

PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

Thiago Leandro da Silva Dias^{1*}

Resumo:

Considerando a demanda social inscrita em termos legais para implementação de ações educativas de enfrentamento ao racismo em todo currículo escolar, os problemas e controvérsias relacionadas ao ensino de biologia e evolução humana e da sua vinculação às relações étnico-raciais históricas e contemporâneas, assim como os impactos decorrentes no ensino e aprendizagem de conteúdos biológicos e socialmente relevantes, este trabalho busca investigar a formulação de práticas pedagógicas voltadas para educação das relações étnico-raciais no ensino de evolução biológica humana. A partir da Pesquisa de *Design* Educacional como quadro teórico e metodológico e com base nos pressupostos da educação antirracista, na abordagem histórica do pensamento evolutivo no ensino de ciência e no uso de questões sociocientíficas, este estudo objetiva desenvolver princípios de planejamento para um protótipo educacional sobre Origem e Evolução Humana com o propósito de promover educação das relações étnico-raciais e proposição de ação sociopolítica antirracista. Nesse sentido, apresentamos neste artigo a sistematização de princípios de *design* usados como fundamentos para a construção de protótipos educacionais e uma síntese de casos de controvérsias sociocientíficas desenvolvidos para este fim.

Palavras-chave: Educação científica; Relações étnico-raciais; Pesquisa de *design* educacional

Abstract:

¹ Grupo de Pesquisa e Extensão em Agroecologia e Educação das Relações Étnico-Raciais; Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Rua Godofredo Rebello de Figueiredo Filho, nº 697, Bairro SIM; CEP 44085-132; Feira de Santana, BA – Brasil. *thiagodias@ufrb.edu.br

28 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

Considering the social demand registered in legal terms for the implementation of educational actions to combat racism throughout the school curriculum, the problems and controversies related to the teaching of biology and human evolution and its link to historical and contemporary ethnic-racial relations, as well as the resulting impacts on the teaching and learning of biological and socially relevant content, this work seeks to investigate the formulation of pedagogical practices aimed at educating ethnic-racial relations in the teaching of human biological evolution. Using Educational Design Research as a theoretical and methodological framework and based on the assumptions of anti-racist education, the historical approach to evolutionary thinking in science teaching and the use of socio-scientific issues, this study aims to develop planning principles for an educational prototype about Human Origin and Evolution with the purpose of promoting education on ethnic-racial relations and proposing anti-racist sociopolitical action. In this sense, in this article we present the systematization of design principles used as foundations for the construction of educational prototypes and a synthesis of cases of socio-scientific controversies developed for this purpose.

Keywords: Scientific education; Ethnic-racial relations; Educational design research.

1. Introdução

O advento da Educação das Relações Étnico-Raciais como obrigatoriedade nos sistemas de ensino e da História e Cultura Africana, Afro-brasileira e Indígena como fundamento de práticas educativas nas escolas brasileiras, representam a culminância e a continuidade de lutas e reivindicações dos povos negros, indígenas e quilombolas para construção de currículos que fomentem o enfrentamento ao racismo, valorizem e fortaleçam identidades étnico-raciais positivas e reconheçam a importância da retomada e difusão dos saberes africanos, afro-brasileiros e indígenas nos diversos campos do conhecimento.

As Leis 10.639/03 e 11.645/08, que incluem tal obrigatoriedade na educação básica, confluem para a abordagem de conteúdos relacionados no âmbito de todo o currículo escolar, configurando-se enquanto demanda para todas as áreas do conhecimento, além de envolver a articulação entre processos educativos escolares, políticas públicas e movimentos sociais. Portanto é urgente, em função dos 21 anos da legislação em questão, da parca produção a respeito no Ensino das Ciências e da continuidade de um racismo estrutural e genocida que impacta sobremaneira as dinâmicas de existências e resistências da população afro-brasileira e indígena, pensarmos sobre o que se tem produzido e quais as lacunas e contribuições em cada área do conhecimento para efetiva institucionalização de práticas e pesquisas voltadas para educação e transformação das relações étnico-raciais nas escolas, como preconiza a recente Política Nacional de Equidade, Educação para as Relações Étnico-Raciais e Educação Escolar Quilombola (Brasil, 2024).

29 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

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 & Coelho, 2021). Essa lacuna é também bastante expressiva na produção brasileira acerca do Ensino de Evolução, reforçando a necessidade de articulação direta e bem amparada de objetivos de ensino e aprendizagem de Evolução e Evolução Humana com os princípios e diretrizes para educação das relações étnico-raciais no contexto do Ensino Médio de Biologia (Dias & Arteaga, 2024).

É a partir dessa problemática e de algumas possibilidades já sistematizadas no âmbito de estudos e pesquisas, que o presente artigo tem o propósito de alicerçar experiências no ensino que consigam articular objetivos para educação antirracista com conteúdos específicos do Ensino de Ciências. Insere-se no âmbito da pesquisa de planejamento, produção e avaliação de materiais curriculares educativos, na continuidade de investigações já desenvolvidas (Arteaga & El-Hani, 2012; Arteaga *et al.*, 2013; Dias *et al.*, 2014; Fadigas, 2015; Sepulveda, 2018) e como decorrência da pesquisa de doutorado do autor deste trabalho (Dias, 2022).

Por meio de um estudo de desenvolvimento a ser concretizado na sala de aula, o presente trabalho tem como objetivo investigar quais características (princípios de *design*) um protótipo educacional sobre Origem e Evolução Humana, no Ensino Médio de Biologia, deve apresentar para promover uma educação das relações étnico-raciais e fomentar Ações Sociopolíticas (ASP) a partir do uso de Questões Sociocientíficas (QSC). Particularmente, com foco na primeira etapa da investigação (pesquisa preliminar), pretendo apresentar neste artigo a sistematização de princípios de *design* usados como fundamentos para a construção do protótipo e uma síntese dos casos das QSC desenvolvidas para este fim.

2. Fundamentos metodológicos

A pesquisa de *design* educacional (*educational design research*) é um dos referenciais teórico-metodológicos deste trabalho e 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 Research Collective, 2003). Considerando que existe uma proliferação de 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 dos princípios de design elaborados por Arteaga & El-Hani (2012) e investigados por Fadigas (2015) e Nascimento (2020), da curadoria e montagem da Exposição Ciência, Raça e Literatura (Dias, 2017), das heurísticas de planejamento sintetizadas por Sepulveda (2018) e organizadas em

30 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

princípios e materiais curriculares educativos dispostos na Plataforma Sarah Baartman de Colaboração Online de Ensino de Ciências para Relações Étnico-Raciais².

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 & Mata, 2018). O ponto de partida para a pesquisa em *design* são problemas educacionais para os quais nenhum ou apenas alguns princípios validados (diretrizes ou heurísticas de “como fazer”) 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 sobre a implantação e implementação das Leis 10.639 e 11.645 no Ensino de Ciências e Biologia como forma de superar práticas educativas que as descaracterizam (Santana et al., 2010; Gomes, 2012; Pinheiro, 2022) e promover uma educação antirracista (Munanga, 1999; Parecer CNE/CP n.º 3, 2004).

Informados(as) por pesquisas anteriores, saberes docentes e revisão de literatura relevante, pesquisadores(as) em colaboração com professores(as) projetam e desenvolvem intervenções viáveis e eficazes estudando cuidadosamente versões sucessivas (ou protótipos) em seus contextos-alvo e, ao fazê-lo, refletem sobre seu processo de pesquisa com o propósito de produzir princípios de *design* (Plomp, 2009; 2018). Conforme sintetiza o autor, a pesquisa em design engloba o estudo sistemático de projetar, desenvolver e avaliar intervenções educacionais (como programas, estratégias e materiais de ensino-aprendizagem, produtos e sistemas) como soluções para problemas complexos na prática educacional, que também visa aprofundar nosso conhecimento sobre as características dessas intervenções e os processos de desenho para projetá-las e desenvolvê-las. Essa busca por solução para problemas complexos da prática educacional envolve a elaboração de princípios de *design* que possam ser aplicáveis, mediante adaptações, a vários contextos.

No presente artigo, serão sistematizados os princípios de *design* e as Questões Sociocientíficas que serão testadas empiricamente em protótipos educacionais (Sequências Didáticas). Busca-se 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 implementada 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 Literatura (RSL) nacional sobre Ensino de Evolução Humana (Dias & Arteaga, 2024), com a organização de um quadro teórico (Dias & Arteaga, 2022) e com a formulação dos princípios de *design*, em diálogo com o saber docente investigado através de uma experiência de ensino e aprendizagem colaborativa (Dias & Souza, 2024), buscando também investigar as intervenções existentes - ainda que desenvolvidas em

² 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.

31 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

outros contextos - que possam ser exemplos ou fontes de inspiração úteis para o problema em questão (Plomp, 2018).

Os princípios de *design* são declarações enunciativas que configuram apostas teóricas e educacionais e, em termos de investigação, correspondem aos produtos teóricos da pesquisa em *design* (Van Den Akker, 1999). Se o objetivo de pesquisa for o desenvolvimento de uma intervenção inovadora, pode-se então dizer que o(a) pesquisador(a) trabalha para encontrar os princípios de *design* que sejam válidos em um dado contexto (Plomp, 2018). Nesse sentido, para a sistematização de tais princípios, seguimos a seguinte formulação proposta por Van Den Akker (1999, p. 9):

Se você deseja construir uma intervenção X para o propósito/função Y em um contexto Z, então é aconselhável prover esta intervenção das características A, B e C [ênfase substantiva], e fazer isso por meio dos procedimentos K, L e M [ênfase procedimental], em razão dos argumentos P, Q e R.

É importante destacar que nessa formulação os princípios de *design* têm uma dimensão substantiva, referente às características fundamentais da intervenção, e uma dimensão procedimental, referente ao conjunto de atividades que parecem ser mais promissoras para o sucesso da intervenção (Sarmiento et al., 2019). São os princípios substantivos que, ao serem validados, após a avaliação de protótipos sucessivos da inovação educacional, constituem-se em generalizações teóricas da pesquisa de *design* educacional; Já os princípios procedimentais variam de acordo com cada aplicação específica da inovação educacional em sala de aula, com as conjunturas institucionais, políticas e curriculares, com os saberes docentes e realidades dos(as) educandos(as).

3. Resultados e discussão

Com base na formulação proposta por Van Den Akker (1999) temos o seguinte enunciado no contexto dessa pesquisa: "Para construir uma sequência didática sobre evolução humana com o propósito geral de promover educação das relações étnico-raciais e ação sociopolítica por meio do uso de questões sociocientíficas no contexto do Ensino Médio de Biologia, é aconselhável adotar [...]". A partir desse enunciado e mediante aprofundamento teórico-metodológico pertinente, serão sistematizados os elementos de cada um dos princípios elaborados nessa etapa da pesquisa preliminar, contemplando assim as características essenciais da intervenção (aspecto substantivo), um acervo de atividades favoráveis para o seu desenvolvimento de maneira efetiva e realizável (aspecto procedimental) e os argumentos baseados na literatura que sustentam o princípio de planejamento (Van Den Akker, 1999; Plomp, 2010).

Para cada princípio de planejamento formulado, serão dispostos também alguns objetivos que funcionam como propósitos e se referem às expectativas de ensino que buscamos alcançar em cada princípio. Inspirada por propostas de questões sociocientíficas (QSC), a proposição de intervenção educativa no contexto dessa pesquisa buscou fundamentar sua aplicação por meio de QSC conducentes à ação sociopolítica (ASP) antirracista no Ensino de Biologia, que serão apresentadas e discutidas a partir da proposição de um modelo pedagógico.

32 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

A partir das experiências educativas sobre ensino de evolução humana investigadas/relatadas em dissertações e teses nacionais (Dias & Arteaga, 2024), é possível identificar e amadurecer articulações com a Educação Antirracista. 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.

Nesse fluxo de reflexão teórica e metodológica, aprofundamos em outro estudo (Dias & Arteaga, 2022) 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 educação antirracista 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 contribuíram para perspectivas curriculares integradas com História e Filosofia das Ciências, relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e QSC.

3.1. Questões Sociocientíficas no Ensino de Evolução Humana conducentes à ação sociopolítica antirracista

Uma forma de viabilizar um Ensino de Evolução que leve em consideração o aprendizado de determinados conteúdos de modo contextualizado com possibilidades de engajamento em ações sociopolíticas e iniciativas de ativismo, pode ser concretizada por meio do uso de Questões Sociocientíficas (QSC), entendidas como problemas ou situações controversas que podem ser transpostas para o contexto de educação científica por permitir uma abordagem de conteúdos interdisciplinares, sendo os conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão e a busca de soluções para estes problemas, mobilizando valores, habilidades e atitudes (Conrado & Nunes-Neto, 2018). Assim, apresentam para o ensino de ciências importantes possibilidades para trabalhar aspectos políticos, ideológicos, culturais e éticos relacionados à ciência contemporânea (Martínez-Pérez, 2010), e podem ainda promover a capacidade de posicionamento na esfera social que subsidie ação sociopolítica (Hodson, 2004) por meio de uma educação antirracista (Munanga, 1999). Um viés de trabalho com esses aspectos pode ser planejado a partir de controvérsias envolvendo temáticas sobre raça, ciência e sociedade (Dias *et al.*, 2018).

Como destaca Conrado *et al.* (2011), apesar das dificuldades no ensino-aprendizagem de evolução, o pensamento evolutivo pode ter papel fundamental na compreensão e na tomada de decisão sobre diversas QSC. Segundo Arteaga e El-Hani (2012), ao considerarmos o Ensino da Evolução como contexto apropriado dentro do Ensino de Biologia para a discussão do racismo científico, devemos compreender que, antes de abordar a função ideológica do pensamento evolutivo no que diz respeito à questão das

33 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

raças, precisamos considerar através de aulas, textos, atividades, suas contribuições para questões sociocientíficas. Tais sugestões residem na compreensão de que é aconselhável abordar em sala de aula tanto as contribuições quanto os limites ou riscos do conhecimento científico e suas aplicações práticas, assim como os problemas e situações controversas advindas de tais aplicações. Afinal de contas, como expõe Futuyma e Morgante (2002), afirmar que a evolução é um fato é confrontar-se com controvérsias, pois provavelmente nenhuma afirmação em toda a ciência desperta tanta oposição emocional quanto à evolução biológica, já que esta é percebida por algumas pessoas como sendo incompatível com crenças religiosas, especialmente no que diz respeito à natureza e às origens humanas. Inclusive, muito já se tem relatado na literatura sobre o impacto das questões religiosas na aprendizagem de conteúdos científicos como os relativos à evolução das espécies (Dorvillé, 2008; Oliveira, 2009; Mota, 2013; Oliveira & Bizzo, 2013; Silva *et al.*, 2013).

Se do ponto de vista externo à ciência é possível identificar inúmeras controvérsias e contestações sobre o conhecimento evolutivo acerca da origem e história da humanidade, no âmbito interno podemos reconhecer sua provisoriade de forma muito mais enfática do que qualquer outra área científica, com diversas polêmicas prementes de serem resolvidas. Conforme Ernst Mayr (2009, p. 283), quase tudo referente à evolução dos hominídeos “é alvo de controvérsias e está sujeito a correções no futuro”, e é esse pensamento de incerteza (maior ou menor), inerentemente científico, que precisamos cultivar. Para Futuyma (2009), as controvérsias científicas ocorrem em todos os campos científicos e a própria história da ciência é repleta de exemplos de informações que tiveram que ser modificadas ou rejeitadas ao longo do tempo.

O estudo de Bulla (2016) evidenciou o papel das controvérsias na construção do conhecimento biológico através da polêmica entre paleoantropólogos relativa aos fósseis de hominídeo. A pesquisa do autor ratifica que o estudo dos fósseis humanos é um dos mais controversos campos científicos e exemplifica através das polêmicas envolvidas na interpretação científica, com potencialidade de ser explorado também a partir de controvérsias sociocientíficas, tais como uma questão ainda bastante presente no Ensino de Evolução Humana a respeito do ser humano ter se originado do macaco, ou da afirmação que os povos africanos são intermediários entre os grandes primatas não humanos e os europeus, ou ainda através dos diversos casos de alterização científica que corroboraram a pretensa evolução biológica/cultural de certas raças humanas e favoreceram diversas formas de exploração e segregação ao longo da história. Portanto, o estudo dos fósseis de hominídeos e as controvérsias científicas e sociocientíficas acerca das possíveis relações e representações evolutivas entre eles, fortalece o argumento para inserção da história da ciência e da sua natureza através de abordagens sobre relações étnico-raciais no ensino de evolução (Dias & Arteaga, 2022). Estamos de acordo com Futuyma e Morgante (2002), de que temos de aplicar as pesquisas em Evolução aos problemas da sociedade, como a análise da diversidade humana, e devemos incluir as implicações de tais pesquisas na educação de uma cidadania cientificamente informada.

Nesse sentido, apostamos no uso de QSC como estratégia de ensino por permitirem uma abordagem contextualizada, interdisciplinar e problematizadora de temas e

34 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

controvérsias de significado e importância reais, como os vinculados às tensas relações étnico-raciais. Representam assim, também, um grande potencial para a implementação de uma abordagem contextual integrada entre HFC e CTSA. Uma proposição nesse sentido foi feita por Dias *et al.* (2018) que elaboraram uma QSC baseada no uso do conhecimento sobre variabilidade genética e ancestralidade genômica da população brasileira e suas implicações sociais e políticas no debate sobre cotas raciais nas universidades brasileiras, destacando as possibilidades e os desafios em promover compreensão crítica das relações CTSA e das relações étnico-raciais. Dentre os diversos conteúdos de aprendizagem apresentados na proposta, destacam-se os relacionados à raça biológica e raça como construção social, espécie, populações, alterização, racismo, evolução, polimorfismo e marcadores genéticos.

Em perspectiva semelhante, Carvalho e Lopes (2021) compreendem a temática “Raças Humanas” como uma QSC para formação de professores de ciências, embasados no argumento de que a ciência moderna, tida como neutra, contribuiu para legitimação e promoção do racismo embasando políticas de eugenia ao redor do mundo. Durante a aplicação da QSC foram tratados aspectos relacionados à estética e ao padrão de beleza, discussões sobre os aspectos históricos do racismo no contexto brasileiro e sobre as compreensões do racismo na produção científica e tecnológica. As autoras destacam que essa discussão sobre a temática racial e seus aspectos sociocientíficos representa uma grande contribuição para a formação docente e para o desenvolvimento do pensamento crítico e moral, despertando consciência quanto ao papel que desempenham e a responsabilidade que compartilham enquanto professores de ciências (Carvalho & Lopes, 2021).

Nossa proposta com o uso de QSC é ir além da mera discussão e compreensão das relações étnico-raciais, já que essas questões não conduzem a conclusões simples e envolvem uma dimensão moral e ética (Sadler & Zeidler, 2004) que necessita de uma análise explícita das injustiças sociais e da consequente importância da ação sociopolítica (Reis, 2013) antirracista. Nesse sentido, defendemos que o uso de QSC no contexto da educação das relações étnico-raciais deve necessariamente fundamentar a tomada de decisão e a ação sociopolítica antirracista.

Como discutido por Munanga (1999) na proposição de uma educação antirracista, devemos não só deflagrar o racismo como um dos graves problemas da nossa sociedade, mas mobilizar todas as forças vivas da sociedade para combatê-lo, através, por exemplo, da educação escolar. Em consonância, Oliveira (2020) reafirma que a produção de um conhecimento antirracista em educação depende fundamentalmente do engajamento político e epistêmico em lutas concretas contra o racismo estrutural brasileiro. Portanto, a promoção da discussão sobre controvérsias sociocientíficas não é suficiente, tornando-se necessário apoiar docentes e discentes para ação sociopolítica através da promoção de competências cognitivas, sociais e morais necessárias à autonomia intelectual e ao envolvimento ativo dos cidadãos na identificação de problemas e na procura de soluções para esses mesmos problemas (Reis, 2013). Atuar nesse sentido subsidia a implementação das diretrizes curriculares para educação das relações étnico-raciais que institui os conteúdos programáticos fundados em dimensões históricas, sociais e

35 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

antropológicas com vistas a combater o preconceito, o racismo e as discriminações que atingem nossa sociedade (Parecer CNE/CP n.º 3, 2004).

Além dos aparatos legais, proposições e retóricas antirracistas, a experiência da luta antirracista requer uma profunda vontade utópica daqueles(as) que pretendem agir para construção de processos formativos transformadores (Oliveira, 2020), o que pressupõe, no âmbito educacional, uma reorientação curricular através da dialogicidade, da problematização e da ação-reflexão-ação (Freire, 2005) e que pode ser conduzida a partir da investigação temática freireana. Assim, ao invés do pré-estabelecimento de conteúdos programáticos disciplinares, assume-se que o diálogo tem início já na busca coletiva desses conteúdos a partir da investigação dos temas geradores - que sintetizam não apenas as situações concretas de contradição social (situações de opressão) manifestas na localidade, mas também o pensar da comunidade local (ou escolar) sobre essas situações (Freire, 2005). A investigação para Freire é o ponto de partida para a intervenção, provocadora da mudança e transformação, é o atuar sobre a realidade.

A prática de reorientação curricular via tema gerador, e a construção de um processo didático-pedagógico dialógico e problematizador, em decorrência da transposição da concepção de Paulo Freire para a educação escolar, culminaram na proposição dos "três momentos pedagógicos" propostos por Delizoicov *et al.* (2002) e defendidos por Muenchen e Delizoicov (2012), entre outros autores(as): (1) a Problematização Inicial, (2) a Organização do Conhecimento e (3) a Aplicação do Conhecimento. Nesta relação, durante a Problematização Inicial, apresentam-se aos educandos questionamentos relacionados a uma problemática com ênfase social com o intuito de apreender as ideias, experiências e saberes dos estudantes. Na Organização do Conhecimento, o educador utiliza os problemas com ênfase conceitual presentes nas atividades investigativas para trabalhar com os educandos. As etapas investigativas de levantamento de hipóteses, manipulação do objeto, constatação e socialização dos resultados podem ser exploradas nesse momento. Por último, na Aplicação do Conhecimento, ao retornar novamente à Problematização Inicial envolvida no tema, o educador poderá abordar sistematicamente o conhecimento para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. Além disso, o professor poderá também problematizar novas questões.

Delizoicov *et al.* (2002) afirmam que essa metodologia, desenvolvida dialogicamente à luz da realidade, conforme proposta por Paulo Freire, pode potencializar a aprendizagem de Ciências, ajudar a desenvolver o senso crítico e ir além dos níveis de consciência com os quais os discentes chegam à escola. Além disso, consideramos que a culminância de tais momentos a partir da obra freireana se aproxima, de algum modo, com as estratégias pedagógicas orientadas pelo uso de QSC e com a proposição de ação sociopolítica antirracista. Santos (2008) sistematizou a Pedagogia Freireana para o ensino de ciências em três etapas: (1) identificação dos problemas da comunidade pela observação da realidade e diálogo; (2) discussão e análise dos problemas encontrados e (3) definição de ações que possam transformar a realidade e resolver os problemas. Essa proposta de Santos (2008), em diálogo com os três momentos pedagógicos, pode ser utilizada para uma abordagem de QSC conducentes à ASP. Na primeira etapa, ocorreria a identificação

36 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

de uma QSC que seja pertinente, envolva uma situação-limite sobre relações étnico-raciais e algum tema gerador relacionado ao pensamento evolutivo. Posteriormente, a QSC seria analisada por meio do diálogo e da problematização com vistas ao planejamento e realização de uma ação sociopolítica sobre a controvérsia analisada.

Coaduna-se com essa proposta, o modelo teórico para o uso de QSC na educação científica de Conrado e Nunes-Neto (2018). Sob a perspectiva da educação CTSA voltada para o desenvolvimento moral e a formação de ativistas, considerando as três dimensões dos conteúdos (conceituais-procedimentais-attitudinais) e o objetivo da educação científica voltada ao letramento científico crítico, a unidade básica do modelo faz referência a três elementos (Conrado, 2017): caso (1), que introduz a QSC aos estudantes, acompanhado de questões norteadoras (2), que orientam a exploração do caso, com vistas ao alcance de determinados objetivos de aprendizagem (3). Conforme a proposta, ao passo em que a aprendizagem de conceitos e procedimentos é o ponto de partida da estrutura curricular, o alcance da aprendizagem de valores, normas e atitudes que culminam com a prática de ações sociopolíticas e iniciativas duradouras de ativismo, é o ponto de chegada (Conrado & Nunes-Neto, 2018). Com base nessa estrutura dos três elementos para abordagens de QSC, nos três momentos pedagógicos freireanos e nos fundamentos dessa pesquisa, formulamos um modelo para aplicação de QSC conducentes à ASP antirracista no contexto do Ensino de Evolução Humana (figura 1).

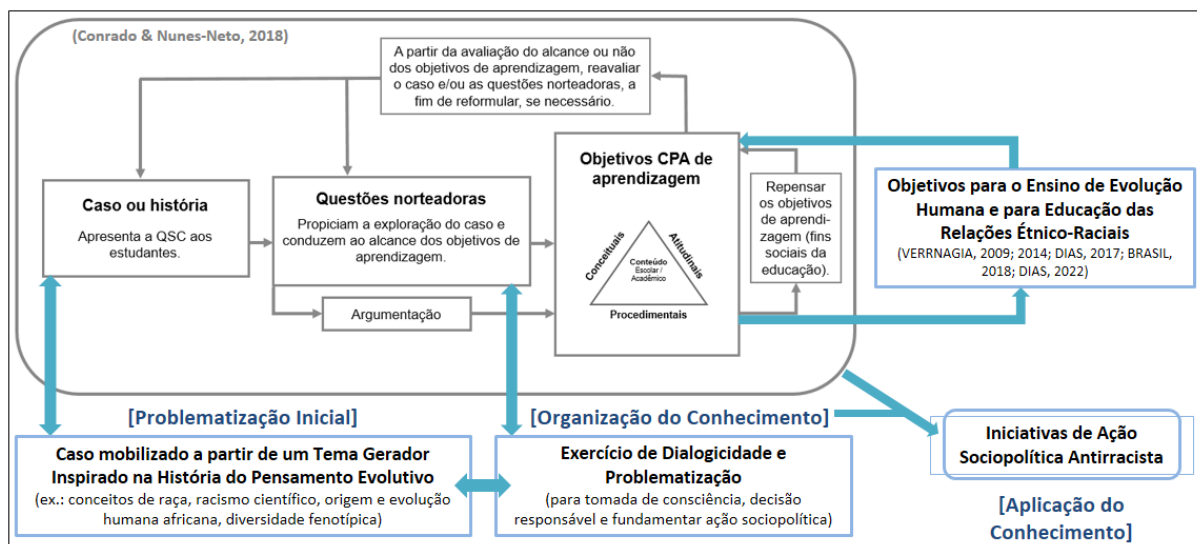


Figura 1: Diagrama representativo do modelo para aplicação de QSC conducentes à ASP antirracista no contexto do Ensino de Evolução Humana

O envolvimento em ações sociopolíticas, segundo esse modelo, fundamenta-se tanto nas contribuições de Hodson (2004) que estabelece níveis de sofisticação de um currículo voltado para ação sociopolítica, como nas sugestões de Reis (2013) sobre formas possíveis de discentes e docentes envolverem-se em ativismo e nas implicações dessas iniciativas na prática de sala de aula e nas concepções sobre as finalidades da educação em ciências.

A perspectiva pedagógica e antirracista de tais ações tem como fundamento também o próprio pensamento de Paulo Freire que nos ensina sobre a importância de compreender

37 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

qualquer discriminação como imoral e de lutar contra ela como dever, por mais que se reconheça a força dos condicionamentos a enfrentar (Freire, 1996). Partindo do exposto, é tornar real a práxis do exercício de uma educação como prática de liberdade, como forma de respeitar e honrar a realidade e a experiência de grupos não brancos e que isso reflita, de algum modo, em processos pedagógicos transformadores (hooks, 2013), uma educação que procura desenvolver a tomada de consciência e atitude crítica (Freire, 2001). Portanto, é preciso fazer dessa conscientização o objetivo fundamental da educação; é preciso, em primeiro lugar, provocar uma atitude crítica, de reflexão, que leve à ação (Freire, 2011). Nas palavras de bell hooks (2013), é abordar o ensino a partir de um ponto de vista que inclua uma consciência da raça, do sexo e da classe social, criando uma experiência democrática para desaprender sobre o racismo e o sexismo e aprender sobre descolonização, que perpassa pela necessidade de engajamento em ações transformadoras, fruto de uma pedagogia engajada cuja essência para o aprendizado é o pensamento crítico e uma expressão de ativismo político.

3.2. Síntese dos Princípios de Planejamento

A partir dos resultados teórico-metodológicos (Dias & Arteaga, 2022) e de experiências vivenciadas com professores em formação (Dias & Souza, 2024), sistematizamos os princípios de planejamento para construção de uma Sequência Didática. Para tanto, utilizamos como referência a fórmula geral adaptada de Van den Akker (Sarmiento, 2016, p. 23) que se expressa da seguinte forma:

Se você deseja construir uma intervenção X para o propósito/função Y em um contexto Z, é aconselhável: (1) Adotar a característica A, para o propósito/função y1, realizando o procedimento K, em razão do argumento P. (2) Adotar a característica B, para o propósito/função y2, realizando o procedimento L, em razão do argumento Q. (3) Adotar a característica C, para o propósito/função y3, realizando o procedimento M, em razão do argumento R.

Seguindo essa formulação, no contexto deste trabalho, temos o seguinte enunciado: "Para construir uma sequência didática sobre evolução humana (X) com o propósito geral (Y) de promover uma educação das relações étnico-raciais e engajamento em ação sociopolítica, no contexto (Z) do ensino médio de biologia, é aconselhável adotar". A partir desse enunciado, apresentamos os elementos de cada um dos quatro princípios elaborados para o contexto dessa pesquisa segundo a fórmula adaptada. Também adicionamos as expectativas de ensino relacionadas a cada princípio.

Como forma de enunciar os princípios de planejamento a partir de uma outra perspectiva epistemológica condizente com os fundamentos pelos quais essa pesquisa também pretende dialogar e compor³, propõe-se o uso de ideogramas adinkras como

³ O diálogo e a afirmação de perspectivas do conhecimento e de povos que foram subalternizados dentro da modernidade colonial constitui-se como uma necessidade urgente em favor da decolonialidade como um projeto político-acadêmico que está inscrito nas lutas políticas das mulheres negras, dos quilombolas, dos diversos movimentos negros, do povo de

38 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

representação simbólica de cada princípio. Os sistemas de escrita ideográficos originaram-se na antiguidade e permeiam a história da África junto a conhecimentos, avanços tecnológicos, estados políticos organizados, tradições epistemológicas. Uma dessas tradições é o adinkra, conjunto de símbolos que representam ideias expressas em provérbios dos povos acã (ou Akan)⁴ da África ocidental, é um entre vários sistemas de escrita africanos, fato que contraria a noção de que o conhecimento africano se resume apenas à oralidade (Nascimento, 2008) e de que não foram criados outros recursos e estratégias para sustentar a transmissão de práticas e crenças para além da escrita e da oralidade, tais como os códigos culturais impressos nos tecidos adinkra. Assim, para cada símbolo usado como representação, descreveremos seus códigos culturais relacionados ao que propõe cada princípio, utilizando como principal referência a obra *Adinkra: sabedoria em símbolos africanos* (Nascimento & Gá, 2021).

3.2.1. Primeiro Princípio (Epa)

(A) Uma abordagem crítica das teorias sobre evolução humana e da origem histórica de estereótipos, preconceitos e processos de negação/afirmação da diversidade humana envolvidos nas relações étnico-raciais, com o propósito (y1) de problematizar o uso das ideias e discursos científicos sobre raça, origem e variabilidade humana do século XIX nas representações e práticas racistas no passado e no presente.

A implementação dessa abordagem pode ocorrer (K) por meio do (K₁) uso de textos de fontes primárias e/ou secundárias da história das ciências (e.g. textos que analisam o pensamento darwinista de Ernest Haeckel), de modo a caracterizar os contextos históricos em que práticas e discursos racistas foram produzidos com base no pensamento darwinista; de (K₂) materiais educacionais de divulgação científica que tratem temas vinculados ao cotidiano dos(as) estudantes e problematizem o racismo na sociedade brasileira no passado e no presente (e.g. série de *podcasts* sobre os maiores racistas da história brasileira); e do (K₃) estudo de caso para compreensão do discurso racial sobre a anemia falciforme como exemplo de racismo científico e problematização desse discurso a partir de explicações evolutivas e históricas sobre a racialização da doença.

As razões/argumentos (P) que embasam esse princípio incluem a noção de que a origem de estereótipos, ideologias de inferioridade e processos de negação/afirmação da diversidade humana envolvidos nas relações étnico-raciais foram endossados historicamente por teorias evolucionistas e refletem a influência mútua entre a produção científica e a matriz social na qual ela se desenvolve, possibilita que a ciência seja tratada de uma perspectiva crítica e equilibrada, que considera tanto as contribuições como os limites e problemas implicados nos discursos e nas práticas da ciência em cada

santo, dos jovens da periferia, da estética e arte negra, bem como de uma enormidade de ativistas e intelectuais (Bernadino-Costa et al., 2020).

⁴ O provérbio Akan *y̆banyansaniy̆y̆bu no b̆y̆nay̆y̆nkano as̆y̆m* (uma palavra para um sábio é suficiente) retrata a admiração dos Akans de usar menos palavras ao se comunicar. Os Akans veem o uso da comunicação não verbal como um aspecto da competência comunicativa porque reduz o conflito entre os membros de uma família e até mesmo uma comunidade de fala como um todo (Kuwornu-Adjaottor et al., 2016).

39 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

momento histórico (Arteaga & El-Hani, 2012; Fadigas, 2015; Nascimento, 2020), potencializando assim aprendizagens relacionadas à compreensão da natureza do conhecimento científico, considerando as dimensões epistemológicas, históricas e socioculturais do trabalho científico e das relações CTSA.

Através desse princípio buscamos alcançar as seguintes expectativas de ensino: (a) Favorecer o reconhecimento de valores, ideologias e influências do contexto histórico e sociocultural nos discursos científicos sobre raça, origem e variabilidade humana e na disseminação do racismo científico com base no pensamento evolutivo; e (b) Estimular a crítica a visões estereotipadas sobre as falsas ideias de superioridade/inferioridade biológica/intelectual de certos grupos étnico-raciais em relação aos outros.

O ideograma representante deste princípio é o *Epa* (figura 2), que simboliza lei e justiça. Tem como referência o provérbio *Nea nepa da wonsa no na woye nako* (você é o súdito daquele cujas algemas envolvem suas mãos). O símbolo remete a algemas, no entanto, desencoraja todas as formas de escravidão, incluindo valores, ideologias e discursos que as sustentam.

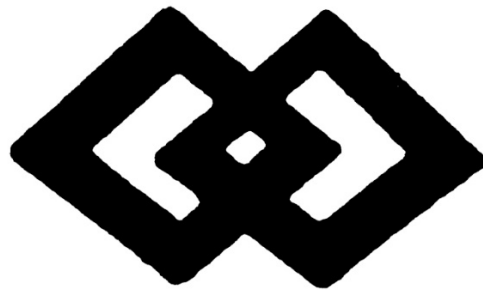


Figura 2: Ideograma *Epa*.

3.2.2. Segundo Princípio (*Akofena*)

(B) Uma proposta educativa baseada no uso de questões sociocientíficas (QSC) sobre origem/evolução humana, relações e conflitos étnico-raciais, como o propósito (γ_2) de Fomentar posicionamento e envolvimento em ações sociopolíticas de denúncia e combate ao racismo.

A implementação dessa proposta pode ocorrer (L) por meio de (L_1) exemplos das redes sociais para tratar o posicionamento dos(as) estudantes a respeito do racismo em episódios como a frequente associação de jogadores negros de futebol à macacos e como forma de problematizar a representação linear e progressiva da evolução humana e mobilizar ações diante de episódios similares; de (L_2) estudo de caso sobre os fatores evolutivos que contribuíram para diferenças na quantidade de melanina entre populações humanas, como forma de analisar as mudanças na cor da pele e do seu uso na determinação do conceito de raça e nos debates sobre racismo e antirracismo; e da (L_3) fundamentação de ações sociopolíticas para o enfrentamento de opressões e o empoderamento de grupos subalternizados em diferentes situações cotidianas e que

40 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

situem as intersecções de raça com outras categorias de alterização e identidade, como classe, sexo e gênero.

As razões/argumentos (Q) que embasam esse princípio incluem a defesa da importância do uso de questões sociocientíficas como estratégia conducente à ação sociopolítica (Hodson, 2004; Freire, 2005; Reis, 2013), considerando que a evolução humana pode ser trabalhada a partir de uma visão que integre os conhecimentos específicos para levar o(a) discente a uma formação cidadã capaz de observar o mundo e transformar a sociedade de maneira positiva, valorizando as relações étnico-raciais inseridas num país culturalmente diversificado como o nosso (Castro, 2018) e problematizando estas relações quando ultrapassam o limite da igualdade. O caráter controverso ancorado no ensino de evolução humana potencializa a enunciação de temas geradores com forte vinculação à realidade do(a) educando(a) e às relações étnico-raciais, contribuindo para o desenvolvimento de um pensamento crítico comprometido com o antirracismo, combatente da ideia de inferioridade/superioridade de indivíduos ou de grupos raciais e étnicos, que caminha para a compreensão integral do sujeito na qual a diversidade humana seja formal e substantivamente respeitada e valorizada (Munanga, 1999).

Através desse princípio buscamos alcançar as seguintes expectativas de ensino: (a) Promover a compreensão crítica da história evolutiva dos seres humanos e de controvérsias relacionadas à diversidade étnico-racial; (b) Estimular os discentes a se posicionarem e participarem de ações que conduzam à superação da indiferença, injustiça e desqualificação dirigidas historicamente à população negra e aos povos indígenas; e (c) Oportunizar a aplicação das teorias de descendência comum e da seleção natural na tomada de decisão em situações controversas envolvendo práticas e discursos racistas.

O ideograma que representa este princípio é o *Akofena* (figura 3), símbolo de autoridade e legitimidade. Significa espada de guerra e simboliza coragem e heroísmo, com referência ao provérbio *Akofena kunim ko a, wobo afena kye no safohene* (o guerreiro que se aposenta terá sempre a espada do descanso real). Traduz a necessidade de luta em torno de valores compartilhados por uma coletividade.



Figura 3: Ideograma *Akofena*.

3.2.3. Terceiro Princípio (*Akobem*)

41 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

(C) Abordagem da polissemia do conceito de raça na interpretação da variabilidade humana e as implicações do seu uso nas relações étnico-raciais desiguais no passado e no presente, com o propósito de (y3) problematizar estereótipos de inferioridade relacionados à diversidade étnico-racial e combater práticas e discursos racistas.

A implementação dessa abordagem pode ocorrer (M) por meio do (M₁) estudo a respeito do papel das teorias evolucionistas sobre a mestiçagem do século XIX nos discursos de branqueamento da população brasileira, como os estudos de João Baptista de Lacerda que buscavam diminuir a frequência e extinguir a raça negra da composição étnica do país e os estudos de Augusto César de Miranda Azevedo sobre o progresso do homem brasileiro pelo mecanismo de seleção natural; e do (M₂) estudo de caso sobre o debate a respeito dos critérios para acesso às cotas raciais em vestibulares e concursos públicos, e da veiculação de argumentos com base na variabilidade genética humana e dos fatores históricos que incidem sobre a permanência do uso do conceito social de raça visando o reconhecimento, reparação e valorização da população negra e indígena no Brasil.

As razões/argumentos (R) que embasam esse princípio incluem a premissa de que questões sociais de natureza controversa são instrumentos motivadores com potencial para desencadear situações de aprendizagem de conceitos em meio ao debate de temas polêmicos reais e urgentes da sociedade atual, promovendo a apropriação do conhecimento científico escolar, bem como a discussão de aspectos sociais e éticos relacionados à questão étnico-racial em prol da superação do racismo (Kato & Schneider-Felicio, 2017). Portanto, tratar a polissemia do conceito de raça, apresentando um exame dos diferentes significados que lhes foi/é atribuído em diferentes campos do conhecimento – internos à biologia, mas também externos a ela – em momentos históricos e por grupos sociais distintos (Sepulveda & Althoff, n.d.), é de suma importância para contextualização e compreensão da raça como uma construção social forjada nas tensas relações entre brancos e negros, e não como conceito biológico forjado no século XVII (Guimarães, 1999; Parecer CNE/CP n.º 3, 2004). Trata-se de contribuir com o debate sobre o papel que a mobilização do conhecimento científico pode exercer em processos de decisões políticas contemporâneas que fundamentam alterização, racismo e marginalização de determinados grupos humanos (Dias *et al.*, 2018).

Através desse princípio buscamos alcançar as seguintes expectativas de ensino: (a) Possibilitar que os estudantes articulem os significados biológicos e sociológicos atribuídos historicamente ao conceito de raça com as desigualdades étnico-raciais presentes na sociedade brasileira atual; (b) Promover o reconhecimento da necessidade de engajamento social e político para conquista, fortalecimento e permanência de ações afirmativas e outras políticas públicas de reparação e inclusão; e (c) Favorecer uma reflexão crítica em relação aos discursos sobre raças humanas e teorias evolutivas que fundamente posicionamento e envolvimento em ações antirracistas.

O ideograma que representa este princípio é o *Akoban* (figura 4), símbolo de uma chamada às armas ou à ação coletiva, à prontidão e ao voluntarismo. O som do *Akoban* é um grito de batalha, considerado assim o clarim da resistência, representando também vigilância, cautela e disponibilidade para ser chamado à ação. Portanto, sinaliza um

42 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

caráter estratégico na mensuração das possibilidades para o envolvimento em ações coletivas.



Figura 4: Ideograma *Akoben*.

3.2.4. Quarto Princípio (*Sankofa*)

(D) Exame da história evolutiva da espécie humana e de estudos a respeito da ancestralidade da população brasileira, com o propósito de (y4) valorização da diversidade étnico-racial da população brasileira considerando sua origem africana, as ocupações migratórias do continente americano e o processo de formação sociocultural do país.

A implementação desse princípio pode ocorrer (N) por meio da (N₁) mobilização de aspectos da teoria evolucionista moderna para análise da história dos predecessores do gênero *Homo*, do surgimento da espécie humana e sua irradiação para as diversas partes do mundo; de (N₂) recursos de divulgação científica com informações históricas baseadas na contribuição do intelectual Cheikh Anta Diop para reconstrução positiva do passado africano, de modo a produzir uma visão mais ampla sobre a contribuição e protagonismo da população negra em África e na diáspora; das (N₃) narrativas históricas sobre a origem e expansão dos povos indígenas brasileiros pré-coloniais a partir de uma perspectiva cronológica e observação de objetos que evidenciam as diferentes formas de subsistência, tecnologia e organização social; e do (N₄) uso de controvérsias científicas e sociocientíficas envolvendo os estudos de fósseis humanos e sua relação com as teses sobre o povoamento das Américas, a origem africana da humanidade e a circulação de debates no contexto sociopolítico e cultural brasileiro, como no caso do fóssil de Luzia.

As razões/argumentos (S) que embasam esse princípio envolvem a noção de que promover práticas educativas nesse sentido é romper o silenciamento sobre a contribuição da matriz civilizatória dos povos africanos, ameríndios e afrodiáspóricos para a ciência e tecnologia, ao invés de privilegiar uma história única (Adichie, 2019) que coloca a ciência em geral como um atributo essencialmente ocidental, desconsiderando o fato de que, assim como a humanidade, as primeiras civilizações, os primeiros passos da ciência, foram dados no continente africano (Diop, 1974; Machado, 2015; Dias, 2022). Refletir sobre tais alicerces, favorece a aplicação dos princípios da evolução biológica

43 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

para análise da origem, diversificação e dispersão da espécie *Homo sapiens* pelo planeta e sua chegada nas Américas, consubstanciando uma análise da nossa própria ancestralidade - enquanto signo de resistências (Oliveira, 2012) desde fontes históricas, filosóficas e paleoantropológicas - e identidade. Como reforça Nascimento (2008), as comunidades de origem africana nas Américas sofrem até hoje com a falta da referência histórica que lhes permitiria construir uma autoimagem digna de respeito e autoestima. Além disso, o tema da dispersão geográfico-temporal das várias espécies de hominíneos, evidenciando a contemporaneidade dos humanos modernos, favorece a desconstrução da ideia de que a evolução ocorreu de uma forma linear para que o *Homo sapiens* aparecesse (Lemos, 2015).

Através desse princípio buscamos alcançar as seguintes expectativas de ensino: (a) Promover uma visão crítica sobre a África na superação de ideias estereotipadas e reducionistas sobre suas histórias e culturas, enfatizando a importância de perceber o continente africano como berço da humanidade e do Egito africano como fonte da civilização ocidental; (b) 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; e (c) Favorecer a aplicação dos princípios da evolução biológica para análise da origem, diversificação e dispersão do gênero *Homo* e da espécie *Homo sapiens* pelo planeta.

O ideograma que representa este princípio é o *Sankofa* (figura 5), o qual simboliza a sabedoria de conhecer/aprender com o passado para melhorar o presente e construir o futuro. Tem como referência o provérbio *Se wo were fi na wo sankofa a yenkyi* (nunca é tarde para voltar e recuperar o que ficou atrás). O ideograma é uma estilização do pássaro que vira a cabeça para trás e remete à missão e ao momento de recuperar a dignidade humana dos povos africanos e seus descendentes, herdeiros de uma civilização que engendrou a escrita, a astronomia, a matemática, a engenharia, a medicina, a filosofia e o teatro, avanços tecnológico, estados políticos organizados e tradições epistemológicas (Nascimento, 2008; Nascimento & Gá, 2021).



Figura 4: Ideograma *Sankofa*.

3.3. Proposição de Casos envolvendo controvérsias sociocientíficas no Ensino de Evolução

44 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

O uso de QSC como estratégia de ensino tem centralidade nos elementos constituintes dos princípios de *design* da presente investigação, pois apresentam para o ensino de ciências importantes possibilidades para trabalhar aspectos políticos, ideológicos, culturais e éticos relacionados à ciência e à História das Ciências (Dias *et al.*, 2018), além da capacidade de posicionamento na esfera social que subsidie ação sociopolítica por meio de uma educação antirracista (Munanga, 1999). Permitem ainda a consolidação de uma abordagem contextualizada, interdisciplinar e problematizadora de temas e controvérsias de significado e importância reais, como os vinculados às tensas relações étnico-raciais.

Para tanto foi elaborado um conjunto com 5 QSC envolvendo temáticas relevantes para educação das relações étnico-raciais integradas ao Ensino de Evolução Humana (quadro 1) e estruturadas segundo o modelo teórico para o uso de QSC na educação científica de Conrado e Nunes-Neto (2018) e a proposição dos “três momentos pedagógicos” inspirados em Paulo Freire (Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2002), os quais deram origem ao modelo para aplicação de QSC conducentes à ASP antirracista no contexto do Ensino de Evolução Humana.

Quadro 1: Síntese dos casos de QSC para educação antirracista no ensino de evolução

Título da QSC	Resumo do Caso
Macacos não praticam esportes!	Retrata um caso de racismo a partir de comentários em redes sociais sobre o resultado final de uma gincana escolar em que são reafirmados discursos sobre diferenças nas habilidades esportivas de grupos étnico-raciais e sobre a comparação de estudantes negros(as) com macacos.
Nossas Origens	Retrata um caso em que são emitidas falas preconceituosas sobre a origem do povo brasileiro diante do encontro de uma ossada humana durante a construção de uma fábrica em território com evidências históricas da presença de povos indígenas e quilombos.
Melanina Acentuada	Retrata um diálogo entre dois primos negros sobre a decisão do Governo brasileiro em decretar uma Medida Provisória obrigando que todas as pessoas com melanina acentuada sejam capturadas e enviadas imediatamente à África.
Cotas para quem?	Retrata um diálogo de conflito em sala de aula de biologia sobre como responder questões relacionadas à autodeclaração de raça/cor e os problemas relacionados ao acesso à política de cotas raciais nas universidades públicas.
Meia Lua Vermelha	Retrata o caso de uma estudante que sofre com dores e preconceitos relacionados à anemia falciforme e que motiva a escola a entender melhor sobre um Programa de Triagem Populacional criado na cidade com o objetivo de identificar pessoas com traço ou doença falciforme para orientá-las a não se reproduzirem.

A escolha dos casos supracitados tem como base, além do referencial sinalizado, a própria vivência do autor da pesquisa no engajamento e mobilização de práticas antirracistas na educação e no âmbito dos movimentos sociais; e, sendo assim, priorizou sempre proporcionar a construção de uma narrativa que mesmo fictícia tivesse sentido

45 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

e materialidade no contexto real da sociedade brasileira, levando em consideração suas contradições e possibilidades de transformação social. Para acessar a narrativa completa de cada caso, bem como as questões norteadoras e orientações metodológicas de aplicação em salas de aula, ver Dias (2022).

O primeiro caso tem como referências os infinitos episódios de racismo no esporte e no futebol brasileiro⁵; o segundo tem como base uma notícia⁶ sobre a construção de uma fábrica de cerveja nas proximidades onde foi encontrado o fóssil de Luzia em Minas Gerais; o terceiro caso retrata uma adaptação da peça *Namíbia, não!* do dramaturgo baiano Aldri Anunciação que recentemente inspirou o filme *Medida Provisória* dirigido por Lázaro Ramos; o quarto caso remete ao processo de implementação das políticas afirmativas de cotas raciais nas universidades públicas brasileiras, que propomos em outros trabalhos como caso sociocientífico para o ensino de ciências (Dias *et al.*, 2018) e para o ensino de genética (Lima, 2019); o quinto caso tem como inspiração o curta-metragem *Meia lua Falciforme* que retrata o cotidiano dos pacientes e familiares que convivem com a doença falciforme no cenário brasileiro, e também possui referência em alguns princípios de planejamento validados por Nascimento (2020) sobre a racialização da doença falciforme e a sua relação com o racismo científico, enfatizando/problematizando o caso do Programa de Triagem Populacional criado na cidade de Salvador (Ba) e retratado/criticado no trabalho de Silva *et al.* (2020).

4. 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, incorporá-los 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 foram tecidas 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 atuais, arrojamos esforços na elaboração de princípios de *design* para uma Sequência Didática que potencializem o

⁵ Vide Relatórios do Observatório da Discriminação Racial no Futebol (<https://observatorioracialfutebol.com.br/observatorio/relatorios-anuais-da-discriminacao/>).

⁶ <https://brasil.elpais.com/cultura/2021-11-11/uma-fabrica-da-heineken-ameaca-o-lar-de-luzia-a-mulher-mais-antiga-das-americas.html>

46 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

papel da educação na formação de educandos(as) capazes de usar o conhecimento científico para agir de forma consciente em iniciativas de ação sociopolítica antirracista. Em trabalhos futuros apresentaremos a descrição do contexto de aplicação, a validação da SD, os resultados da sua investigação e os materiais curriculares educativos resultantes da sua implementação.

Referências

ADICHIE, C. N. (2019). **O perigo de uma história única**. Tradução de Julia Romeu. São Paulo: Companhia das Letras.

ARTEAGA, J. M. S. & EL-HANI, C. N. (2012). Othering Processes and STS Curricula: From Nineteenth Century Scientific Discourse on Interracial Competition and Racial Extinction to Othering in Biomedical Technosciences. **Science & Education**, 21(5), 607-629. <https://doi.org/10.1007/s11191-011-9384-x>

ARTEAGA, J. M. S., SEPULVEDA, C., EL-HANI, C. (2013). Racismo científico, procesos de alterización y enseñanza de ciencias. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(12), 55-67. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281029756004>

BERNADINO-COSTA, J., MALDONADO-TORRES, N., & GROSGOUEL, R. **Decolonialidade e Pensamento Afrodiaspórico**. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. (Coleção Cultura Negra e Identidade).

BULLA, M. E. **O papel das interações polêmicas (controvérsias científicas) na construção do conhecimento biológico: investigando um curso de Formação Continuada de professores sobre Evolução Humana**. [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, 2016.

CARVALHO, T. R., & Lopes, N. C. **Raças Humanas como uma Questão Sociocientífica (QSC): implicações na formação de professores de ciências**. *Ciência & Educação*, 27, 2021. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210030>

CASTRO, M. A. T. **A evolução humana na disciplina de Biologia e as relações étnico-raciais: aprendizagens a partir de uma intervenção educativa**. [Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal de São Carlos]. Repositório Institucional da UFSCar, 2018.

CONRADO, D. M., SEPULVEDA, C., LEAL, F. B., CARVALHO, Í. N., CRUZ, L. M. S., SOUZA, M. M. O. R., ALMEIDA, T. P., MOURA, U. O., & EL-HANI, C. N. Construção e validação de ferramenta para investigação das relações entre conhecimento sobre evolução e tomada de decisão socialmente responsável em questões sócio-científicas. In *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – SP*. Campinas, SP, Brasil, 2011.

CONRADO, D. M., SOUZA, M. M. O. R., CRUZ, L. M. S., NUNES-NETO, N., & EL-HANI, C. N. (2013). Evolução e ética na tomada de decisão em questões sociocientíficas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, nº extra, 803-807. <https://ddd.uab.cat/record/175206>

CONRADO, D. M. & NUNES-NETO, N. Q. **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectiva para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018.

47 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., & PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS, T. L. S., EL-HANI, C. N., ARTEAGA, J. M. S., BARZANO, M. L., & SEPULVEDA, C. As contribuições da exposição ciência, raça e literatura para a educação das relações étnico-raciais. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, 7, 7226-38, 2014.
https://sbenbio.org.br/publicacoes/anais/V_Enebio/V_Enebio_completo.pdf

DIAS, T. L. D. **Ciência, Raça e Literatura: as contribuições de uma exposição itinerante para educação das relações étnico-raciais.** [Dissertação de Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana]. Repositório Institucional da UFBA, 2017.

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 D. M. Conrado & N. F. Nunes-Neto (Orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas.** (303-324). Salvador: EDUFBA, 2018.

DIAS, T. L. D. **Ensino de evolução humana, questões sociocientíficas e educação antirracista: investigando princípios e protótipos educacionais.** (Tese de Doutorado). Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2022.

DIAS, T. L. S., & ARTEAGA, J. M. S. História das ciências e relações étnico-raciais no ensino de evolução humana: aportes para uma educação antirracista. **Revista Brasileira de História da Ciência**. 15 (2), 418-436, 2022. <https://doi.org/10.53727/rbhc.v15i2.799>

DIAS, T. L. S., Arteaga, J. M. S. Revisão Sistemática da Literatura sobre Ensino de Evolução Humana e Educação das Relações Étnico-Raciais por meio de Dissertações e Teses Brasileiras. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. 26 (1), 2024. <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240180>

DIAS, T. L. S., Souza, H. C. História evolutiva humana e relações étnico-raciais: investigação dos saberes experienciais na formação docente em Biologia. **REnCiMa**. 15 (2), 1-27, 2024. [10.26843/rencima.v15n2a02](https://doi.org/10.26843/rencima.v15n2a02)

DIOP, C. A. (1983). Origem dos antigos egípcios. In G. Mokhtar (Org.). **História Geral da África, A África antiga. II.** São Paulo/Paris: Ática/UNESCO.

DORVILLÉ, L. F. M. Valores em disputa e tensões no ensino do conceito de evolução nos tempos atuais. In M. G. Pereira, & A. C. R. Amorim (Orgs.). **Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes.** João Pessoa: UFPB, 2008.

FADIGAS, M. D. **Característica de uma sequência didática sobre racismo científico para a promoção de uma compreensão crítica das relações CTS.** [Dissertação de Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana]. Repositório Institucional da UFBA, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 40 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P. **Cartas a Guiné-Bissau: registro de uma experiência em processo.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

48 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

FUTUYMA, D. J. & MORGANTE, J. S. **Evolução, ciência e sociedade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. 3. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora, 2009.

GOMES, N. L. **Práticas pedagógicas de trabalho com relações étnico-raciais na escola na perspectiva da Lei nº 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, 54, 147-156, 1999.

HODSON, D. Going beyond STS: towards a curriculum for sociopolitical action. **The Science Education Review**, 3(1), 2-7, 2004. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1057995.pdf>

HODSON, D. Don't be nervous, don't be flustered, don't be scared. Be prepared. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, 13(4), 313-331, 2013.

HOOKS, b. **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade**. São Paulo: Martins Fontes, 2013.

KUWORNU-ADJAOTTOR, J. E. T., APPIAH, G., & NARTEY, N. The philosophy behind some Adinkra symbols and their communicative values in Akan. **Philosophical Papers and Review**, 7(3), 22-33, 2016. <https://doi.org/10.5897/PPR2015.0117>

JÚNIOR, W. B. O., COELHO, W. N. B. O que dizem teses e dissertações sobre diversidade étnico-racial e ensino de ciências (2015-2010)? In Araújo, M. L. F., & Silva, J. A. (Orgs.). **Ensino de Ciências e Biologia: Discussões em torno da Educação para as Relações Étnico-Raciais na Formação e Prática Pedagógica de Professoras e Professores (57-78)**. Recife: Edupe, 2021.

KATO, D. S., & SCHNEIDER-FELICIO, B. V. (2017). Questões étnico raciais no ensino de química: uma proposta intercultural de educação em ciências. **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2017. <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2303-1.pdf>

LEMOS, M. S. M. S. **Ensinar e aprender evolução humana: um estudo centrado na aprendizagem baseada na resolução de problemas**. [Dissertação de Mestrado em Evolução e Biologia Humana, Universidade de Coimbra]. Repositório científico da UC, 2015.

LIMA, D. B. **Um material curricular educativo baseado na questão sociocientífica sobre raça, genes e cotas raciais**. [Dissertação de Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana]. Repositório Institucional da UFBA, 2019.

MACHADO, C. E. D. (2015). Ciência negra: uma proposta para a descolonização do conhecimento. **Revista O Menelick** 2^o Ato, 2015. <http://www.omenelick2ato.com/mais/ciencia-negra>

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. **A abordagem de questões sociocientíficas na formação continuada de professores de Ciências: contribuições e dificuldades**. [Tese de Doutorado em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista]. Repositório Institucional UNESP, 2010.

MAYR, E. **O que é a Evolução**. Tradução de Ronaldo Sergio de Biasi e Sergio Coutinho de Biasi. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.

49 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

MOTA, H. S. **Evolução biológica e religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros**. [Tese de Doutorado em Educação, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP, 2013. <https://doi.org/10.11606/T.48.2013.tde-28012014-143821>

MUENCHEN, C., & DELIZOICOV, D. (2012). A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, 14(3), 199-215. <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140313>

MUNANGA, K. (Org.). **Superando o racismo na escola**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 1999.

NASCIMENTO, E. L. Introdução às Antigas Civilizações Africanas. In: E. L. Nascimento (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 de Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana]. Repositório Institucional da UFBA, 2020.

NASCIMENTO, E. L., & GÁ, L. C. (Org.). **Adinkra: sabedoria em símbolos africanos**. Editora Cobogó; Ipeafro, 2021. (Coleção Encruzilhada).

NONATO, N., & MATTA, A. Caminhos da Pesquisa-Aplicação na pesquisa em educação. In Plomp, T., Nieveen, N., Nonato, E., & Matta, A. (2018). **Pesquisa-aplicação em educação** (13-24). Tradução de Emanuel do Rosário Santos Nonato. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2018.

OLIVEIRA, E. D. Filosofia da ancestralidade como filosofia africana: Educação e cultura afro-brasileira. **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação**. 18, 2012. <https://doi.org/10.26512/resafe.v0i18.4456>

OLIVEIRA, G. S., Bizzo, N., & Rios, H. M. Ensino-aprendizagem da evolução biológica nas pesquisas acadêmicas brasileiras. In N. Bizzo, & M.V; G. Pellegrini (Orgs.). **Os Jovens e a Ciência** (83-112). Curitiba: Editora CRV, 2013.

OLIVEIRA, L. F. (2020). Opção decolonial e antirracismo na educação em tempos neofascistas. **Revista da ABPN**, 12(32), 11-29, 2020. <https://abpnrevista.org.br/index.php/site/article/view/881>

PARECER CNE/CP N.º 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, 2004. Recuperado em 10 abril, 2021, de http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/cnecp_003.pdf

PINHEIRO, B. Educação para as relações étnico-raciais e o racismo científico em tempos de COVID-19. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, 9(2), 1-14, 2022. <https://doi.org/10.47401/revisea.v9i2.18093>

PLOMP, T. Educational design research: An introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Orgs.). **An introduction to educational design research** (9-35). Enschede: SLO – Netherlands Institute for Curriculum Development, 2009.

50 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

PLOMP, T. Pesquisa-Aplicação em Educação: uma introdução. In PLOMP, T., NIEVEEN, N., NONATO, E., & MATTA, A. (2018). **Pesquisa-aplicação em educação** (25-66), 2018. Tradução de Emanuel do Rosário Santos Nonato. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional.

REIS, P. G. R. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, 3(1), 1-10, 2013. <http://dx.doi.org/10.20912/2237-4450/v3i1.1028>

SADLER, T. D., & ZEIDLER, D. L. The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. **Science Education**, 88, 4–27, 2004. <https://doi.org/10.1002/sce.10101>

SANTANA, J., BAIBICH-FARIA, T. M., & PESSOA, C. F. (2010). A Lei N.º 10.639/03 e a folclorização racista. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, 2(3), 75–96, 2010. <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/78>

SANTOS, W. L. P. (2008). Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, 1(1), 109-131, 2008. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426/28747>

SARMENTO, A. C. H. **Como ensinar citologia e promover uma visão informada da ciência no nível médio de escolaridade**. [Dissertação de Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana]. Repositório Institucional da UFBA, 2016.

SEPULVEDA, C. A. S. 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., & Grandó, R. C. (Orgs.). **Programa de Pós- Graduação em educação científica e tecnológica (PPGECT): Contribuições para pesquisa e ensino** (243-270). São Paulo: Livraria da Física, 2018.

SEPULVEDA, C., & ALTHOFF, B. B. (n.d.). **O desafio de falar sobre o conceito de raça em sala de aula de biologia**. In Plataforma Sarah Baartman de Colaboração On-line de Ensino de Ciências para Relações Étnico-Raciais. https://sarahbaartman.pro.br/wp-content/uploads/2020/11/fundamentos_texto_2_mce_cotas_rev.pdf

SILVA, H. M., SILVA, P. R., SOUZA, A. C. L., & ARAÚJO, E. S. N. N. A influência da religiosidade na aceitação do evolucionismo: um estudo em uma amostra da população brasileira. **Revista Conexão Ciência**, 8(1), 1-19, 2013. <https://doi.org/10.24862/cco.v8i1.164>

SILVA, G., MOTA, C., & ALVES BOMfim Trad, L. Racismo, eugenia e doença falciforme: o caso de um programa de triagem populacional. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, 14(2), 2020. <https://doi.org/10.29397/reciis.v14i2.1881>

THE DESIGN-BASED RESEARCH COLLECTIVE. Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. **Educational Researcher**, 32(1), 5–8, 2003. <https://doi.org/10.3102%2F0013189X032001005>

VAN DEN AKKER, J. Principles and Methods of Development Research. In Van Den Akker, J., MORIBE, F. R., GUSTAVO, NIEVEEN, K. & PLOMP, T. (Orgs.). (1999). **Design approaches and tools in education and training** (1-14). Boston: Kluwer Academic, 1999.

VAN DEN AKKER, J., GRAVEMEIJER, K., MCKENNEY, S., & NIEVEEN, N. (Orgs.). **Educational Design Research**. Londres: Routledge, 2006.

51 PRINCÍPIOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA ANTIRRACISTA A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS SOBRE ORIGEM E EVOLUÇÃO HUMANA

VERRANGIA, D. **A educação das relações étnico-raciais no ensino de ciências: diálogos possíveis entre Brasil e Estados Unidos.** [Tese de Doutorado em Educação, Universidade Federal de São Carlos]. Repositório Institucional UFSCar, 2009.

Recebido em: 20/08/2024
Aprovado em: 21/09/2024
Publicado em: 28/09/2024