, lógico, com certeza.

10 — Nandi: Mas... mas conhecimento é poder, né? Então, eles colocaram tudo no nome deles e... e é isso...

N'Zinga, no turno 7, fala sobre processos de silenciamento da história de povos não-europeus, demonstrando uma possível percepção, a partir do conteúdo discutido, de mecanismos que excluem as pessoas negras do acesso a conhecimentos relativos à sua cultura. Nesse viés, em contextos como o do QEG, é possível compreendermos as pessoas ali presentes como atentas ou aparentemente conscientes de mecanismos de exclusão. Essa constatação pode ser uma possível justificativa do porquê esses jovens buscam formação e preparo em um espaço afroperspectivado, considerando que a existência negra é, desde muito cedo, atravessada por fatores relativos ao racismo.

Munanga (2009) comenta que Diop compreendia a necessidade da concomitância de três elementos na conjunção da unidade cultural de qualquer povo. São eles: o histórico, o linguístico e o psicológico. Entretanto, o elemento histórico parece ser o mais importante, pois “constitui o cimento que une os elementos diversos de um povo, através do sentimento de continuidade vivido pelo conjunto da coletividade” (Munanga, 2009, p. 54). Deste modo, é necessário encontrar o fio condutor que nos liga ao nosso passado ancestral, para desenvolvermos uma concepção de nacionalidade, reestabelecendo o

benefício moral necessário para se reorientar no mundo moderno (Munanga, 2009).

[...] educar para uma sociedade pluriétnica — em última instância, o propósito final da prática pedagógica afrocentrada —, passa pela disposição política de fomentar práticas sociais voltadas para a convivência plena dos cidadãos; de incentivar programas de inclusão sócio-educacional; de desenvolver políticas de reparação por meio de ações afirmativas diversas; de valorizar o patrimônio histórico-cultural das etnias marginalizadas; enfim, de implementar ações que, superando os preconceitos historicamente forjados e as discriminações tradicionalmente toleradas, resgatem a autoestima, o universo simbólico, a cidadania e a identidade racial das comunidades que compõem a sociedade brasileira, particularmente os afrodescendentes (Silva, 2016, p. 260).

Em resumo, ainda vivemos sob a égide mítica de um negro sem história, sem cultura e sem referenciais que o conectem com suas raízes. Acreditamos, no presente estudo, que a produção de aulas de química que considerem o passado de construções científicas empreendidas pelos africanos pode ser ferramenta de construção de memórias positivas. Deslocar fisicamente os africanos de seus territórios originais e a escravização de seus corpos e mentes gerou um deslocamento também intelectual, filosófico e cultural que perdura por mais de 500 anos aqui nas Américas (Asante, 2014). Ao trazermos determinadas experiências keméticas/ancestrais científicas ao conhecimento dos estudantes podemos reaproximar o povo africano de uma consciência autêntica para que possamos ver a nós mesmos no centro de nossa própria história, fora das margens da história eurocêntrica (Paiva, 2016).

Além disso, usando todos os recursos possíveis e para maior fixação do conteúdo, foram planejados alguns exercícios, aplicados ao final da IP com vistas a favorecer o ensino e o aprendizado. Na discussão a seguir é possível ver as implicações disso.

11 — P1: [...] O segredo é somar todos e terá o delta H. Óh, delta H é igual a menos cento e setenta e três vírgula nove... Viram aí? A “manha”, o macete é esse. Na entalpia de ligação é só somar tudo. Certo? Certo? Ok.

12 — N’Zinga: Aí, professor. Aí, nesse caso, aconteceu um processo... Como ele foi negativo, aconteceu um processo exotérmico?

13 — Makeda: Tem que ter o espaço percorrido e também (sons indiscerníveis) [...]

14 — P1: Exatamente. Nos produtos.

15 — P1: [...] Vocês já sabem se é exotérmica ou se é endotérmica. Se é negativo é? Exotérmica. Aí, pode-se afirmar que a reação inicial é: exotérmica e absorve sessenta e sete vírgula sete quilo cal mol? Ela é exotérmica e libera cento e vinte vírgula cinco quilo cal mol? Ela é exotérmica e libera sessenta e sete vírgula sete

quilo cal mol? Endotérmica e absorve cento e vinte vírgula cinco quilo calorias por mol? Ou é endotérmica e absorve sessenta e sete vírgula sete quilo cal por mol? No caso, ela é exotérmica ou endotérmica? Alguém, por favor.

16 — N’Zinga: Exotérmica.

17 — P1: Exotérmica. Então, nós temos entre letra A, letra B e letra C, certo?

18 — N’Zinga: Humrum.

19 — P1: Certo? Beleza! Pra nós sabermos que letra que é, o que que a gente pode fazer?

20 — N’Zinga: Somar os delta H...

21 — P1: Isso. Vai somar as entalpias. Vai dar quanto aí? Por favor, alguém faça a soma aí.

22 — N’Zinga: Cento e vinte vírgula cinco. Menos cento e vinte vírgula cinco.

23 — P1: Certo? Isso quer dizer que ela é exotérmica e libera quanto de energia?

24 — N’Zinga: Cento e vinte vírgula cinco calorias.

25 — P1: Que letra que é?

26 — N’Zinga: É caloria ou quilo caloria?

27 — P1: É quilo caloria mesmo, por mol. Então é letra... Que letra que é?

28 — N’Zinga: B.

29 — P1: Exatamente. Tá certo?

30 — N’Zinga: Agora, professor. E nesse caso aí que ele não tá com menos ali?

31 — P1: Não, mas é porque está escrito “libera”.

32 — N’Zinga: Como é exotérmica eu já sei, né?

33 — P1: É que está escrito libera. Libera cento e vinte vírgula cinco. Então...

34 — N’Zinga: Ah, sim.

35 — P1: É negativo. Tá bom? Absorver significa positivo[...]. Libera significa negativo. Tá bom? Ok?

No turno 11, P1 diz que está passando a “manha” ou o “macete” para as estudantes de modo que intenta promover um modo mais simples de compreensão da entalpia de ligação. Esse método de ensinar é duramente criticado por Mortimer et al. (1994) quando discutem sobre o que denominam conhecimento ritual, em contraposição ao conhecimento de princípios. O conhecimento ritual diz respeito a um conhecimento relacionado a procedimentos, que se tornam rituais ao tentaram substituir a compreensão ligada aos princípios conceituais. Já o conhecimento de princípios atua na explicação de como os procedimentos funcionam, do porquê determinadas conclusões podem ser consideradas válidas, isto é, é um conhecimento que busca uma compreensão mais fidedigna do conteúdo aplicado. Portanto, o uso de macetes no momento do ensino de química dá à disciplina a má fama de ser um conhecimento desinteressante, sem sentido, voltado apenas à memorização acrítica dos conceitos.

A partir do turno 15, P1 apresenta o que podemos chamar de ensino diretivo (Carvalho, 2018), mesmo que fora do espectro experimental. Por um lado, o ensino diretivo ocorre quando o professor mostra todos os passos de resolução, resolve intelectualmente todo o problema, deixando aos estudantes apenas o desafio das resoluções matemáticas. Nesse tipo de ensino, no qual as respostas já são previamente acertadas, não há liberdade intelectual e os estudantes acriticamente, sem discutirem os resultados, apenas memorizam os modos de resolução e os aplicam. Por outro lado, na metodologia investigativa, o ensino por investigação vem na contramão do diretivo, pois frente a um problema trazido pelo docente as hipóteses são discutidas juntos aos estudantes que elaboram diferentes raciocínios, com ou sem a ajuda docente, e ao final os comparam e discutem.

P1, frente aos desafios de executar seu planejamento num curso pré-universitário, culmina num ensino com característica tradicional e, mesmo que ao início da aula tenha havido uma pequena discussão quanto à história da ciência que, conforme Carvalho (2018), é pouco utilizada nessa modalidade de ensino, não insistiu nesse recurso didático, mesmo que seu objetivo fosse ultrapassar o ensino dos conceitos, leis e teorias. Ainda de acordo com a autora, esse tipo de atividade de introdução de textos históricos no ensino pode vir a auxiliar nos objetivos epistêmicos e sociais de construção do conhecimento conceitual.

Ainda no que concerne à apreensão do conhecimento, no turno 11, P1 ensina um modo de calcular a variação da entalpia. Não obstante as dificuldades de aprendizagem esperadas, N'Zinga, no momento do cálculo relaciona, no turno 12, o sinal negativo que acompanha o número à sua condição exotérmica. Por conseguinte, no turno 16, N'Zinga reafirma sua perspectiva acerca do tipo de reação que está ocorrendo e sugere, no turno 20, que se some os valores de variação de entalpia para a resolução do exercício. P1, por sua vez, no turno 21, diante da resposta, adota a estratégia proposta como modo de resolver a questão, mostrando que é possível um ensino diretivo aplicado por um professor mais aberto e participativo (Carvalho, 2018). O resultado dado por N'Zinga, nos turnos 22 e 24, mostra que a estudante utilizou de raciocínio lógico, relacionando conceitos, usando da linguagem matemática como mediadora. Temos aqui, portanto, indícios de apreensão do conhecimento científico.

Barros (2009) aponta que, a nível microscópico, as estudantes nem sempre compreendem o que significa a energia interna dos sistemas e de seus constituintes: a energia cinética e a energia potencial das partículas. P1 não chegou a tratar de assuntos relativos às energias envolvidas nas reações e, o mais provável é que o pouco tempo para aplicação dos conceitos pode ter influenciado nisso (Paiva & Silva, 2019).

Ainda dentro da dinâmica conceitual, N'Zinga, no turno 30, questiona a ausência do sinal negativo na resposta. A estudante não relacionou a palavra “libera”, que determinava o tipo de reação. Diante disso, P1, nos turnos 31, 33 e 35, expõe algumas palavras relativas à concepção acerca das reações exotérmica e endotérmica: liberação ou absorção de energia. Percebemos que o uso dessas palavras pode substituir os sinais matemáticos sem prejuízo da compreensão. Como o conceito está sendo encarado como premissa para a posterior generalização, termos que verbalizam um signo matemático podem ser instrumentos usados para superar a dificuldade de compreensão. Como argumenta Pietrocola (2002), a gramática, a ortografia, a sintaxe e outros modos de articular palavras para exprimir um pensamento possuem regras que permitem a comunicação. A matemática, compreendida como uma linguagem, também dispõe de regras que permitem a associação de conceitos. Esta tem sua gramática, sintaxe e ortografia própria.

Observamos que, mesmo diante do conteúdo químico deslocado de uma base historiográfica eurocêntrica, as estudantes manifestaram possibilidade de aprendizado. Nesta via, nos turnos 22, 24, 28 e 34, as dificuldades de aprendizagem apontadas por Barros (2009) e Andrighetto, Cardoso e Luchese (2018), não foram aqui percebidas de imediato. Isso pode estar relacionado com o uso de um pressuposto epistêmico e historiográfico afrocêntrico, que traz possibilidade de estudantes se identificarem positivamente com o conteúdo abordado. Os autores, ainda, concordam com Benite et al. (2015) ao considerarem a linguagem matemática como fator que pode obstaculizar o aprendizado.

Por outro lado, as trocas de energia na forma de calor, conceito “invisível” e por isso complexo, fazem da matemática fator imprescindível. A concepção afrocêntrica defende a modificação de centro, realocação, reorientação histórica e cultural como algo que não interfere no aprendizado, pelo contrário, pode auxiliar na absorção do conteúdo, pois gera uma identificação positiva com o campo científico estudado.

Considerações

Os conhecimentos produzidos na antiguidade africana fazem parte da história de África e, conseqüentemente, dos africanos e africanas, sejam eles do Continente ou da diáspora e, desta maneira e por imposição legal, devem estar inseridos nos currículos escolares na educação básica. O ensino de química ainda é fortemente influenciado por uma perspectiva de dimensão monocultural e monorracional, que invisibiliza conhecimentos produzidos por povos não-europeus. Apesar das pesquisas que têm sido realizados nos últimos anos, o currículo permanece propagando perspectivas que desconsideram produções africanas.

Atuando a partir da metodologia da pesquisa afrocêntrica, esse estudo intencionou recuperar conhecimentos que conectem a modernidade europeia à antiguidade africana, planejando intervenções pedagógicas no âmbito de um mini-curso que buscou a valorização do que fora produzido fora do eixo eurocêntrico. As análises realizadas mostraram possibilidade de trazer para a sala de aula uma outra historiografia da ciência, como também permitiu o ensino e a aprendizagem.

Diante dos resultados, inferimos que é possível traçar caminhos históricos que possam conectar a ciência moderna e o conhecimento científico atual à ancestralidade africana, todavia uma perspectiva que se quer afrocêntrica e que vise promover a superação de problemáticas relativas à didática química, e que objetive descentralizar o ensino de química tradicional, eurocêntrico, necessita de um planejamento que dinamize o tempo necessário para aplicação da proposta em sala de aula, que supere o ensino diretivo, que promova práticas que auxiliem na solução de dificuldades a nível microscópico, que projete um ensino voltado muito mais aos princípios do que aos rituais de resolução de problemas e que considere a contextualização e a interdisciplinaridade.

Concluimos, portanto, que este artigo pode contribuir para a efetivação de políticas públicas, como também influir no aumento do número de investigações no âmbito do ensino de química que considerem a formação de professores na Educação das Relações Étnico-raciais, pois apresenta um novo modo de preparar aulas fora das possibilidades tradicionalmente aceitas. Assim, a afrocentricidade pode viabilizar o deslocamento epistêmico no ensino de química, contribuindo com o combate ao racismo epistêmico. Todavia, é preciso se atentar, antes, às contribuições da didática química na superação de obstáculos que reforçam aspectos negativos relacionados ao conhecimento, como, por exemplo, a memorização acrítica de receitas. A afrocentricidade demonstra ter o poder de desvelar contextos de produção do conhecimento que foram silenciados, apagados e distanciados dos espaços de produção e reprodução do conhecimento científico, mas é preciso ir além e oferecer às estudantes recursos que permitam a liberdade intelectual, a autonomia e que favoreçam a tomada de decisão.

Referências

- Almeida, G. S. S. (2019). Dos caminhos para a afrocentricidade: Uma experiência no pré-vestibular do Quilombo Cabula. *Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação*, (31), 101–118. <https://doi.org/10.26512/resafe.vi31.28259>
- Alvino, A. C. B. (2021). *Ensino de química afrocentrado: a contribuição africana para o desenvolvimento tecnológico do país* (Tese de Doutorado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (UFG). <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/11741>
- Alvino, A. C. B., Moreira, B. M., Camargo, M. J. R., & Benite, A. M. C. (2021). A lei 10.639/2003 e o ciclo da cana-de-açúcar: uma intervenção pedagógica no ensino de Química. *Rede Latino-americana da Pesquisa em Educação Química – ReLAPEQ*, 5(2), 208–229. <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/2960>

- Andrighetto, R., Cardoso, C. R., & Luchese, T. C. (2019). A vivência formativa de uma estudante do Ensino Médio no ambiente universitário: olhares para a Química e a pesquisa científica. *Revista Química Nova na Escola*, 41(3), 286–299. <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160163>
- Asante, M. K. (2009). Afrocentricidade: Notas sobre uma posição disciplinar. In E. L. Nascimento (Org.), *Afrocentricidade: uma abordagem epistemológica inovadora* (pp. 93–110). Selo Negro.
- Asante, M. K. (2014). *Afrocentricidade: a teoria da mudança social*. Afrocentricity International.
- Barros, H. L. C. (2009). Processos endotérmicos e exotérmicos: uma visão atômico-molecular. *Revista Química Nova na Escola*, 31(4), 241–245. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/04-CCD-7008.pdf
- Bastos, M. A. (2020). Transformações da matéria, produção do conhecimento e africanidades no ensino de química. In A. M. C. Benite, M. J. R. Camargo, & N. Q. Amauro (Orgs.), *Trajetórias de descolonização da escola: o enfrentamento do racismo no ensino de Ciências e Tecnologias* (pp. 351–374). Nandyala.
- Benite, A. M. C., Benite, C. R. M., & Vilela-Ribeiro, E. B. (2015). Educação inclusiva, ensino de Ciências e linguagem científica: possíveis relações. *Revista Educação Especial*, 28(51), 83–92. <https://doi.org/10.5902/1984686X7687>
- Benite, A. M. C., Silva, J. P., & Alvino, A. C. (2016). Ferro, ferreiros e forja: o ensino de química pela lei nº 10.639/03. *Revista Educação em Foco*, 21(3), 735–768. <https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/article/view/19877/10624>
- Camargo, M. J. R. (2018). *Estudos sobre a educação para as relações étnico-raciais na formação de professores de química: a experiência do Coletivo Ciata* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (UFG). <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/12161>
- Carvalho, A. M. P. (2018). Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 765–794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>
- Conceição, W. R. (2019). “Se Palmares não vive mais, faremos Palmares de novo”: o Movimento dos Quilombos Educacionais em Salvador-BA (Monografia de Graduação em Pedagogia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia). Repositório Institucional da UFBA. <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/31507>
- Conceição, L. F., Gois, L. S., & Lima, R. S. (2020). Tessituras do Ensino de Química: interfaces para abordagens das questões étnico-raciais na sala de aula. *Revista Insignare Scientia*, 3(5), 137–151. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i5.11520>

- Cunha, L. R. P. (2008). *Ogutec, um novo tom para a ciência na Bahia: O desvelar de uma proposta pedagógica anti-racista para a educação científica de jovens negros e negras* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia). PPGEFHC — UFBA/UEFS. <https://ppgefhc.ufba.br/pt-br/ongutec-um-novo-tom-para-ciencia-na-bahia-o-desvelar-de-uma-proposta-pedagogica-anti-racista-para>
- Cunha Júnior, H. A. (2010). *Tecnologia Africana na Formação Brasileira*. CEAP.
- Diop, C. A. (1974). *A Origem Africana da Civilização: mito ou realidade?* (Título original: *The African Origin of Civilization: mith or reality?*). Lawrence Hill.
- Emeagwali, G., & Shizha, E. (2016). Interconecting History, African Indigenous Knowledge System and Science. In G. Emeagwali, & E. Shizha (Orgs.), *African Indigenous and the Sciences: Journey into the past and present*. Sense Publishers.
- Fanon, F. (2008). *Pele Negra, Máscaras Brancas*. Editora da Universidade Federal da Bahia.
- Finch III, C. S. (2009). Cheick Anta Diop confirmado. In E. L. Nascimento (Org.), *Afrocentricidade: Uma abordagem epistemológica inovadora* (pp. 71–90). Selo Negro.
- Francisco Jr., W. E. (2007). Opressores-oprimidos: um diálogo para além da questão étnico-racial. *Revista Química Nova na Escola*, (26), 10–12. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc26/v26a03.pdf>
- Gomes, F. S. (2011). *De olho em Zumbi dos Palmares: Histórias, símbolos e memória social*. Editora Claro Enigma.
- Gonzalez, L., & Hasenbalg, C. (1982). *Lugar de Negro*. Editora Marco Zero Ltda.
- Hutchby, I., & Wooffitt, R. (1998). *Conversation analysis: Principles, practices, and applications*. Cambridge: Polity Press.
- James, G. (1954). *Legado roubado: Filosofia grega é Filosofia egípcia roubada*.
- Kato, D. S., & Schneider-Felicio, B. V. (3–7 de junho, 2017). *Questões étnico raciais no ensino de química: uma proposta intercultural de educação em ciências*. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Florianópolis, Santa Catarina.
- Machado, C. E. D. (2014). *Ciência, Tecnologia e Inovação africana e afrodescendente*. Ed. Bookess.
- Maia, M. E. (2015). *A escola e a formação do estudante negro: o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana* (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Ceará, Limoeiro do Norte, Ceará). Repositório Institucional — UECE. <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=84970>
- Marques, E. P. S., Rosa, A. A., & Oliveira, F. C. G. P. (2019). A política afirmativa para o acesso à educação superior no contexto do novo Plano Nacional de Educação (PNE) 2014–2024. *Revista Textura*, 21(48), 95–116. <https://doi.org/10.17648/textura-2358-0801-21-48-5346>

- Mazama, A. A. (2009). A Afrocentricidade como um novo paradigma. In E. L. Nascimento (Org.), *Afrocentricidade: uma abordagem epistemológica inovadora*. Selo Negro.
- M'bokolo, E. (2012). *África negra: História e Civilizações até ao século XVIII*. Coleção Tempos e Espaços Africanos.
- Ministério da Educação (2002). *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Portal do MEC. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- Ministério da Educação (2017). Base Nacional Comum Curricular. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>
- Moore, C. (2007). *O racismo através da história: da antiguidade à modernidade*. Instituto AMMA Psique e Negritude. <http://www.ammapsique.org.br/baixar/O-Racismo-atraves-da-historia-Moore.pdf>
- Moore, C. (2005). Novas Bases para o ensino da História da África no Brasil. In S. A. dos Santos (Org.), *Educação anti-racista: caminhos abertos pela Lei Federal nº 10.639/03* (pp. 133–166). Edições BID/UNESCO/MEC.
- Mortimer, E. F. (2010). As chamas e os cristais revisitados: estabelecendo diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino das Ciências da natureza. In W. L. P. Santos, & O. A. Maldaner (Orgs.), *Ensino de Química em Foco* (pp. 181–208). Editora Unijuí.
- Mortimer, E. F. (1998). Quanto mais quente melhor: Calor e Temperatura no ensino de Termoquímica. *Revista Química Nova na Escola*, (7), 30–34. <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/aluno.pdf>
- Mortimer, E. F., Mol, G., & Duarte, L. P. (1994). Regra do Octeto e Teoria da Ligação Química: dogma ou ciência?. *Revista Química Nova na Escola*, 17(3), 243–252. [https://quimicanova.sbq.org.br/audiencia_pdf.asp?aid2=5481&nomeArquivo=Vol17No3_243_v17_n3_\(11\).pdf](https://quimicanova.sbq.org.br/audiencia_pdf.asp?aid2=5481&nomeArquivo=Vol17No3_243_v17_n3_(11).pdf)
- Moura, C. (1993). *Quilombos: Resistência ao escravismo*. Editora Ática.
- Munanga, K. (2009). *Origens africanas do Brasil contemporâneo: histórias, culturas e civilizações*. Global.
- Nascimento, A. (2019). *O Quilombismo: Documentos de uma militância pan-africanista*. Editora Perspectiva.
- Nascimento, B. (2006). O conceito de quilombo e a resistência cultural negra. In A. Ratts *Eu sou Atlântica: sobre a trajetória de vida de Beatriz Nascimento*. Imprensa Oficial.
- Nascimento, E. L. (2008). *A matriz africana do mundo*. Selo Negro.
- Nascimento, E. L. (1981). *O Pan-africanismo na América do Sul: emergência de uma rebelião negra*. Editora Vozes.

- Njeri, A. (2019). Educação afrocêntrica como via de luta antirracista e sobrevivência na maafa. *Revista Sul-americana de Filosofia e Educação*, (31), 4–17. <https://doi.org/10.26512/resafe.vi31.28253>
- Nogueira, R. (2012). Ubuntu como modo de existir: elementos gerais para uma ética afroperspectivista. *Revista da ABPN*, 3(6), 147–150. <https://abpnrevista.org.br/site/article/view/358>
- Oliveira, G. S., & Ferreira, S. D. A. (21–23 de setembro, 2011). *Quilombos contemporâneos: diálogos entre passado e presente em uma perspectiva educacional de resistência*. V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, São Cristóvão, Sergipe.
- Paiva, V. A. S. (2016). *O Egito como componente curricular de história: desafios e possibilidades no ensino de história da África* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Catalão, Goiás). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (UFG). https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/623/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_-_Viviane_Aparecida_da_Silva_Paiva_-_2016.pdf
- Paiva, E. S., & Silva, O. R. (24–26 de outubro, 2019). *O uso do tempo pedagógico numa escola de tempo integral no ensino médio*. VI Congresso Nacional de Educação (CONEDU), Fortaleza, Ceará. <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61794>
- Pellegrin, T. P. (22–24 de maio, 2017). *A linguagem matemática no ensino de ciências da natureza: algumas reflexões*. II Seminário de Educação, Conhecimento e Processos Educativos, Criciúma, Santa Catarina. <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/seminarioECPE/article/view/3962>
- Pereira, A. A. (2012b). O movimento negro no Brasil republicano. In C. V. Dantas, & H. Mattos & M. Abreu (Orgs.), *O negro no Brasil: Trajetórias e lutas em dez aulas de história* (pp. 99–112). Editora Objetiva.
- Pereira, M. S. (2012a). Quilombos e fugas. In C. V. Dantas, & H. Mattos & M. Abreu (Orgs.), *O negro no Brasil: Trajetórias e lutas em dez aulas de história* (pp. 33–43). Editora Objetiva.
- Pietrocola, M. A. (2002). A matemática como estruturante do conhecimento físico. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 19(1), 89–109. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9297>
- Pinheiro, J., & Silva, R. (21–24 de julho, 2008). *Mobilização de Saberes Docentes no processo de produção de Objetos de Aprendizagem que atendem a lei 10.639/03*. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Curitiba, Paraná.
- Ratts, A. (2006). *Eu sou atlântica: Sobre a trajetória de vida de Maria Beatriz Nascimento*. Imprensa Oficial.
- Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004 (2004). Institui 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. <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/res012004.pdf>

Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018 (2018). Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. MEC/SEB. https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECEBN32018.pdf

Santos, A. B. (2015). *Colonização, Quilombos: modos e significados*. INCTI/UnB/INCT/CNPq/MCTI.

Santos, M. A., Camargo, J. R., & Benite, A. M. C. (2020). Quente e frio: sobre a educação escolar quilombola e o ensino de química. *Química Nova na Escola*, 43(3), 269–280. <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160209>

Santos, M. C. (2017). *O Ensino da História e da Cultura Africana e Afrobrasileira Como Promoção de Saberes e Práticas Feministas e Descolonizadoras*. Seminário Internacional Fazendo Gênero 11&13th Women's Worlds Congress, Florianópolis, Santa Catarina. http://www.wwc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/1499454163_ARQUIVO_MileneCristinaSantos_FazendoGenero.pdf

Santos, P. R. (2010). *Pensamento negro e educação: O Instituto Steve Biko* (Monografia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia). Repositório Institucional da UFBA. <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/32714>

Santos, V. L. L. (2018). *Sobre as operações unitárias e a implementação da Lei 10.639 no ensino de química: o ato de cozinhar como prática social* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (UFG). <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8496>

Sertima, I. V. (1989). *Egypt revisited: journal of african civilizations* (2^a ed.). Fifth Printing.

Silva, M. (2016). Afrocentricidade: um conceito para a discussão do currículo escolar e a questão étnico-racial na escola. *Revista de Educação PUC-Campinas*, 21(2), 255–261. <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reeducacao/article/view/2903>

Souza, C. R., Verrangia, D., & Pierson, A. H. (2019). Visões de estudantes universitários/as negros/as acerca da ciência e tecnologia, no contexto da educação das relações étnico-raciais. *Educação, Sociedade & Culturas*, (55), 111–130. <https://doi.org/10.34626/esc.vi55.41>

Souza, N. S. (1983). *Tornar-se negro: as vicissitudes da identidade do negro brasileiro em ascensão social*. Edições Graal.

 **Zambi Lumumba (Michel M. Lima)**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Uruaçu
Uruaçu, Goiás, Brasil
michel.lima@ifg.edu.br

 **Marysson Jonas Rodrigues Camargo**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Uruaçu
Uruaçu, Goiás, Brasil
marysson.camargo@ifg.edu.br

 **Anna Canavarro Benite**

Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia
Goiânia, Goiás, Brasil
anna@ufg.br

Editora Responsável

Aline Andréia Nicolli

Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e de Isenção de Interesse

Os autores declaram ter cuidado de aspectos éticos ao longo do desenvolvimento da pesquisa e não ter qualquer interesse concorrente ou relações pessoais que possam ter influenciado o trabalho relatado no texto.
