

História das ciências e relações étnico-raciais no ensino de evolução humana: aportes para uma educação antirracista

History of science and ethnic-racial relations in the teaching of human evolution: contributions to an anti-racist education

Thiago Leandro da Silva Dias | Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

thiagodias@ufrb.edu.br

<https://orcid.org/0000-0003-3393-4566>

Juan Manuel Sánchez Arteaga | Universidade Federal da Bahia

juanma.ufba@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6266-4038>

RESUMO Buscando consolidar uma abordagem histórica e antirracista na educação científica a partir da pesquisa em *design* educacional, apresentamos parte da estrutura teórica pela qual pretendemos subsidiar a sistematização de princípios de planejamento projetados como base para a construção de protótipos didáticos a serem aplicados no ensino de evolução humana, incluindo alguns casos pertencentes à história do racismo científico e do pensamento evolutivo. Nosso trabalho tem a intenção de contribuir com a formação de educandos(as) capazes de usar o conhecimento histórico, científico e evolutivo para agir de forma consciente e tomar decisões responsáveis acerca dos desafios e contradições inerentes às relações étnico-raciais.

Palavras-chave história do racismo científico – pesquisa em *design* – ensino de biologia antirracista – evolução humana.

ABSTRACT In order to consolidate a historical and anti-racist approach to science education based on research in educational design, we present the theoretical framework that guided the systematization of planning principles designed as a basis for the construction of didactic prototypes to be applied in the teaching of human evolution, including some cases belonging to the history of scientific racism and the history of evolutionary thinking. Our work aims to educate students capable of using historical, scientific and evolutionary knowledge to act consciously and make responsible decisions about the challenges and contradictions inherent in ethnic-racial relations.

Keywords history of scientific racism – design research – teaching anti-racist biology – human evolution.

Introdução

Decorridas quase duas décadas da Lei n. 10.639/03 que instituiu a obrigatoriedade do ensino de história e cultura africana e afro-brasileira em todas as instituições de ensino do país, estudos indicam que ainda é muito incipiente a existência de trabalhos na área de ensino de ciências com algum vínculo teórico e metodológico à diretriz curricular para educação das relações étnico-raciais (Verrangia, 2009; Dias, 2017; Júnior e Coelho, 2021). Essa lacuna é também bastante expressiva na produção brasileira acerca do ensino de evolução (Dias et al., 2022), reforçando a necessidade de articulação direta e bem amparada de objetivos de ensino e aprendizagem com os princípios e diretrizes de uma educação antirracista, que pode ser promovida a partir de controvérsias sociocientíficas com abordagens a partir da história das ciências e de estudos a respeito da história da paleoantropologia, que problematizem, por exemplo, a iconografia progressiva e linear da evolução humana em diálogo com questões históricas de discriminação racial, darwinismo social e racismo científico.

O presente trabalho almeja promover uma abordagem histórica na educação em ciências a partir de tais aspectos, levando em consideração que o uso da história da antropologia física – e da biologia humana em geral – configura-se como uma plataforma adequada para analisar de forma crítica os usos ideológicos da ciência a serviço do racismo e de outros processos de alterização no passado e no presente (Arteaga e El-Hani, 2012). Nosso estudo insere-se no âmbito da pesquisa de planejamento, produção e avaliação de materiais curriculares educativos, na continuidade de investigações já desenvolvidas (cf. Arteaga, Sepulveda, El-Hani, 2013; Fadigas, 2015; Sepulveda, 2018) e como decorrência da experiência de curadoria e montagem de uma exposição interdisciplinar sobre raça e racismo científico que tem demonstrado um alto potencial para implementação da Lei n. 10.639/2003 (Dias, 2017). Nesse sentido, o presente artigo pretende servir como alicerce para a inserção da educação das relações étnico-raciais no ensino de ciências, por meio de uma abordagem histórica e interdisciplinar da educação científica.

De forma específica, nossa investigação examina as formas pelas quais a história do pensamento evolutivo sobre a origem, evolução e diversidade humana, se aproxima e integra os objetivos para educação das relações étnico-raciais no âmbito do ensino de evolução humana. Para tanto, selecionamos, dentre as diversas possibilidades, alguns casos na história do racismo científico e do pensamento evolutivo que contribuam para abordagens curriculares interdisciplinares, capazes de integrarem história e filosofia das ciências (HFC), educação das relações étnico-raciais (Erer) e questões sociocientíficas (QSC) no ensino de evolução humana. Particularmente, nos limites do escopo deste artigo, socializamos uma parte do quadro teórico que fundamentará a sistematização de princípios de *design* usados para a construção de uma sequência didática (SD) a ser aplicada no contexto do Ensino Médio. Apresentaremos os pressupostos da pesquisa de *design* educacional (*educational design research*) como um dos referenciais teórico-metodológicos deste trabalho e os resultados de uma das fases da pesquisa preliminar que embasam o desenvolvimento da estrutura teórica e conceitual para o planejamento de protótipos de intervenção didática.

Pesquisa de *design* educacional e contexto da investigação

A pesquisa de *design* educacional (*educational design research*) visa proceder um estudo sistemático do planejamento, da implementação, da avaliação e da manutenção de intervenções

educacionais como soluções para problemas complexos da prática educacional (The design-based..., 2003). Considerando que proliferam terminologias com variações internas de objetivos e características a respeito da pesquisa de *design* (Van Den Akker et al., 2006), estamos de acordo com as orientações de Plomp (2009; 2018), com a interpretação e práxis de um grupo colaborativo de pesquisa em ensino de ciências em torno do desenvolvimento de inovações educacionais (Sepulveda et al., 2016) e com os estudos e produtos relacionados que antecedem nossa pesquisa e ao mesmo tempo a compõem, a exemplo das heurísticas de planejamento sintetizadas por Sepulveda (2018) e organizadas em princípios e materiais curriculares educativos dispostos na plataforma de colaboração online de ensino de ciências para relações étnico-raciais.¹

Considerados os problemas e as demandas da sociedade no campo da educação que urgem por solução, não resta dúvida da necessidade de implicação dos(as) pesquisadores(as) em educação com seus problemas concretos – aqueles vividos no chão da escola –, de forma a integrar pesquisa e intervenção pedagógica articuladas dialética e iterativamente (Nonato e Mata, 2018). O ponto de partida para a pesquisa em *design* são problemas educacionais para os quais nenhum ou apenas alguns princípios validados estão disponíveis para estruturar e apoiar as atividades de *design* e desenvolvimento (Plomp, 2009). No contexto dessa pesquisa, buscamos soluções para preencher a lacuna existente na implantação e implementação das Leis n. 10.639 e n. 11.645 no ensino de ciências e biologia (Verrangia, 2009; Dias, 2017; Júnior e Coelho, 2021) como forma de superar práticas educativas que as descaracterizam (Santana, Baibich-Faria, Pessoa, 2010; Gomes, 2012) e promover uma educação antirracista (Munanga, 1999; Brasil, 2004).

Na pesquisa de *design* como estudo de desenvolvimento, que objetiva resolver problemas educacionais através da produção de princípios de planejamento, especificam-se as seguintes fases: (I) a fase de pesquisa preliminar corresponde à análise do contexto real de ensino e das necessidades relacionadas ao problema educacional, à revisão de literatura e ao desenvolvimento de uma estrutura teórica e conceitual incluindo os saberes docentes (Plomp, 2009; Sepulveda et al., 2016), fundamentando assim a elaboração dos princípios de *design*, a construção do protótipo de intervenção e dos instrumentos de coleta de dados, bem como dos materiais e recursos que serão usados nas aulas (Sarmiento et al., 2019); (II) a fase de prototipagem envolve os ciclos iterativos de desenvolvimento dos protótipos e a avaliação formativa a partir de análises dos resultados parciais obtidos em cada ciclo, contribuindo para o melhoramento e refinamento dos princípios de *design* e da intervenção em si; (III) a fase de avaliação reflete um processo para dimensionar se a intervenção proposta atingiu, após ciclos iterativos, as expectativas planejadas e propor recomendações e diretrizes para o seu aprimoramento. Importante destacar que todo esse processo é frequentemente iterativo, cíclico ou espiral: atividades de análise, planejamento, avaliação e revisão são repetidas até que um equilíbrio satisfatório entre a idealização e a implementação possa ser atingido (Van den Akker, 2018).

O artigo que estamos apresentando busca levantar resultados para o desenvolvimento da primeira fase da pesquisa de *design* educacional – a pesquisa preliminar. Assim, como subsídio às fases de concepção, do desenho e do desenvolvimento da solução prototípica a ser aplicada em ciclos iterativos de aplicação, avaliação e refinamento (Plomp, 2018), produz-se conhecimento na elaboração do estado da arte, etapa iniciada com a revisão sistemática da

1 A plataforma *Sarah Baartman* (<https://sarahbaartman.pro.br/>) tem o propósito de compartilhar experiências e propostas de ações para educação das relações étnico-raciais, tais como projetos interdisciplinares, sequências didáticas, estratégias e recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia.

literatura (RSL) nacional sobre ensino de evolução humana (Dias, Sepulveda, Arteaga, 2022) e aprofundada aqui com a organização preliminar de um quadro teórico para o desenvolvimento de inovações educacionais interdisciplinares que integrem a história das ciências, o ensino de evolução humana e a Erer.

Ensino de evolução humana, história da ciência e educação das relações étnico-raciais: integrando objetivos e abordagens

Buscamos analisar neste primeiro tópico, as contribuições da educação das relações étnico-raciais para o ensino de evolução humana (EEH) a partir da revisão e integração de objetivos educacionais (Dias, 2017) e orientações dispostas nas diretrizes curriculares para o Ensino Médio. No âmbito do ensino de ciências, a relevância de incluir as interfaces com a história das ciências e a Erer na agenda de pesquisa da área e nos currículos, é defendida e sistematizada por Douglas Verrangia (2009; 2010; 2014), que levanta questões prioritárias do ponto de vista dessa diretriz educacional, incluindo os estudos sobre o papel que as ciências naturais tiveram, e ainda têm, na construção de relações sociais e étnico-raciais injustas, como é o caso dos diversos processos de alterização recorrentes na história das ciências (Arteaga et al., 2015) e que contribuíram para marginalização e exploração de diferentes comunidades humanas, sob bases científicas e argumentos evolutivos.

Tais estudos têm orientado o planejamento e desenvolvimento colaborativo de intervenções educativas sobre a construção, uso e apropriação do conceito de raça pelas ciências naturais e sua relação com a sociedade ao longo da história (Arteaga e El-Hani, 2012; Arteaga, Sepulveda, El-Hani, 2013). Dentre essas intervenções destaca-se a exposição “Ciência, raça e literatura” (Dias, 2017; 2021), o desenvolvimento de questões sociocientíficas (QSC) e materiais educativos produzidos em diálogo e/ou como desdobramento das suas unidades expositivas (Souza, 2017; Dias et al., 2018; Dias, Sepulveda, Arteaga, 2018; Sepulveda et al., 2019; Lima, 2019; Paiva, 2019) no âmbito do projeto “Investigação colaborativa sobre materiais curriculares educativos para as relações étnico-raciais baseados na história do racismo científico”.²

Em um dos grupos de temáticas sistematizadas por Verrangia e Silva (2010) para um trabalho pedagógico objetivando a Erer no ensino de ciências, destacam-se as abordagens que, com base em conhecimentos produzidos pelas ciências naturais, promovam a superação de estereótipos de inferioridade e valorização da diversidade étnico-racial. Nessa perspectiva, segundo o autor e a autora, podem ser desenvolvidas atividades que analisem criticamente a história do conceito biológico de raça aplicado à espécie humana, assim como a ressignificação social do conceito pela sociologia contemporânea. Além disso, sugere-se abordar aspectos específicos da evolução humana, como a origem africana da humanidade, a formação dos grupos étnico-raciais e a evolução de caracteres como a cor da pele (Verrangia e Silva, 2010).

Uma interessante contribuição do ponto de vista histórico que amplia essa aproximação é feita pelo professor Carlos Moore Wedderburn no seu artigo “Novas bases para o ensino da história da África no Brasil”, que fornece informações e conhecimentos para valorização da participação da cultura africana perante a humanidade, destacando a necessidade da utilização e difusão de material didático adequado para subsidiar o ensino de história da África na educação básica. Um conhecimento elementar nesse sentido é o de que o continente africano é o único lugar do mundo onde se encontram, em perfeita sequência geológica, e acompanhados

2 O referido projeto foi submetido e selecionado no edital universal do CNPq (MCTI/CNPq n. 01/2016).

pelas indústrias líticas ou metalúrgicas correspondentes, todos os indícios da evolução da nossa espécie a partir dos primeiros ancestrais homínídeos (Wedderburn, 2005). Tanto as análises do DNA mitocondrial quanto os achados paleoantropológicos apontam constantemente para África como berço da humanidade e conforme reitera o autor, desde o mais remoto ancestral do gênero *Homo* e o surgimento dos primeiros *Homo sapiens sapiens*, a história da espécie humana se confunde com a própria história da África, onde se originaram, também, as primeiras civilizações do mundo. Assim, podemos reconhecer que tanto a ciência como a tecnologia na África têm se desenvolvido desde os primórdios da história humana (Cunha Júnior, 2001; Munanga, 2009; Machado, 2015).

A contribuição desse conhecimento histórico para o ensino de ciências é defendido por Verrangia (2014) como uma temática de pesquisa relevante e ainda pouco explorada no Brasil, tratando das relações entre história e filosofia das ciências naturais e história e cultura africana e afro-brasileira, destacando a necessidade de sistematizar as contribuições de africanos e afrodescendentes para as ciências e produzir materiais didáticos para compreender de forma mais acurada a própria história da ciência moderna, sua origem nos chamados povos antigos, e, nesse contexto, os vários grupos africanos que contribuíram para a produção de conhecimentos e tecnologias. No âmbito da pesquisa de Dias (2017), essa temática foi validada em formato de objetivos educacionais para implementação das Leis n. 10.639 e n. 11.645 nos currículos e nas práticas didáticas, destacando a proposta de difundir a história de produção de conhecimentos no continente africano, na diáspora e dos povos indígenas brasileiros, que contribuíram para o desenvolvimento científico, tecnológico e cultural da humanidade.

O destaque dado por Verrangia e Silva (2010) sobre a mobilização do conhecimento evolutivo para compreensão da formação dos grupos étnico-raciais e de caracteres fenotípicos como a cor da pele, encontra ressonância em uma das habilidades da Base Nacional Comum Curricular (EM13CNT208) que propõe

Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana (Brasil, 2018, p. 557).

Configura, assim, uma importante diretriz para o ensino de ciências e biologia e potencializa abordagens sobre evolução humana em diálogo com um dos aspectos centrais da Erer (Brasil, 2004): o respeito e a valorização da diversidade étnico-racial. O reconhecimento e respeito às diferenças é condição para o entendimento da igualdade na diversidade, que na visão de Nilma Lino Gomes (2011) sustenta uma ideia de equidade como reconhecimento e a efetivação dos direitos da população, sem restringir o acesso a eles nem estigmatizar as diferenças que conformam os diversos segmentos que a compõem. Além do compromisso de reconhecimento e valorização da diversidade cultural brasileira, as Diretrizes Curriculares fundamentam a necessidade de questionamento da tradição eurocêntrica e homogeneizadora dos currículos, enfatizando o enfrentamento de preconceito e discriminação raciais e contribuindo com a construção de identidades positivas, o que perpassa pela necessidade de superação da própria representação social negativa dos povos africanos, afro-brasileiros e indígenas.

Tais pressupostos educativos podem ser alcançados por meio do ensino de evolução que auxilie na interpretação dos fatores evolutivos que contribuíram para diversidade fenotípica da

espécie humana e na compreensão de que as diferentes características variam independentemente dentro de uma espécie, sendo a cor da pele, o formato dos olhos ou os grupos sanguíneos, por exemplo, clinas independentes e discordantes, parte do motivo pelo qual não se podem reconhecer raças biológicas diferentes na espécie humana (Ridley, 2007), muito embora seja uma realidade sócio-histórica, como discutiremos mais adiante.

Sobre a questão dos fatores evolutivos, podemos ainda abordar a ação da seleção natural e as respostas biológicas e culturais dos nossos ancestrais a partir de temas como (I) a evolução do bipedalismo, expansão do cérebro e os eventos de migração que ocorreram durante a história evolutiva humana (Viscardi, 2017); (II) a manutenção do alelo S na população como resultado de um processo de seleção natural em regiões onde ocorre a malária (Torres e Bonini-Domingos, 2005), assim como (III) as interpretações históricas e contemporâneas acerca da racialização da doença falciforme (Nascimento, 2020); e (IV) o entendimento da distribuição de melanina como produto da seleção natural para ajustar os níveis de pigmentação constitutiva da pele aos níveis de radiação UV (Jablonski e Chaplin, 2010).

A partir das experiências educativas sobre ensino de evolução humana investigadas/relatadas em dissertações e teses nacionais (Dias, Sepulveda, Arteaga, 2022), também é possível identificar e amadurecer articulações com a Erer. Segundo a síntese dos autores oriunda da revisão sistemática, o ensino de evolução humana pode ser planejado com foco no protagonismo discente e na resolução de problemas reais através do uso de metodologias ativas de aprendizagem, problematizando situações de preconceito e racismo e mobilizando conteúdos específicos – como ancestralidade comum e seleção natural – para compreensão do processo evolutivo e da diversidade genética e fenotípica da espécie humana, unindo questões históricas de natureza científica e social e tematizando controvérsias a respeito da paleoantropologia e da descendência direta, linear e sequencial dos humanos a partir de outros primatas.

Além das possibilidades elencadas até aqui, podemos refletir também sobre a interlocução com outras abordagens próprias da educação científica e que potencializam a aproximação interdisciplinar do ensino de evolução humana, da história da ciência e da educação das relações étnico-raciais. Duas abordagens que se destacam nesse sentido são a abordagem contextualizada por história e filosofia da ciência (HFC) e aquela em torno das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (abordagem CTSA). Tais perspectivas se complementam e são convergentes, de modo que, segundo Paiva (2019), a conexão entre o viés histórico e filosófico da produção do conhecimento científico e tecnológico e o caráter amplo da articulação entre os domínios CTSA pode favorecer uma formação mais abrangente, apoiada no desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico para atuação sobre questões sociais e ambientais. Conforme Cardoso e Silva (2021), a história da ciência é considerada uma abordagem fundamental para contextualização do conhecimento científico em propostas didáticas que visem o desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas ao pensamento crítico dos(as) estudantes.

As formas pelas quais o ensino de ciências pode promover a Erer, sustentadas por Verrangia e Silva (2010), partem de uma articulação em contexto de formação para cidadania, destacando-se a importância das relações sociais e étnico-raciais nos processos educativos para a formação de cidadãos e cidadãs, e do reconhecimento acerca do impacto do conhecimento científico sobre a vida social levando em consideração o contexto histórico em que as teorias foram produzidas (Verrangia e Silva, 2010). As propostas mais adequadas para um ensino de ciências coerente com tal direcionamento devem favorecer uma aprendizagem comprometida

com as dimensões sociais, políticas e econômicas que permeiam as relações CTSA ao longo da história, e orientar o ensino para uma reflexão mais crítica acerca dos processos de produção do conhecimento científico-tecnológico e de suas relações com a sociedade, incluindo os casos de alteração ao longo da história das ciências. Isso implica formar cidadãos para tomar decisões com compromisso coletivo e corresponsabilidade social (Santos e Mortimer, 2001), pensamento crítico (Freire, 2005; Vieira e Tenreiro-Vieira, 2015; Cardoso e Silva, 2021) e engajamento em ação sociopolítica (Hodson, 2004; Reis, 2013).

Aprofundando o diálogo dessas abordagens com o ensino de evolução humana e a história da ciência, Arteaga e El-Hani (2012) propõem o desenvolvimento e implementação de intervenções educacionais sobre racismo científico e relações CTSA a partir de fontes históricas sobre a competição inter-racial e a extinção racial presentes nos discursos biológicos sobre evolução humana durante a segunda metade do século XIX. Nesse período, a comunidade de cientistas dedicados ao estudo biológico de variedades humanas considerava que muitas populações nativas estavam à beira da extinção, em consequência da competição com as raças ditas civilizadas, consideradas evolutivamente superiores, fornecendo a “confirmação científica” e um aparato de legitimação simbólica ao racismo ligado ao imperialismo contemporâneo. Segundo os autores, uma abordagem histórica dessas questões convenientemente contextualizadas possibilita a combinação de um tratamento acerca da natureza do conhecimento científico (NOS), considerando as dimensões epistemológicas, históricas e socioculturais do trabalho científico, com uma compreensão crítica das relações CTSA.

Como forma de síntese dessa discussão – atendendo também a outros trabalhos (cf. Dias, Sepulveda, Arteaga., 2022) – e como subsídio para o planejamento de ações educativas futuras, apresentamos um fluxograma (Figura 1) sobre a integração interdisciplinar de objetivos educacionais para relações étnico-raciais (Dias, 2017), objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais (CPA) para o ensino de evolução humana desde questões sociocientíficas e a partir de casos da história das ciências.

Um dos aspectos que emergem dessa articulação interdisciplinar é a potencialidade de promovê-la a partir de controvérsias sociocientíficas relacionadas à história da ciência e da paleoantropologia, envolvendo também a problematização da iconografia progressiva e linear da evolução humana em diálogo com questões históricas de discriminação racial. Nessa perspectiva podem ser considerados exemplos e condições reais do cotidiano discente para mobilizar reflexão e ação sobre as diversas desigualdades e violências presentes na dinâmica das relações étnico-raciais. O diálogo com objetivos para Erer (Dias, 2017) pode ser concretizado a partir de três dimensões educativas: consciência política e histórica das relações étnico-raciais (CP), construção e fortalecimento de identidades positivas (CF) e o combate ao racismo (CR). Dessa forma, os objetivos de aprendizagem podem incluir dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais em torno, por exemplo, da origem africana da humanidade, da formação dos grupos étnico-raciais e da diversidade e evolução de caracteres fenotípicos na espécie humana.

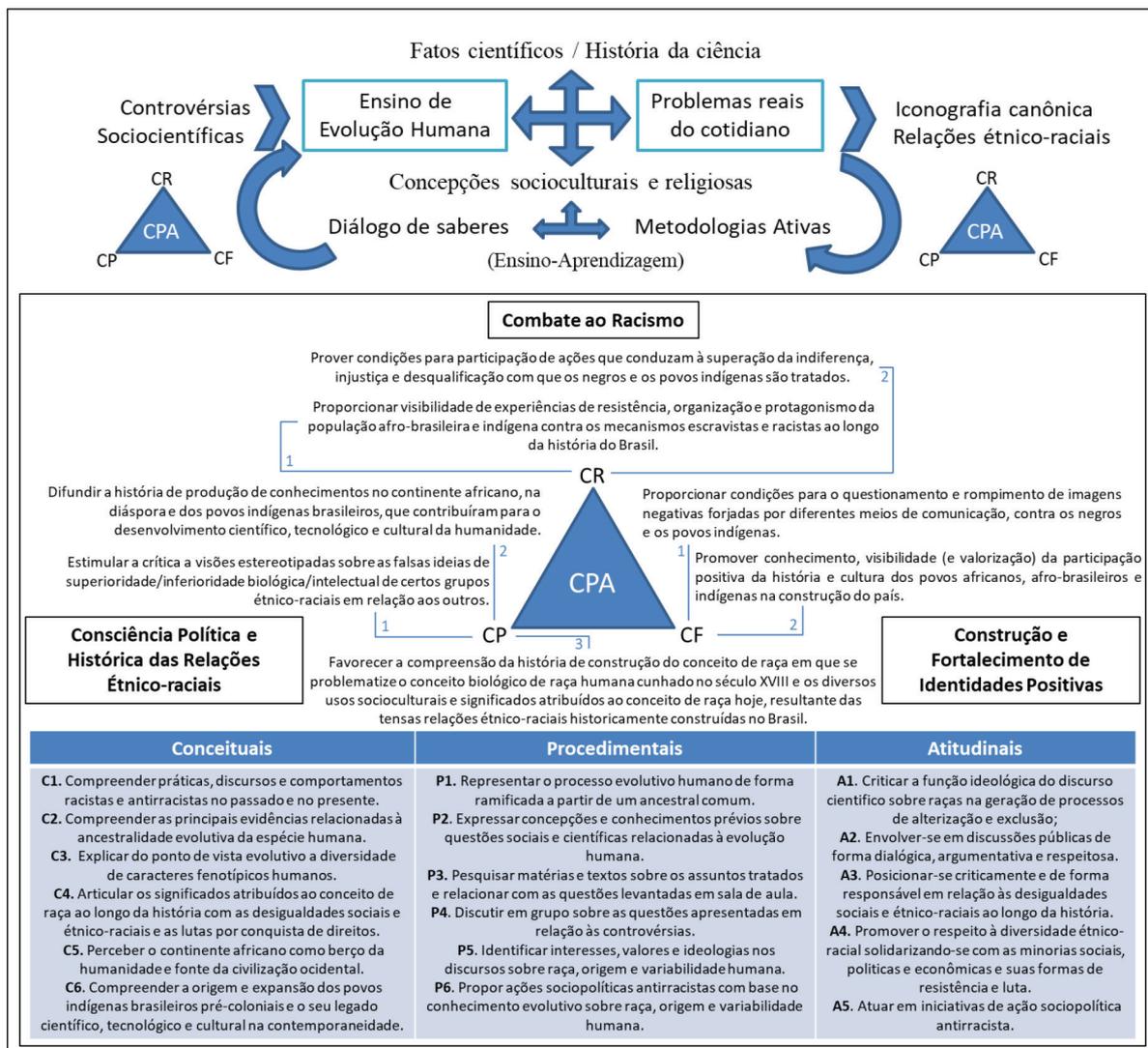


Figura 1: Representação gráfica do processo de integração de objetivos e abordagens possíveis para educação das relações étnico-raciais e história da ciência no ensino de evolução humana

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse fluxo de reflexão teórica e metodológica, a presente investigação pretende também aprofundar a análise das formas pelas quais a história do pensamento evolutivo sobre a origem, evolução e diversidade humana, se aproxima e integra os objetivos para Erer no âmbito do ensino de evolução humana. Para tanto, selecionamos, dentre as diversas possibilidades, alguns casos na história do racismo científico e do pensamento evolutivo que contribuam para perspectivas curriculares integradas com HFC, relações CTSA, étnico-raciais e questões sociocientíficas.

Raça, racismo e a história das teorias sobre evolução humana: alguns elementos para uma educação científica antirracista

Neste segundo tópico apresentamos sinteticamente algumas discussões históricas sobre a biologia evolutiva das supostas raças humanas que podem ser utilizadas no desenho de

intervenções educativas interdisciplinares que contemplem a história das ciências e a Eer no EEH desde uma abordagem histórica de construção do conceito biológico de raça. Visto a quantidade de possibilidades de investigações no ensino de ciências acerca do conceito de raça e seus impactos políticos e sociais, nosso interesse maior aqui é explorar aspectos dessa natureza em relação à ideia de progresso na distinção naturalista entre seres humanos ao longo da história. Não se pretende aqui realizar uma análise aprofundada sobre tais questões, nem apresentar uma panorâmica geral da história das teorias científicas sobre a origem das raças e a diversidade humana, mas mobilizar elementos, casos e referências que julgamos especialmente apropriadas para uma abordagem que propicie o desenvolvimento de aulas mais desafiadoras e reflexivas, superando a falta de significado dos conteúdos científicos e permitindo uma melhor compreensão da estrutura das ciências e do seu significado histórico (Matthews, 1992).

A proposta que estamos apresentando está alinhada com uma abordagem inclusiva da história da ciência nos currículos científicos (Matthews, 1992; Prestes e Caldeira, 2009), que trata da introdução de episódios históricos específicos (ou estudos de caso de história da ciência) em unidades pedagógicas. Dessa forma, apresentaremos a proposta de fundamentar um estudo de caso com base na história do racismo científico e da sua vinculação com interpretações acerca da evolução humana (por ex.: linear, progressiva, gradual) que possa estruturar o planejamento de uma intervenção no ensino de biologia, que além, e de forma integrada a abordagem histórica, filosófica e sociológica das ciências, promova educação das relações étnico-raciais para tomada de decisão e ação antirracistas. Nesse sentido também vamos explorar a contribuição do pensamento africano moderno (Macedo, 2016) acerca da origem e história humana como forma de mobilizar perspectivas teóricas não eurocêntricas e enfoques a partir de outras matrizes de produção de conhecimento (Quijano, 2005; Nascimento, 2008; 2009; Oliveira e Candau, 2010).

Historicamente, o uso do conceito de raça para descrever a variabilidade humana esteve fortemente relacionado ao desenvolvimento da antropologia, etnologia e das tecnociências biomédicas, no tempo em que práticas e discursos produzidos por essas ciências estiveram envolvidos em processos de hierarquização e marginalização de grupos humanos, e legitimaram o extermínio de grupos étnico-raciais e sociais por outros grupos que impuseram sua dominação política, econômica e social. Em todo o século XIX, por exemplo, um período marcado pelo imperialismo e guerras coloniais, os conceitos relativos ao pensamento darwinista contribuíram para mistificar cientificamente determinadas hierarquias raciais no imaginário coletivo do mundo ocidental (Arteaga, 2007). Exemplos históricos de racismo científico mostram que a subjugação de diferentes comunidades humanas sob supostas bases científicas tem sido uma prática recorrente nas ciências biomédicas (Arteaga, Sepulveda, El-Hani, 2013), inclusive, na contemporaneidade (Arteaga et al., 2015).

Com base nos achados de um painel internacional de antropólogos, geneticistas, sociólogos e psicólogos, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) divulgou em 1950 uma declaração afirmando que todos os seres humanos pertencem à mesma espécie e que raça é um mito, não uma realidade biológica. Hoje, a grande maioria dos(as) envolvidos(as) em pesquisas sobre variação humana concorda que as raças biológicas não existem entre os seres humanos, um fato científico tão válido e verdadeiro quanto o fato de que a terra é redonda e gira em torno do sol (Sussman, 2014). Na mesma perspectiva, Caponi (2020) argumenta que, do ponto de vista filogenético as raças humanas são uma ficção, no entanto, considera que podem funcionar com algum grau de relevância epistêmica em diferentes contextos de discussão, particularmente, quando se trata de identificar grupos e indivíduos que

possam estar em condições de vulnerabilidade, ou que possam ser beneficiários de políticas afirmativas. De acordo com Bethencourt (2018), o conceito de classificação racial como uma construção social que servia para justificar hierarquias e monopolizar recursos foi subvertido e hoje é usado como expressão de identidade coletiva e como ferramenta contra a discriminação.

É dessa perspectiva que partimos para compreensão das relações étnico-raciais ao longo da história e da história das ciências, diante das infinitas interpretações e conjecturas, ressaltando que não pretendemos tratar sobre raça humana e racismo univocamente como questão científica, pois a maioria das conclusões da ciência contemporânea condena o racismo e nem por isso ele deixa de desempenhar um papel agressivo no contexto das relações locais, nacionais e internacionais (Moura, 1994).

Como nos ensina Bethencourt (2018, p. 21), o racismo é um fenômeno relacional e sofre alterações com o tempo, "não podendo ser compreendido na sua totalidade através de estudo segmentado de breves períodos temporais, de regiões específicas ou de vítimas recorrentes". Além disso, o racismo não pode ser entendido dentro dos limites da história intelectual, sendo as práticas sociais e políticas cruciais para tal compreensão. Nesse sentido, as conclusões da nova genômica nunca serão referência universal para abolir o conceito de raça humana ou desconstruir o racismo na contemporaneidade. A propósito, em certas ocasiões *podem* até ser usadas para combater políticas públicas inclusivas e compensatórias, como as ações afirmativas, como encontramos em Francisco Salzano (2005) e Sergio Pena (cf. Moutinho, 2013).

Partindo da compreensão de que cada racismo tem uma história particular, a ideia de embranquecimento resulta central para entender o pensamento racial brasileiro (Guimarães, 1999). Assim, nos referimos ao racismo como preconceito em relação à ascendência étnica combinado com ação discriminatória que possui diferentes formas, continuidades, descontinuidades e transformações ao longo da história (Bethencourt, 2018). Portanto, uma das principais bases do pensamento racista brasileiro ao longo da história encontra-se no chamado racismo científico, as doutrinas racialistas que pretenderam demonstrar a superioridade da raça branca (Guimarães, 1999).

Como nossa proposta é incluir no ensino de evolução humana aspectos históricos do racismo científico e da sua vinculação com interpretações lineares e progressivas dessa evolução, partiremos, em síntese, do que foi produzido acerca disso a partir da contribuição do pensamento darwinista, tentando sempre analisar como os discursos biológicos sobre raças humanas penetraram no Brasil (Domingues, Sá, Glick, 2003; Arteaga, 2016) de forma a criar condições para uma abordagem curricular significativa que faça sentido para o cotidiano escolar brasileiro, problematizando as noções de raça, racismo e antirracismo presentes em questões sociocientíficas atuais.

Após as publicações de Charles Darwin, especialmente da sua obra *The descent of man, and selection in relation to sex*, em 1871, a teoria da evolução ganhou fortes conotações e interpretações racistas e sexistas. A ciência do século XIX colocou alguns grupos humanos em um plano de inferioridade evolutiva, de acordo com uma visão fantasmagórica da concepção de uma essência natural da espécie humana ajustada aos interesses da burguesia colonial no final do século (Arteaga, 2007). Durante o último quarto do século XIX, as questões da competição racial e da extinção das raças humanas estiveram entre os pontos mais importantes em jogo, quando se considerava o problema da evolução humana (Arteaga e El-Hani, 2012). Consequentemente, tornaram-se objetos de grande interesse científico para os contemporâneos de Darwin, como

Ernest Haeckel, visto como o propagador mais influente do darwinismo entre os primeiros evolucionistas brasileiros interessados nas raças humanas.

Inspirado na compreensão darwiniana da evolução humana, que pressupunha a extinção das raças menos favorecidas na luta biológica pela sobrevivência (Darwin, 1871), Ernest Haeckel dividiu a humanidade em doze espécies distintas de humanos com diferentes taxas de desenvolvimento biológico e cultural e negou explicitamente qualquer capacidade prática de progresso significativo para os grupos considerados inferiores (Arteaga, 2016). Suas ideias encontraram uma recepção entusiástica entre os cientistas raciais brasileiros, em um momento em que raça e nação pareciam ser quase uma obsessão para as elites brasileiras, e tanto o evolucionismo quanto a teoria racial eram eixos orientadores das ciências naturais que moldavam o pensamento dos intelectuais que idealizavam a nação (Domingues, Sá, Glick, 2003; Arteaga, 2016).

Diferentes formas e graus de racismo penetraram nos discursos biológicos sobre a diversidade humana no Brasil, durante a segunda metade do século XIX. Muitos dos primeiros evolucionistas brasileiros, como Domingos Guedes Cabral, Nina Rodrigues e João Batista de Lacerda, rapidamente adotaram uma perspectiva haeckeliana da evolução humana, considerando que as diferentes raças que conformavam as populações brasileiras eram espécies separadas com diferentes capacidades inatas para o progresso cultural e intelectual em direção à civilização. Conforme Arteaga (2016) examina, em importante análise dos discursos biológicos e científicos sobre a composição racial da população brasileira, enquanto as espécies superiores de humanos estavam experimentando uma "divisão progressiva" de seus tipos, para Haeckel, os grupos inferiores foram desbotados para "retrocesso e extinção", e como seus caminhos evolutivos particulares os tornavam insensíveis a uma melhora significativa de seus cérebros – ideia que o médico baiano Domingos Guedes Cabral propagou no Brasil –, eles nunca fariam qualquer avanço cultural significativo em direção à civilização. Considerando as funções cerebrais e as diferenças raciais nas capacidades intelectuais, Cabral explicou que a proximidade evolutiva entre os negros e os grandes macacos é acentuada a ponto de compará-los como intermediários evolutivos entre os ancestrais humanos antropomórficos e os europeus superiores (Arteaga, 2016; Arteaga, Almeida, El-Hani, 2016). Segundo Guedes Cabral, a escala biológica de perfeição evolutiva seguia uma sequência progressiva que ia do macaco às "raças inferiores" e destas ao branco, instituído como rei da evolução; assim o elo intermédio entre as formas superiores de humanidade e os animais superiores estava no Brasil representado fundamentalmente pelas raças não europeias (Arteaga, Almeida, El-Hani, 2016).

Também influenciado por Haeckel, Nina Rodrigues admitia que apenas o "superior" mestiço, no qual o componente europeu claramente dominava, poderia alcançar a mesma capacidade de progresso intelectual e civilização que os "brancos" puros, e assim, junto com negros e índios puros, mestiços "inferiores" não deveriam ser considerados iguais aos cidadãos brancos em termos legais, biológicos, intelectuais ou morais (Arteaga, 2016). Já Lacerda utilizou a teoria darwiniana da seleção sexual para explicar o processo de branqueamento que acabaria por levar a um Brasil quase caucasiano, com os brasileiros negros se extinguindo por completo no ano de 2012 (Lacerda, 1911). Essa transformação do Brasil em um país branco seria obtida, segundo Lacerda, por meio da combinação de uma política de imigração "adequada" com os efeitos naturais da seleção sexual operando na população brasileira.

Anteriormente, mas também de forma prescritiva e de maneira pioneira no Brasil através das Conferências Populares, o médico Miranda de Azevedo vislumbrava o melhoramento e progresso

do homem brasileiro e propôs o darwinismo como um instrumento para o seu aperfeiçoamento (Waizbort, 2012). Sua combinação entre mecanismos de hereditariedade e seleção é claramente radicada nas ideias de Haeckel e em suas teses é possível perceber as linhas gerais das ideias que viriam fundamentar o que se chamou de darwinismo social (Domingues, Sá, Glick, 2003), interpretado por Barros (2003, p. 13) como “uma anomalia no pensamento ocidental”, que, se utilizando da ideia de evolução por seleção natural, aplicou-a a tempos históricos, associando evolução a desenvolvimento e “concluindo ser possível hierarquizar as raças, com a conclusão de que o homem branco era superior, sob o aspecto biológico, aos demais”. Esse saber sobre as raças implicou, por sua vez, um “ideal político”, um diagnóstico sobre a submissão ou mesmo a possível eliminação das raças inferiores, que no Brasil se expressou na negação da civilização dos negros e mestiços para garantir que o futuro da nação fosse “branco e ocidental” (Schwarcz, 1993, p. 178).

Como verificado, o ideal de progresso intrínseco nas teorias evolucionistas sobre raça e variabilidade humana do século XIX explica que foram recebidas com entusiasmo pela elite intelectual brasileira e usadas para legitimar a crença na existência de diferentes raças humanas hierarquizadas ao longo dos séculos. Meglhiortti, Caldeira, Bortolozzi (2006) sustentam que conceitos de progresso e evolução estiveram entrelaçados desde o surgimento do pensamento evolucionista até as discussões contemporâneas, mesmo a teoria sintética não possuindo em seus pressupostos componentes progressistas. Na obra de Hebert Spencer, por exemplo, verifica-se a valoração social relacionada ao conceito de progresso, na distinção entre seres humanos, em que se consideram os europeus como mais diversificados e especializados (Meglhiortti, Caldeira, Bortolozzi, 2006). Para Spencer, a evolução é sempre progressiva, um processo de diferenciação ao longo do tempo que leva inexoravelmente a melhorias e ao aperfeiçoamento (Waizbort, 2012). Amparado na ideia de que os organismos podiam ser arranjados em uma escala dos organismos inferiores para os superiores, na qual as ramificações eram apenas superficiais, Haeckel considerava a espécie humana o ápice dessa evolução (Meglhiortti, Caldeira, Bortolozzi, 2006).

Esse ideal de progresso, de perfectibilidade gradual, por vezes linear e sequencial, ainda persiste na iconografia progressiva da evolução dos hominídeos presente nas salas de aula (Sá, 2015; Santos, 2016) e livros didáticos (Santos, 2013). Na revisão de literatura que realizamos das experiências didáticas sobre evolução humana (Dias, Sepulveda, Arteaga, 2022), identificamos no trabalho de Santos (2016) que a iconografia canônica da evolução (a fila de hominídeos “em progresso”) afeta a percepção dos(as) educadores(as) quanto à teoria da evolução, que no geral a compreendem bastante superficialmente a ponto dessa iconografia representar a perpetuação da ideia de superioridade entre as espécies. Tal ponto de vista, sustentado em sala de aula por docentes de ciências, por certo influenciará também na formação dos(as) estudantes (Santos, 2016). Um outro trabalho (Sá, 2015) reflete essa afirmativa ao realizar uma pesquisa de campo com estudantes para identificar as concepções destes(as) em relação à metáfora “marcha do progresso” e ao conceito de evolução biológica. De modo geral, os(as) estudantes definem evolução como uma melhoria e um avanço, concordam com a expressão “marcha do progresso” e não demonstram conhecer outro modelo que represente a evolução do ser humano (Sá, 2015). É importante considerar que em muitas experiências que abordam especificamente a linearidade sequencial da evolução humana (p. ex. Sousa et al., 2020), há um discurso bastante comum entre estudantes, o de associar a descendência direta dos humanos a partir de outros primatas para justificar posição contrária ao processo evolutivo mobilizada por argumentos religiosos.

Os matizes ideológicos que ao longo da história têm acompanhado diferentes interpretações biológicas da evolução incluem não apenas a desumanização de grandes grupos de pessoas, mas podem chegar inclusive a racionalizar sua destruição (Marks, 2012). Com essa afirmação, Jonathan Marks faz uma análise histórica do darwinismo e da antropologia evolutiva com foco no exame de duas práticas retóricas e seus efeitos sobre como a evolução e a diversidade humanas foram compreendidas cientificamente. A primeira delas diz respeito ao modo enfático dado à nossa relação com os macacos, impondo uma continuidade sobre o que é descontínuo, e a segunda, que privilegiou a ancestralidade em vez da emergência, essencializando nosso processo evolutivo. O autor argumenta que o racismo científico e o criacionismo são ameaças ao empreendimento acadêmico.

Em um contexto de crise de moralidade e autoridade, todos os darwinistas da primeira geração enfrentaram um problema ao tentar convencer seu público leitor de que ele estava genealogicamente conectado aos macacos: a saber, a ausência de um registro fóssil documentando essa transição (Marks, 2012). Conforme o autor, a estratégia de Haeckel para tal intento foi mobilizar argumentos racistas ao propor a existência de doze espécies de humanos e traçar uma fronteira nítida entre outros primatas, entre o homem mais altamente desenvolvido e civilizado, de um lado, e os selvagens mais rudes, do outro, como os negros. Os primeiros darwinistas alemães desumanizaram agressivamente os não europeus para se conectarem com os macacos na defesa da ancestralidade comum; com os africanos intermediários entre europeus e macacos, conseguiram ver continuidade onde de fato não existia continuidade (Marks, 2012). Como verificado, historicamente, essas interpretações envolvem tanto uma questão científica quanto ideológica.

A partir das considerações anteriores, concordamos em usar, nas nossas salas de aulas, uma perspectiva histórica para examinar os papéis ideológicos dos discursos científicos do passado para reconhecer, no presente, o potencial que discursos e práticas das ciências apresentam para promover hierarquização, discriminação e segregação de grupos humanos. Assim, os casos históricos de racismo científico precisam ser compreendidos a partir das complexas relações que existem entre a produção científica e tecnológica e os valores sociais, culturais, políticos e morais em que ocorreram. Transversalizando essa abordagem história do racismo científico relacionada ao pensamento evolutivo, é possível tratar de diferentes aproximações com outras áreas e contextos históricos se pretendemos trabalhar objetivos educativos para relações étnico-raciais com foco na evolução humana desde uma perspectiva histórica.

Vislumbrando a descolonização do ensino de ciências a partir de uma releitura da história da ciência e da história intelectual da África, Dias (2022) propõe aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana sob um olhar africano fundamentado nas ideias de Cheikh Anta Diop na defesa e promoção de uma epistemologia negro-africana da ciência. Tematizar a contribuição do pensamento africano moderno acerca da origem e da história humana é uma forma de mobilizar perspectivas teóricas não eurocêntricas, para além daquelas vistas até aqui, e subsidiar estratégias de ensino para descolonização didática e curricular (Pinheiro e Rosa, 2018) desde uma perspectiva afrocentrada (Nascimento, 2008; 2009).

A escolha de Cheikh Anta Diop para subsidiar uma estratégia de ensino nesse sentido advém da proposição de um ensino de ciências decolonial, que segundo Pinheiro e Rosa (2018), busca discutir a condição da população negra no Brasil de hoje, sua história de exploração e epistemicídio, mas também resgatar um saber ancestral, revelando personalidades negras

contemporâneas e anteriores à diáspora, que nos auxiliaram na construção de uma história de vitória, de grandes produções, de reis e rainhas, “desmistificando assim a lógica de que viemos de escravos, mas ensinando que nossa ancestralidade é de grandes intelectuais e avançados seres humanos, revelando toda a beleza material e imaterial da África contida na história que herdamos” (Pinheiro e Rosa, 2018, p. 168).

O Dr. Diop foi ao mesmo tempo uma destas personalidades intelectuais africanas com ampla produção científica de resistência comprometida diretamente com o resgate de um passado africano que abrigou o primeiro ser humano, as primeiras civilizações e um vasto conhecimento intelectual. Se a sua biografia já é em si revolucionária, sua produção intelectual desmorona práticas seculares, colonizadoras e racistas fundamentadas no plano moral, científico e filosófico (Dias, 2022). Com sua história e produção, nutrimos e resgatamos saberes ancestrais desde o Egito Antigo, roubados, recontados e reconfigurados ao longo da história da ciência, e para além, situamos e valorizamos mais enfaticamente o arcabouço científico dos povos africanos e afrodiaspóricos contemporaneamente e fortalecemos a visão e esperança de um futuro ditoso para população negra e não branca.

Com base em episódios históricos sobre o intelectual Cheikh Anta Diop, tecemos algumas considerações sobre a produção de materiais curriculares educativos (Dias et al., 2018), dentre as quais destacamos a rejeição da sua tese e a sua importante contribuição enquanto participante do comitê científico que dirigia, no âmbito da Unesco, a redação de uma história geral da África. Diop escreveu o texto “A origem dos antigos egípcios” como resultado de sua participação no Colóquio Internacional do Cairo em 1974, onde apresentou e confrontou, juntamente com Théophile Obenga, seus métodos e resultados com os de outros especialistas mundiais. Nesse simpósio, Diop e Obenga, com argumentos históricos, antropológicos e linguísticos defenderam a hipótese de origem africana da civilização egípcia, trazendo dados produzidos por eles, e de outros estudiosos, de uma variedade de fontes: da antropologia física, dos estudos de representações humanas do período proto-histórico, de testes de dosagem de melanina de múmias provenientes das escavações de Marietta, no Egito, de análise de grupos sanguíneos e considerações de autores clássicos da Antiguidade, como Heródoto (Diop, 1983).

Considerações finais

A proposta da educação para relações étnico-raciais não se caracteriza por um acréscimo de conteúdo nas aulas de história (Gomes, 2012) e nem por abordagens isoladas e pontuais, por vezes descaracterizadas, em datas comemorativas específicas. Antes, trata-se de uma nova forma de pensar e selecionar os temas que constituem toda a educação básica (Mota, 2021) e, além disso, de consolidar em intervenções educativas, práticas didáticas e/ou materiais curriculares desde a formação de professores(as) até os espaços escolares e não escolares. Nosso objetivo com esse artigo foi de contribuir com processos dessa natureza, de materializar no ensino de biologia abordagens para uma educação antirracista que, em última análise, pauta-se na educação como prática de liberdade, tal como proposto por Paulo Freire e defendido por bell hooks, partindo tanto do reconhecimento da opressão quanto da luta pela libertação desse sistema.

Considerando as discussões que tecemos sobre a necessidade de implementarmos transformações no ensino de evolução humana que contribuam para que os(as) estudantes sejam

capazes de tomar decisões informadas e responsáveis acerca dos desafios e contradições inerentes às relações étnico-raciais, nosso trabalho pretende contribuir para a elaboração de princípios de planejamento que potencializem o papel da educação antirracista na formação dos(as) educandos(as) e educadores(as) em ciências.

Acreditamos que o caminhar investigativo e pedagógico a partir da perspectiva apontada pelo texto pode gerar experiências tanto para incorporação de conteúdos históricos no ensino de ciências enquanto campo de pesquisa, como para mitigação de problemas reais advindos da sala de aula e da conjuntura educacional brasileira, como a ausência de um letramento racial crítico nos currículos escolares e o avanço de programas e projetos educacionais recentes que lesam as diversidades, as diferenças e a democracia do país.

Referências bibliográficas

- ARTEAGA, J.S. *La razón salvaje: tecnociencia, racismo y racionalidad*. Madrid: Lengua de Trapo, 2007.
- ARTEAGA, J.S. Biological discourses on human races and scientific racism in Brazil (1832-1911). *Journal of the History of Biology*, v. 50, p. 267-314, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10739-016-9445-8>.
- ARTEAGA, J.S.; ALMEIDA, R.J.T.; EL-HANI, C.N. A questão racial na obra de Domingos Guedes Cabral. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 23, supl. 1, p. 33-50, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702016000500003>. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- ARTEAGA, J.S.; EL-HANI, C.N. Othering processes and STS curricula: from nineteenth century scientific discourse on interracial competition and racial extinction to othering in biomedical technosciences. *Science & Education*, v. 21, n. 5, p. 607-629, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11191-011-9384-x>.
- ARTEAGA J.S.; RASELLA, D.; GARCIA, L.V.; EL-HANI, C. Alterização, biologia humana e biomedicina. *Scientiae Studia*, v. 13, n. 3, p. 615-641, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ss/article/view/106113/104755>. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- ARTEAGA, J.S.; SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. Racismo científico, procesos de alterización y enseñanza de ciencias. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, v. 6, n. 12, p. 55-67, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281029756004>. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- BARROS, H.L. Prefácio. In: DOMINGUES, H.M.B.; SÁ, M.R.; GLICK, T. (org.). *A recepção do darwinismo no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. p. 9-14.
- BETHENCOURT, F. *Racismos: das cruzadas ao século XX*. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.
- BRASIL. *Parecer CNE/CP n. 3, de 10 de março de 2004*. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Brasília: MEC, 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/cnecp_003.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 10 abr. 2021.
- CAPONI, G. Qué es, si es que es alguna cosa, una raza humana? *Princípios: Revista de Filosofia*, v. 27, n. 54, p. 1983-2109, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21680/1983-2109.2020v27n54ID20851>.
- CARDOSO, S.C.; SILVA, E.L. Modelo teórico de aproximações para o ensino de ciências entre as premissas da história da ciência e do pensamento crítico. *Ensino & Multidisciplinaridade*, v. 7, n. 1, p. 111-130, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18764/2447-5777v7n1.2021.7>.

- CUNHA JÚNIOR, H.A. Africanidade, afrodescendência e educação. *Revista Educação em Debate*, v. 2, n. 42, p. 5-15, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/14604>. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- DARWIN, C. *The descent of man, and selection in relation to sex*. London: John Murray, 1871.
- DIAS, T.L.S. *Ciência, raça e literatura: as contribuições de uma exposição itinerante para educação das relações étnico-raciais*. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, Feira de Santana, 2017.
- DIAS T.L.S. Subsídios para inclusão da história das ciências africanas e afrodiáspóricas no ensino de ciências. In: *Open science research*. Guarujá: Científica Digital, 2022. p. 1752-1769. DOI: <https://doi.org/10.37885/220107132>.
- DIAS, T.L.S.; FERNANDES, K.M.; ARTEAGA, J.M.S.; SEPULVEDA, C.A.S. Cotas raciais, genes e política: uma questão sociocientífica para o ensino de ciências. In: CONRADO, D.M.; N. NUNES-NETO, F. (org.). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador: Edufba, 2018. p. 303-324.
- DIAS, T.L.S.; SEPULVEDA, C.; ARTEAGA, J.M.S. O pensamento africano de Cheikh Anta Diop: elementos para incluir o componente histórico nos currículos de ciências e re-educar relações étnico-raciais. In: Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia, 16., 2018, Rio de Janeiro. *Atas...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de História da Ciência, 2018. p.1-16. Disponível em: https://www.16snhct.sbhct.org.br/resources/anais/8/1540588659_ARQUIVO_TrabalhocompletoSNHCTDiasetal.pdf. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- DIAS, T.L.D. Curadoria autoral-coletiva de uma exposição educativa sobre racismo científico: relatando experiências itinerantes. *Revista Ciência e Ideias*, v. 12, n. 2, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.22407/2176-1477/2021.v12i2.1446>.
- DIAS, T.L.S.; SEPULVEDA, C.A.S.; ARTEAGA, J.M.S. *Abordagens didáticas no ensino de evolução humana: revisando sistematicamente a literatura brasileira*. [s.l.]: [s.n.], 2022.
- DIOP, C.A. Origem dos antigos egípcios. In: MOKHTAR, G. (org.). *História geral da África, II: a África Antiga*. São Paulo: Ática; Unesco, 1983. p. 1-36.
- DOMINGUES, H.M.B.; SÁ, M.R.; GLICK, T. (org.). *A recepção do darwinismo no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003.
- FADIGAS, M. D. *Característica de uma sequência didática sobre racismo científico para a promoção de uma compreensão crítica das relações CTS*. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana/Salvador, 2015.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 40 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- GOMES, N.L. Diversidade étnico-racial, inclusão e equidade na educação brasileira: desafios, políticas e práticas. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, v. 27, n. 1, p. 109-121, 2011. DOI: <https://doi.org/10.21573/vol27n12011.19971>.
- GOMES, N.L. *Práticas pedagógicas de trabalho com relações étnico-raciais na escola na perspectiva da Lei n. 10.639/03*. Brasília: MEC; Unesco, 2012.
- GUIMARÃES, A.S.A. Raça e os estudos de relações raciais no Brasil. *Novos Estudos Cebrap*, São Paulo, v. 54, p. 147-156, 1999.
- HODSON, D. Going beyond STS: towards a curriculum for sociopolitical action. *The Science Education Review*, v. 3, n. 1, p. 2-7, 2004. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1057995.pdf>. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- JABLONSKI, N.G.; CHAPLIN, G. Colloquium paper: human skin pigmentation as an adaptation to UV radiation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 107, n. 2, p. 8962-8968, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0914628107>.
- JÚNIOR, W.B.O.; COELHO, W.N.B. O que dizem teses e dissertações sobre diversidade étnico-racial e ensino de ciências (2015-2020). In: ARAÚJO, M.L.F.; SILVA, J.A. (org.). *Ensino de ciências e biologia: discussões em torno da educação para as relações étnico-raciais na formação e prática pedagógica de professoras e professores*. Recife: Edupe, 2021. p. 57-78.

- LACERDA, J.B. The métis, or half-breeds, of Brazil. In: SPILLER, G. (org.). *Papers on inter-racial problems*. London: P.S. King and Son, 1911. p. 377-382.
- LIMA, D.B. *Um material curricular educativo baseado na questão sociocientífica sobre raça, genes e cotas raciais*. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador/Feira de Santana, 2019.
- MACEDO, J.R. (org.). *O pensamento africano no século XX*. São Paulo: Outras Expressões, 2016.
- MACHADO, C.E.D. Ciência negra: uma proposta para a descolonização do conhecimento. *Revista O Menelick 2º Ato*, 2015. Disponível em: <http://www.omenelick2ato.com/mais/ciencia-negra>. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- MARKS, J. Why be against Darwin? Creationism, racism, and the roots of anthropology. *Yearbook of Physical Anthropology*, v. 55, p. 95-104, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajpa.22163>. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- MATTHEWS, M. History, philosophy, and science teaching: the present rapprochement. *Science & Education*, v. 1, n. 1, p. 11-48, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00430208>.
- MEGLHIORATTI, F.A.; CALDEIRA, A.M.A.; BORTOLOZZI, J. Recorrência da ideia de progresso na história do conceito de evolução biológica e nas concepções de professores de biologia: interfaces entre produção científica e contexto sócio-cultural. *Filosofia e História da Biologia*, v. 1, p. 107-123, 2006. Disponível em: https://www.abfhib.org/FHB/FHB-01/FHB-v01-06-Fernanda-Meglhioratti_et-al.pdf. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- MOTA, T.H. (org.). *Ensino antirracista na educação básica: da formação de professores às práticas escolares*. Porto Alegre: Editora Fi, 2021.
- MOURA, C. O racismo como arma de dominação. *Revista Princípios*, n. 34, p. 28-38, 1994. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/moura/1994/10/racismo.htm>. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- MOUTINHO, S. Qual a sua raça/cor? *Ciência Hoje*, 2013. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/qual-a-sua-raca-cor/>. Acesso em: [15 maio 2022](#).
- MUNANGA, K. (org.). *Superando o racismo na escola*. 2. ed. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 1999.
- MUNANGA, K. *Origens africanas do Brasil contemporâneo: histórias, línguas, culturas e civilizações*. São Paulo: Global, 2009.
- NASCIMENTO, E.L. Introdução às antigas civilizações africanas. In: NASCIMENTO, E.L. (org.). *A matriz africana no mundo*. São Paulo: Selo Negro, 2008.
- NASCIMENTO, E.L. (org.). *Afrocentricidade: uma abordagem epistemológica inovadora*. São Paulo: Selo Negro, 2009.
- NASCIMENTO, L.M.M. *Exame crítico da racialização da doença falciforme na formação de professoras/es de biologia: promoção da educação das relações étnico-raciais, da educação em saúde e de uma visão equilibrada da ciência*. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador/Feira de Santana, 2020.
- NONATO, E.R.S.; MATTA, A.E.R. Caminhos da pesquisa-aplicação na pesquisa em educação. In: PLOMP, T.; NIEVEEN, N.; NONATO, E.; MATTA, A. (org.). *Pesquisa-aplicação em educação*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2018. p. 13-24.
- OLIVEIRA, L.F.; CANDAU, V.M.F. Pedagogia decolonial e educação antirracista e intercultural no Brasil. *Educação em Revista*, v. 26, n. 1, p. 15-40, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982010000100002>.
- PAIVA, A.S. *Princípios de design para o ensino de biologia celular: pensamento crítico e ação sociopolítica inspirados no caso de Henrietta Lacks*. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador/Feira de Santana, 2019.
- PINHEIRO, B.C.S.; ROSA, K. (org.). *Descolonizando saberes: a Lei 10.639/2003 no ensino de ciências*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.
- PLOMP, T. Educational design research: an introduction. In: PLOMP, T.; NIEVEEN, N. (org.). *An introduction to educational design research*. Enschede: SLO – Netherlands Institute for Curriculum Development, 2009. p. 9-35.

- PLOMP, T. Pesquisa-aplicação em educação: uma introdução. In: PLOMP, T.; NIEVEEN, N.; NONATO, E.; MATTA, A. (org.). *Pesquisa-aplicação em educação*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2018. p. 25-66.
- PRESTES, M.E.B.; CALDEIRA, A.M.A. A importância da história da ciência na educação científica. *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, p. 1-16, 2009. Disponível em: <https://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-0-Maria-Elice-Prestes-Ana-Maria-Caldeira.pdf>. Acesso em: 15 maio 2022.
- QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, E. (org.). *A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais: perspectivas latino-americanas*. Buenos Aires: Clacso, 2005. p. 227-78.
- REIS, P.G.R. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.20912/2237-4450/v3i1.1028>.
- RIDLEY, M. *Evolução*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- SÁ, N.L. *A Metáfora marcha do progresso e as concepções de evolução para estudantes da educação profissional técnica de nível médio*. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.
- SALZANO, F.M. Raça, racismo e direitos humanos. *Horizontes Antropológicos*, v. 11, n. 23, p. 225-227, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-71832005000100015>.
- SANTANA, J.; BAIBICH-FARIA, T.M.; PESSOA, C.F. A Lei n. 10.639/03 e a folclorização racista. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, v. 2, n. 3, p. 75-96, 2010. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/78>. Acesso em: 15 maio 2022.
- SANTOS, J.V.A. Concepções de progresso biológico em livros didáticos de biologia. *Ciências em Foco*, v. 6, n. 1, p. 2-18, 2013. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9913>. Acesso em: 15 maio 2022.
- SANTOS, P.S. *Perspectiva do docente de ensino fundamental de escolas da Zona Leste de São Paulo sobre a iconografia canônica da evolução*. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e da Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.
- SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência e Educação*, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007>.
- SARMENTO, A.C.H.; MUNIZ, C.R.R.; GUIMARÃES, A.P.M.; NUNES-NETO, N.F. Princípio de design para um ensino de ciências contextualizado pelas relações entre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente. *Revista Educação e Fronteiras On-line*, v. 9, n. 25, p. 183-207, 2019. DOI: <https://doi.org/10.30612/eduf.v9i25.11101>.
- SCHWARCZ, L.M. *O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil, 1870-1930*. São Paulo: Cia. das Letras, 1993.
- SEPULVEDA, C. O racismo científico como plataforma para educação das relações étnico-raciais no ensino de ciências. In: CUSTÓDIO, J.F.; COSTA, D.A.; FLORES, C.R.; GRANDO, R.C. (org.). *Programa de pós-graduação em educação científica e tecnológica (PPGECT): contribuições para pesquisa e ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018. p. 243-270.
- SEPULVEDA, C.; SARMENTO, A.C.H.; GUIMARÃES, A.P.M.; MUNIZ, C.R.; ALMEIDA, M.C.A.; EL-HANI, C.N. A prática social de pesquisa colaborativa e a controvérsia sobre o estatuto epistemológico da pesquisa docente. In: SEPULVEDA, C.; ALMEIDA, M. (org.). *Pesquisa colaborativa e inovações educacionais em ensino de biologia*. Feira de Santana: UEFS Editora, 2016. p. 49-95.
- SEPULVEDA, C.; LIMA, D.B.; RIBEIRO, M.G.; ARTEAGA, J.M.S. Variabilidade humana, raça e o debate sobre cotas raciais em universidades públicas: articulando ensino de genética à educação em direitos humanos. In: TEIXEIRA, P.P.; OLIVEIRA, R.D.V.L.; QUEIROZ, G.R.P.C. *Conteúdos cordiais: biologia humanizada para uma escola sem mordada*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019. p. 85-106.
- SOUSA, E.S.; CORDEIRO, R.S.; MARTINS, J.S.C.; SOUSA, E.S.; CAJAIBA, R.L.; PEREIRA, M.S.B.; PEREIRA, K.S.; SOUSA, V.A. Análise de imagens sobre evolução humana por estudantes de ensino médio. *Brazilian Journal of Develop-*

- ment, v. 6, n. 9, p. 71324-71343, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-540>.
- SOUZA, H.C. *O uso de epistemologias feministas no desenvolvimento de propostas pedagógicas para um ensino de ciências voltado a promoção de equidade de gênero*. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador/Feira de Santana, 2017.
- SUSSMAN, R.W. *The myth of race: the troubling persistence of an unscientific idea*. Cambridge: Harvard University Press, 2014.
- THE DESIGN-BASED RESEARCH COLLECTIVE. Design-based research: an emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, v. 32, n. 1, p. 5-8, 2003. DOI: <https://doi.org/10.3102%2F0013189X032001005>.
- TORRES, F.R.; BONINI-DOMINGOS, C.R. Hemoglobinas humanas: hipótese malária ou efeito materno? *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 27, n. 1, p. 53-60, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-84842005000100013>.
- VAN DEN AKKER, J.; GRAVEMEIJER, K.; MCKENNEY, S.; NIEVEEN, N. (org.). *Educational design research*. Londres: Routledge, 2006.
- VAN DEN AKKER, J. Pesquisa de desenvolvimento curricular como um tipo de pesquisa-aplicação em educação. In: PLOMP, T.; NIEVEEN, N.; NONATO, E.; MATTA, A. (org.). *Pesquisa-aplicação em educação*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2018. p. 67-88.
- VERRANGIA, D. *A educação das relações étnico-raciais no ensino de ciências: diálogos possíveis entre Brasil e Estados Unidos*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.
- VERRANGIA, D. Conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira no ensino de ciências: um grande desafio. *Revista África e Africanidades*, ano 2, n. 8, 2010. Disponível em: http://www.africaeafrianidades.com.br/documentos/conhecimentos_tradicionais_matriz_afro-brasileira_ensino_ciencias.pdf. Acesso em: 15 maio 2022.
- VERRANGIA, D. Educação e diversidade étnico-racial: o ensino e a pesquisa em caso. *Interações*, v. 10, n. 3, p. 2-27, 2014. DOI: <https://doi.org/10.25755/int.6368>.
- VERRANGIA, D.; SILVA, P.B.G. Cidadania, relações étnico-raciais e educação. *Educação & Pesquisa*, v. 36, n. 3, p. 705-718, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022010000300004>.
- VIEIRA, R.M.; TENREIRO-VIEIRA, C. Práticas didático-pedagógicas de ciências: estratégias de ensino/aprendizagem promotoras de pensamento crítico. *Revista Saber & Educar*, v. 20, p. 34-41, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.17346/se.vol20.191>.
- VISCARDI, L.H. A história evolutiva dos hominídeos: do bipedalismo ao simbolismo. In: ARAÚJO, L.A.L. (org.). *Evolução biológica: da pesquisa ao ensino*. Porto Alegre: Editora Fi, 2017. p. 61-84.
- WAIZBORT, R. O progresso do homem brasileiro pelo mecanismo de seleção natural em Miranda Azevedo. *Scientiae Studia*, v. 10, n. 2, p. 327-353, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-31662012000200006>.
- WEDDERBURN, C.M. Novas bases para o ensino da história da África no Brasil. In: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (org.). *Educação anti-racista: caminhos abertos pela Lei Federal n. 10.639/03*. Brasília: Ministério da Educação, 2005. p. 133-166.

Recebido em junho de 2022

Aceito em setembro de 2022