

# **Ensino de Física:** vivências de uma unidade de aprendizagem antirracista em uma escola pública de Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Anderson Castro de Oliveira<sup>1</sup>, Berenice Vahl Vaniel<sup>2</sup>, Gilian Vinicius Dias Cidade<sup>3</sup>

## **Resumo**

Neste artigo traz-se resultados de uma investigação realizada em uma escola de ensino médio, da rede pública estadual de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A pesquisa visou compreender como o ensino de Física pode contribuir para uma educação antirracista, a partir da vivência e análise de uma Unidade de Aprendizagem (UA) que articulou o ensino de diferentes conteúdos de Física – como força, pressão, torque, trabalho e potência – com as relações étnico-raciais. Para este fim, as tecnologias desenvolvidas por africanos/as e afro-brasileiros/as escravizados/as no período escravista criminoso no Brasil foram utilizadas na qualidade de recursos didático-pedagógicos. A UA teve foco no questionamento, no diálogo, na leitura, na escrita, bem como na construção de argumentos (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004). Utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiuzzi (2013), e o *corpus* da pesquisa constituiu-se pelas produções escritas e diálogos dos estudantes e do professor. Evidenciou-se como resultados, que o processo de descolonização do currículo de Física envolve: exercer um discurso contra-hegemônico, romper com as práticas que silenciam as contribuições africanas e afro-brasileiras; incluir demandas e discussões comprometidas com as relações sociais éticas que emergem da inquietude e das indagações dos estudantes articulados ao ensino dos diferentes conteúdos de Física.

## **Palavras-chave**

Ensino de Física. Relações Étnico-raciais. Currículo.

**1.** Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil; professor de Física da rede pública de ensino do Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: andersoncdeo@gmail.com.

**2.** Doutora em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil; professora adjunta da Universidade Federal do Rio Grande, Campus São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: bvaniel@gmail.com.

**3.** Mestre em Ciência Política pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil; professor de Sociologia na rede pública de ensino do Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: gilian.cidade@gmail.com.

# **Physics teaching:** experience of an anti-racist learning unit in a public school of Porto Alegre, State of Rio Grande do Sul, Brazil

Anderson Castro de Oliveira\*, Berenice Vahl Vaníel\*\*, Gilian Vinicius Dias Cidade\*\*\*

## **Abstract**

In this article, we present the results of an investigation carried out in the context of high school in a public state school of Porto Alegre, State of Rio Grande do Sul, Brazil. The research aimed to understand how Physics teaching can contribute to an antiracist education, based on the experience and analysis of a Learning Unit (LU) that has articulated the teaching of various Physics contents such as strength, pressure, torque, work and power to ethnic-racial relation's theme, through the presentation of the technologies developed by Africans and Afro-Brazilians those enslaved in the criminal slave period in Brazil, all that as didactic-pedagogical resources. The LU focused on questioning, dialoguing, reading and writing as well as in the construction of arguments (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004). The Discursive Textual Analysis (DTA) by Moraes and Galiazzi (2013) was used. The research corpus was constituted by written productions and dialogues of students and teacher. As results it was evidenced that the process of decolonization of the Physics curriculum involves: to exercise a counter-hegemonic discourse, to stop practices that silence African and Afro-Brazilian contributions; to include demands and discussions committed to the ethical social relations that emerge from the restlessness and from the inquires of the students articulated to the teaching of the different contents of Physics.

## **Keywords**

Physics Teaching. Curriculum. Ethnic-racial relations.

\* Master in Physics Teaching, Federal University of Rio Grande, State of Rio Grande do Sul, Brazil; professor of Physics of the public school network of the State of Rio Grande do Sul, Brazil. E-mail: andersoncdeo@gmail.com.

\*\* PhD in Sciences, Federal University of Rio Grande, State of Rio Grande do Sul, Brazil; assistant professor at the Federal University of Rio Grande, São Lourenço do Sul Campus, State of Rio Grande do Sul, Brazil. E-mail: bvaniel@gmail.com.

\*\*\* Master in Political Science, Federal University of Rio Grande do Sul, State of Rio Grande do Sul, Brazil; professor of Sociology in the public school network of Rio Grande do Sul, Brazil. E-mail: gilian.cidade@gmail.com.

## Introdução

### Problematizando o ensino de física

O Ensino de Física, na maioria das vezes é marcado pelas aulas tradicionais, desconectadas do cotidiano dos/as estudantes, focado na utilização de recursos mnemônicos de fórmulas matemáticas para realização de provas, exames nacionais e vestibulares (CHIQUETTO, 2011). Além disso, a Física é apresentada em uma perspectiva instrumental e tecnicista ao tratar da construção do conhecimento científico e da natureza da Ciência (PONCZEK, 2015).

A partir de Chassot (2018), Bazzo (2017); Cachapuz *et al.* (2017) é possível afirmar que esse tipo de prática escolar é resultado de um currículo hegemonicamente eurocêntrico, baseado em uma visão positivista e acrítica da ciência, que tende a reforçar os mitos associados a sua neutralidade, concebendo que a construção do conhecimento não seja vista como uma das esferas constituídas social e historicamente pela humanidade. Paulo Freire atribui essa concepção pedagógica como “bancária”, na qual “o saber é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber” (2016a, p. 81). O ato de depositar, transferir valores e conhecimentos do professor para o estudante, de forma passiva e acrítica, é prática recorrente no cotidiano escolar (FREIRE, 2016b, p. 82), sendo essa estrutura um desserviço para a construção de uma sociedade melhor. Contudo, a prática pedagógica que visa formar cidadãos/ãs críticos/as em uma sociedade plural é fundamental para o seu desenvolvimento social, econômico e cultural. Logo, ao invés de perpetuar a educação bancária, faz-se necessário criar as possibilidades em favor da construção e produção de conhecimentos para tornar-se uma das bases para a produção de um saber que busque a transformação da realidade desumanizante.

Diferente da concepção eurocêntrica e positivista da natureza da Ciência ao longo da

história da humanidade, as contribuições das culturas africanas foram fundamentais para o desenvolvimento do conhecimento humano, pois

O desenvolvimento político africano foi acompanhado de um processo de desenvolvimento tecnológico ainda menos reconhecido. As tecnologias de mineração e metalurgia, a agricultura, a criação de gado, as ciências, a medicina, a matemática, a engenharia, a astronomia, enfim, todo um conjunto de conhecimento tecnológico e reflexão filosófica, caracterizavam tanto os Estados africanos como outras coletividades menores. (NASCIMENTO, 2008, p. 40).

Dessa forma, devido às ideologias racistas presentes em nossa sociedade, construíram-se mitos, preconceitos e discursos que silenciaram essas contribuições, engrandecendo aquelas de origem europeia em diversos campos do conhecimento.

A fim de contribuir para relações sociais éticas, visando à educação antirracista no ensino de Física, elaboramos uma Unidade de Aprendizagem (UA), a qual foi vivenciada juntamente com uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública da rede estadual, na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Com o intuito de articular as discussões sobre cidadania, educação de relações étnico-raciais aos conceitos de Física, abordamos as contribuições científico-tecnológicas produzidas pelas populações africanas, especialmente as tecnologias trazidas pela mão de obra africana escravizada no período escravista criminoso do Brasil. Essas tecnologias, as quais observamos por meio dos equipamentos utilizados para diferentes tarefas do cotidiano da época, são parte da exposição intitulada *Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão*, de curadoria de Emanuel Araújo, realizada no Museu Afro Brasil, localizado em São Paulo.

**Caminhos políticos-pedagógicos  
para a descolonização do currículo:  
problematização e contextualização  
do ensino de física para construção de  
relações sociais éticas**

Morais e Santos (2017) trazem argumentos sobre representatividade e valorização de negros/as na construção da Ciência; Benite, Silva e Alvino (2016) discutem as contribuições de africanos e afro-brasileiros para a indústria da mineração durante o período escravista criminoso no Brasil, a fim de implementar a Lei nº 10.639 no Ensino de Química; Verrangia e Silva (2010) apresentam a articulação entre cidadania e relações étnico-raciais no Ensino de Ciências; Verrangia (2014) apresenta uma agenda de pesquisa que articula a educação científica à diversidade étnico-racial.

Dessa forma, é fundamental pautar o debate das relações étnico-raciais no campo do ensino de Física, assim como a necessidade de pensarmos caminhos para a descolonização do currículo desse componente, tendo em vista que o ambiente escolar faz parte da sociedade, é diverso e multicultural. Para isso, o aporte em Henrique Cunha Junior (2010) é relevante. A discussão do professor está relacionada com as contribuições das tecnologias africanas para a formação da sociedade brasileira, bem como, a importância da mão de obra especializada das culturas africanas, transplantadas compulsoriamente para o Brasil no processo de colonização portuguesa. A partir disso, compreender essa relação é uma possibilidade para que se problematize a prática política e pedagógica no Ensino de Física.

A compreensão do fio da história africana é necessária para entendimento do desenvolvimento de conhecimentos técnicos, profissionais e científicos nas diversas regiões africanas, que constituíram um capital cultural significativo e fundamental para a colonização do Brasil, sob o domínio português na forma

do escravismo criminoso da mão de obra africana. (CUNHA JUNIOR, 2010, p. 15)

Nessa perspectiva, visando à educação para as relações étnico-raciais, ressalta-se o fato de que o processo de colonização do Brasil foi marcado pela incorporação desse capital cultural, em que os conhecimentos técnicos, profissionais e científicos de origem africana foram os elementos que proporcionaram a formação social, econômica e cultural brasileira. Assim, o ensino de Física, a partir do compromisso com relações sociais éticas, pode contribuir para o desvelamento de mitos associados às culturas historicamente silenciadas e oprimidas por meio do racismo.

Além dos elementos históricos referentes aos processos de colonização e exploração aos quais compuseram a formação do Brasil, cabe também apoio e diálogo com a legislação vigente no que se refere à educação de relações étnico-raciais. Nesse sentido, um movimento importante foi realizado em 2003, com a aprovação da Lei nº 10.639/03 que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.639/96), incorporando, no currículo oficial da rede de ensino pública e privada, a obrigatoriedade do ensino da História e cultura africana e afro-brasileira. Sendo que, em 2008, a LDB sofreu nova alteração com a Lei nº 11.645/08 que incluiu no currículo a obrigatoriedade do estudo da História e cultura dos povos indígenas, passando a oficializar o estudo de História e cultura afro-brasileira e indígena nos estabelecimentos de ensino fundamental e ensino médio públicos e privados. Ressalta-se o fato de que essas alterações são frutos da luta da sociedade civil junto aos movimentos sociais, em particular o movimento negro.

Dessa luta, têm-se como resultado as Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de História e cultura afro-brasileira e africana (BRASIL, 2014), a qual deu origem ao material

intitulado Orientações e Ações para a Educação das Relações Étnico-Raciais, que fornece bases para a educação dessas relações no ensino básico e superior, garantindo os seguintes princípios:

(a) Consciência política e histórica da diversidade, ou seja, ter a compreensão de que a sociedade é formada por pessoas que pertencem a grupos étnico-raciais distintos, com cultura e história próprias. (b) Fortalecimento de identidades e de direitos, rompendo com imagens negativas contra negros/as e índios e ampliando o acesso a informações sobre a diversidade do país. (c) Ações educativas de combate ao racismo e às discriminações, como cuidar para que se dê sentido construtivo à participação dos diferentes grupos sociais e étnico-raciais na construção da nação brasileira. (BRASIL, 2014, p. 82).

Nesse sentido, o documento propõe o diálogo das múltiplas dimensões e contribuições das culturas que constituíram e constituem a sociedade brasileira, visando uma educação antirracista através de uma perspectiva multicultural de ensinar e aprender. Nesse contexto, está incluso o ensino de Física, e as articulações realizadas na UA, analisadas neste texto.

A partir da compreensão de que as relações étnico-raciais se constituem um elemento fundante na formação de cidadãos/ãs críticos/as, o debate sobre o racismo no ensino de Ciências torna-se um pilar para a construção de relações sociais éticas, porque

A questão do racismo deve ser apresentada à comunidade escolar de forma que sejam permanentemente repensados os paradigmas, em especial os eurocêtricos, com que fomos educados. Não nascemos racistas, mas nos tornamos racistas devido a um histórico processo de negação da identidade e de “coisificação” dos povos africanos. (BRASIL, 2014, p. 58)

Em consonância com essa vertente,

Brito, Bootz e Massoni (2018) apresentam uma sequência didática para o ensino de Astronomia, objetivando a implementação das Leis nº 10.639 e nº 11.645, partindo dos conceitos de Astronomia Cultural e da leitura do céu de culturas africanas e indígenas brasileiras. Portanto, a educação dessas relações no ensino e aprendizagem de Física passa pela valorização das identidades étnico-raciais no intuito de promover representatividade, a partir de referências positivas da história e cultura da população negra — a qual constitui mais de 50% da população brasileira de acordo com o Censo de 2010 (IBGE, 2010). Logo, pensar atividades, metodologias e vivências antirracistas no processo de formação das relações escolares fundamenta-se em problematizar e contextualizar a construção do conhecimento científico e tecnológico por parte dos sujeitos silenciados nos processos que constituíram a sociedade.

Brito, Bootz e Massoni (2018, p. 923) buscaram nas aulas de física “valorizar as alteridades e as identidades culturais do País [...], levando para a escola básica mecanismos distintos de valorização das culturas e de promoção de uma educação mais inclusiva pautada no direito à educação plena e democrática”. Compreende-se, nesse movimento, que

Pensar propostas de implementação da Lei nº 10.639/2003 é focalizar e reagir a estruturas escolares que nos enquadram em modelos por demais rígidos. Atentarmos para a interdisciplinaridade nesta proposta é estarmos abertos ao diálogo, à escuta, à integração de saberes, à ruptura de barreiras, às segmentações disciplinares estanques. (BRASIL, 2014, p. 59)

Nesse contexto, é significativa a importância da educação escolar, em particular do ensino de Física, no combate ao racismo visando formar cidadãos/ãs críticos/as e comprometidos/as com relações sociais éticas. Portanto, é necessário fazer o debate de uma educação antirracista

com o objetivo de apresentar as contribuições das culturas africanas e afro-brasileiras na ciência e no desenvolvimento tecnológico do Brasil, contextualizando e problematizando a produção de conhecimento da área em contextos alternativos àqueles apresentados usualmente. Além disso, é recomendado desenvolver processos político-pedagógicos que contribuam para uma consciência política e histórica da diversidade sociocultural, na qual estamos inseridos.

### **Currículo, ensino de Física e educação antirracista**

O debate no campo do currículo é de disputas e tensões, as quais podem ser sistematizadas para que sejam pensadas propostas que visem à racionalidade emancipatória. Nessa perspectiva, “o currículo é, na acepção freireana, a política, a teoria e a prática do ‘que fazer’ na educação, no espaço escolar, e nas ações que acontecem fora desse espaço, numa perspectiva crítica-transformadora” (SAUL, 2017, p. 109). Soma-se a isso, o entendimento de Saul (1998) ao dizer que os currículos escolares são construídos em uma perspectiva técnico-linear, por grupos de técnicos e políticos que expressam o discurso de uma suposta neutralidade em suas decisões, assim, enaltecendo uma “Pedagogia dos diários oficiais e dos guias curriculares”.

Embasados na visão emancipatória e apoiados na Teoria Crítica, Saul e Silva (2012, p. 8) mostram que ações ético-críticas são necessárias para problematizar “a realidade material desumana, capazes de desencadear a práxis dialógica, a fim de comprometer-se com a conscientização por meio da construção coletiva de um conhecimento socialmente pertinente que propicie a aprendizagem”. E, além disso, que “intenções políticas, perspectivas estéticas e implicações éticas são intrínsecas a qualquer prática cultural,

em particular no contexto educacional”.

Nesse sentido, uma pedagogia comprometida com a associação entre a educação, o currículo, o ensino e a aprendizagem deve comprometer-se com a dimensão ético-social, visando a um caráter formador, pois “transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador” (FREIRE, 2016a, p. 34). Diferente da ética educacional eurocêntrica, a ética libertadora em propostas curriculares propõe-se a “desencadear processos analíticos que demandam sucessivas contextualizações da realidade local tanto para a apreensão da totalidade [...] quanto para o resgate crítico e seletivo de conhecimentos científicos” (SAUL; SILVA, 2012, p. 14), visando transformação social.

Ao objetivar um caráter formador, o ensino de Física pode ser pensado de forma a articular a produção do conhecimento técnico e científico às diferentes culturas, em contraposição à visão eurocêntrica, a qual pode ser tensionada ao valorizar os diferentes saberes acumulados, histórica e socialmente pela humanidade.

Nesse sentido, Arroyo (2018) destaca a visão do sobre-humano, conceito que explica concretamente o que é implícito e muito difundido no campo da Física: a visão do grande cientista. Como aponta Ponczek (2015, p. 21) “a Ciência brota de nossos livros universitários, como que em passe de mágica, induzindo-nos a crer que Newton tirou de sua cartola o conjunto de leis que sintetizaram toda a ciência de milênios”. Dessa forma, percebemos que a construção do conhecimento científico pode ser vista como um espaço restrito a poucos, como se fosse necessário ter uma inteligência elevada para produzir conhecimento.

O papel que corresponde aos coletivos populares na história do conhecimento é aprender o que sobre-humanos literatos ou científicos produzem. A velha segregação

histórica: o povo comum, trabalhadores, indígenas, negros, pobres, camponeses não reconhecidos como sujeitos na história cultural e intelectual da humanidade. Apenas agraciados beneficiados de saberes elementares, produzidos por outros, os sobre-humanos. Como é antiética e antipedagógica essa visão repassada aos educandos populares. Como reforçam seus ocultamentos históricos! (ARROYO, 2018, p. 142)

Sendo assim, há a necessidade de uma educação que vise a multiculturalidade da produção de saberes. A perspectiva de Gomes (2012), ao discutir as relações étnico-raciais, educação e descolonização de currículos em uma perspectiva questionadora da teoria educacional e do campo do currículo, aponta vertentes de rupturas epistemológicas e culturais num contexto de introdução do Ensino de história da África e das culturas afro-brasileiras. A autora destaca também o choque entre os paradigmas dominantes que hegemonizaram a construção e produção do conhecimento em uma história de dominação, exploração e colonização, criando “um imaginário que vê de forma hierarquizada e inferior as culturas, povos e grupos étnico-raciais que estão fora do paradigma considerado civilizado e culto, a saber, o eixo do Ocidente, ou o ‘Norte’ colonial” (GOMES, 2012, p. 102). Esse cenário pode ser interpretado a partir do que Osowski (2017) apresenta sobre a *cultura do silêncio* em uma perspectiva freiriana:

Para Paulo Freire a cultura do silêncio é produzida pela impossibilidade de homens e mulheres dizerem sua palavra, de manifestarem-se como sujeitos de práxis e cidadãos políticos, sem condições de interferirem na realidade que os cerca, geralmente opressora e/ou desvinculada da sua própria cultura. Ela é o resultado de ações políticas-culturais das classes dominantes, produzindo sujeitos que se encontram silenciados, impedidos de expressar seus pensamentos e afirmar suas verdades, enfim, negados em seu direito de agir e de serem autênticos. (OSOWSKI, 2017, p. 101).

Dessa forma, entende-se que descolonizar o currículo é um desafio para a educação escolar enquanto um território de disputa. Com essa finalidade desafiadora, em uma perspectiva emancipatória, é possível conceber os/as oprimidos/as como sujeitos dos processos pedagógicos que rejeitam qualquer forma de silenciar e discriminar as culturas negadas no currículo até recentemente. Arroyo (2018) destaca a intencionalidade política e pedagógica desse processo de silenciamento dos sujeitos negados nos currículos:

As ausências dos sujeitos populares não se dão por ingênuo esquecimento, mas tem uma intencionalidade política, fazem parte dos processos políticos de segregação desses coletivos nos diversos territórios sociais, econômicos, políticos e culturais. Suas ausências nos centros tidos como produtores e transmissores únicos do conhecimento legítimo, do saber sério, válido, objetivo, científico que são as disciplinas e os ordenamentos curriculares é mais um dos mecanismos históricos de mantê-los ausentes, inexistentes como sujeitos sociais, políticos, culturais e intelectuais. (ARROYO, 2018, p. 143).

Seguindo em um processo de dar voz a esses sujeitos, Gomes (2012, p. 105) avalia que a Lei nº 10.639/03 veio “como uma mudança cultural e política no campo curricular e epistemológico” a fim de conceber uma educação antirracista rompendo com este processo de silenciamento:

acarreta uma ruptura epistemológica e curricular, na medida em que torna público e legítimo o “falar” sobre a questão afro-brasileira e africana. Mas não é qualquer fala. É a fala pautada no diálogo intercultural. É não é qualquer diálogo intercultural. É aquele que se propõe ser emancipatório no interior da escola, ou seja, que pressupõe e considera a existência de um “outro”, conquanto sujeito ativo e concreto, com quem se fala e de quem se fala. E nesse sentido, incorpora conflitos, tensões e divergências. [...] Esse “outro” deverá ter o direito à livre expressão da sua

fala e de suas opiniões. Tudo isso diz respeito ao reconhecimento da nossa igualdade enquanto seres humanos e sujeitos de direitos e da nossa diferença como sujeitos singulares em gênero, raça, idade, nível socioeconômico e tantos outros. (GOMES, 2012, p. 105).

Nesse sentido, o currículo é um processo inacabado que, segundo Saul (1998, p. 155), “implica compreendê-lo não como produto pronto, acabado, para ser consumido, mas como um processo em constante construção, que se faz e se refaz” na dialogicidade dos sujeitos que os constrói a partir da racionalidade emancipatória.

### **Unidade de aprendizagem antirracista**

A Unidade de Aprendizagem (UA), a qual visa o “trabalho em aulas sustentadas pelo questionamento, diálogo, leitura, escrita, construção de argumentos mais complexos” (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 72), fundamentou-se na identificação e compreensão dos conceitos físicos de força, pressão, torque, trabalho e potência articulados ao contexto das relações étnico-raciais. O planejamento da UA contou com oito encontros de 2 horas cada um. No entanto, foram realizados três encontros extras para resolução de problemas, totalizando onze encontros. Portanto, 22 horas.

No encontro 1 – Jogo: contribuições das antigas civilizações africanas – foram utilizados *slides* para apresentação do jogo, o qual foi vivenciado em pequenos grupos. O objetivo foi conhecer a história e cultura africanas a partir da leitura das cartas do jogo, que teve como referência o texto *Introdução às antigas civilizações africanas* (NASCIMENTO, 2008) e os símbolos *Adinkra* – conjunto de símbolos que representam ideias expressas por provérbios dos povos Akan, da África Ocidental (IPEAFRO, 2019). Buscou-se incentivar o diálogo entre os/as estudantes e a identificação

das contribuições científico-tecnológicas de origem africana ao longo da evolução humana, problematizando as relações étnico-raciais. Ao final do encontro, cada estudante recebeu a atividade para que expressasse, por escrito, uma síntese das discussões realizadas no grupo durante a experiência. Por fim, como forma de introduzir as discussões sobre a tecnologia africana na formação brasileira, foi entregue, como atividade extraclasse, o texto de apoio *Fio da história* (CUNHA JUNIOR, 2010).

O encontro 2 – Museu Afro Brasil: problematizando o ensino de Física em busca de uma educação antirracista – teve início com a apresentação em slides da síntese e da problematização do jogo realizada no encontro anterior pelos/as estudantes. Explorou-se a cultura africana e afro-brasileira por meio da exposição Arte, Adorno, Design e Tecnologia no Tempo da Escravidão, e oportunizou-se uma visita virtual ao Museu Afro Brasil, utilizando o Google Street View<sup>4</sup>. Nessa investigação, buscou-se identificar os conceitos físicos relacionados aos equipamentos em exposição. Para essa visita virtual ao museu, foram utilizados diferentes cartões, que contavam com a imagem de um equipamento e duas questões: a primeira refletia e problematizava o papel dos/as africanos/as durante o período escravista; e a segunda explorava a Física associada aos equipamentos, por exemplo, aplicação, funcionamento e utilização de força. Os/as estudantes, durante a visita, deveriam encontrar o respectivo equipamento na exposição e, por escrito, apresentar suas contribuições. Por fim, foi entregue aos estudantes, como atividade extraclasse, o texto de apoio 2, que dissertava sobre o conceito de força, e palavras-cruzadas sobre o referido texto, atividades direcionadas à preparação do encontro posterior.

No encontro 4 – Museu Afro Brasil: problematizando o ensino de Física em busca

4. Disponível em: <https://artsandculture.google.com/partner/museu-afro-brasil>. Acesso em: 21 de mar. 2019.



de uma educação antirracista – apresentou-se em *slides* a escrita dos cartões referente à visita virtual ao museu, realizada pelos/as estudantes no encontro anterior, a fim de sistematizar, problematizar e investigar os conceitos físicos e discussões levantadas nos grupos associados aos equipamentos observados na exposição. Com o intuito de diferenciar conceitos de força, pressão, torque, trabalho e potência e entender o conceito de força problematizando suas aplicações, foram realizadas a leitura, escrita e questionamentos de uma lista de problemas contextualizados sobre força. Como atividade extraclasse, foi entregue o texto de apoio 3, que tratava sobre pressão e palavras-cruzadas referentes ao conceito para preparação do encontro posterior.

No encontro 5 – Olhares para a história do Brasil: pau-brasil – realizou-se a leitura, em pequenos grupos, do texto *Olhares para a história do Brasil: pau-brasil*, desenvolvido pelo professor-pesquisador, para discussão e recurso para criação de questões. O texto apresenta o debate sobre a exploração da madeira realizada no início da colonização do Brasil pelos portugueses e suas consequências sociais, econômicas e culturais para a sociedade brasileira. Em seguida, utilizando *slides*, foi apresentada aos/às estudantes a obra *Negros Serradores de Prancha*, de Jean B. Debret (1834), que foi problematizada a fim de definir o conceito de Pressão. Em seguida, foram distribuídos alguns pregos e realizou-se uma demonstração com um assento de pregos para debater as grandezas associadas ao conceito de pressão, como área e força. Esse momento do encontro foi finalizado com a apresentação de imagens e definições matemáticas do conceito de pressão. Em seguida, realizou-se a leitura, escrita e questionamentos da lista de problemas. Como atividade extraclasse, foi entregue o texto de apoio 4, com explicações sobre torque e palavras-cruzadas sobre o conceito, para preparação do encontro posterior.

Para o encontro 6 – Olhares para a história do Brasil: açúcar – utilizou-se a leitura do texto *Olhares para a história do Brasil: açúcar*, desenvolvido pelo professor-pesquisador, o qual promoveu o debate, questionamento e recurso para criação de questões dos/as estudantes sobre as origens da plantação de cana-de-açúcar e como essa complexa indústria se desenvolveu no Brasil, tendo consequências econômicas, sociais e culturais para a sociedade brasileira. Com a finalidade de compreender o conceito de torque foi apresentado em *slides* a obra *Pequena Moenda Portátil*, de Jean B. Debret (1834). Em seguida, realizou-se a apresentação do conceito de torque e sua definição matemática a partir de exemplos, como a maçaneta de uma porta, o corpo humano e o princípio da alavanca de Arquimedes. A fim de aplicar os conceitos, realizou-se a leitura, escrita e questionamentos da lista de problemas sobre torque, além da alavanca, problematizando suas aplicações. Para realização da atividade extraclasse, os/as estudantes receberam o texto de apoio 5 e palavras cruzadas sobre trabalho e potência para preparação do encontro posterior.

O encontro 8 – Mito da democracia racial, relações de trabalho e trabalho em física – realizou-se a partir da leitura do texto *Mito da democracia racial: precisamos falar sobre racismo*, desenvolvido pelo professor-pesquisador, como meio para discussão realizada em pequenos grupos e, também, como recurso para a criação de questionamentos sobre o tema. O debate foi sobre o mito da democracia racial no Brasil, apresentando dados referentes à situação da população negra e sua relação com o período escravista criminoso. No sentido de compreender o conceito de trabalho e potência, em Física, foram apresentadas, em *slides*, imagens dos equipamentos do período escravista e aplicações do cotidiano atual, como o trabalho realizado ao segurar uma pilha de livros e a potência de um secador de cabelo. Em seguida, realizou-se a atividade sobre

trabalho e potência que retoma a imagem da obra *Pequena moenda portátil*, de J. B. Debret (1834), a qual tem um desvio do padrão físico. A fim de aplicar os conceitos, foram realizados a leitura, a escrita e os questionamentos da lista de problemas sobre trabalho e potência.

Os encontros 3, 7 e 9 foram destinados à realização das listas de problemas e discussão de dúvidas, realizados em pequenos grupos e com o professor.

No encontro 10 – Construindo um cartaz sobre as contribuições de africanos/as e afro-brasileiros/as durante o período escravista no Brasil – utilizou-se um roteiro, destinado à proposição da construção de cartazes para apresentação de um seminário com a finalidade de sintetizar as discussões realizadas durante a vivência. A finalidade era para que os/as estudantes pudessem, através do diálogo e questionamento, identificar os conceitos físicos associados a cada equipamento. Além disso, para compreender as contribuições do desenvolvimento das tecnologias acerca das relações étnico-raciais da população negra escravizada no Brasil, foram apresentados argumentos mais complexos, partiu-se do planejamento de uma pesquisa para apresentação do cartaz no seminário. Os materiais de pesquisa foram os textos discutidos em aula, os textos de apoio sobre os conceitos físicos, as imagens dos equipamentos e as produções coletivas e individuais, os quais foram organizados pelos/as estudantes durante a vivência.

Por fim, o encontro 11 – Ciência, tecnologia e sociedade: contribuições de africanos/as e afro-brasileiros/as escravizados/as durante o período escravista criminoso no Brasil – destinou-se à realização do seminário com a apresentação dos cartazes, os quais objetivaram discutir e argumentar sobre as contribuições africanas relacionadas ao funcionamento e o desenvolvimento de equipamentos no período escravista criminoso no Brasil, através da apresentação de argumentos construídos em

grupos e debatidos durante a construção dos cartazes.

### **Análise textual discursiva: possibilitando compreensões sobre o currículo**

Utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) como metodologia de análise, a qual é “compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensões em que novos entendimentos emergem” (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 12). A ATD caracteriza-se como um procedimento para reconstrução dos conhecimentos experienciados durante a vivência da UA antirracista no ensino de Física. Este trabalho é fruto da participação do professor-pesquisador em processo formativo. Nesse sentido, a opção pela ATD na qualidade de metodologia qualitativa, justifica-se pelo fato de que “não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 11).

No esforço de construção e reconstrução de novas compreensões, o *corpus* da pesquisa para análise foi obtido a partir da produção escrita de atividades e questionamentos em que os/as 26 estudantes opinaram e debateram durante os encontros. Além disso, os diálogos foram gravados, em áudio e vídeo, e transcritos em seguida. Ao final de cada encontro, o professor-pesquisador também realizou registros no seu diário de bordo. Após a vivência da UA antirracista, os textos lidos foram fragmentados em unidades de significados e agrupados pela sua recursividade em tabelas. Em seguida, as unidades de significados receberam títulos, os quais constituíram subcategorias para posterior identificação ao construir os diálogos por encontros.

Dessa forma, foi importante o processo de codificação em que atribuímos as letras AE para as produções dos estudantes, seguidas com um

número atribuído a partir do encontro do 1 ao 11. Em seguida, um terceiro número foi atribuído ao estudante – de 1 a 29 – número de participantes da pesquisa. Os diálogos analisados para este artigo constituíram-se dos encontros 1, 2, 3 e 6.

Por último, para a produção dos metatextos no movimento de captação de novas compreensões emergentes, dois elementos de recursividade se estabeleceram, foram o *Desvelamento da realidade a partir das contribuições africanas* e a *física contextualizada*. A partir desses elementos recursivos foram construídas as duas categorias *Currículo em movimento* e *Descolonizar o currículo de Física*, as quais contribuem com a construção de argumentos para responder as questões da pesquisa: (a) Como o ensino de Física pode contribuir para uma educação antirracista e desenvolver metodologias que dialoguem com a legislação vigente, contribuindo para o exercício da cidadania e para a formação científico-tecnológica no seu contexto político-social?; (b) Como a utilização da Física relacionada aos equipamentos desenvolvidos pelos/as africanos/as escravizados/as no período escravista criminoso no Brasil pode ser uma estratégia para abordar a história e cultura africana e afro-brasileira visando a uma educação antirracista?

### **Currículo em movimento: superação da perspectiva eurocêntrica**

Na perspectiva do ensino de Física, contribuir para uma educação antirracista, inclui incorporar o argumento apresentado por Gomes (2012), de pensar o currículo de forma dinâmica e entender porque “descolonizar os currículos é mais um desafio para a educação escolar” (GOMES, 2012, p. 102).

A vivência de uma possibilidade de descolonização do currículo pode ser evidenciada, no Diálogo 1 (abaixo) – Jogo: contribuições das antigas civilizações africanas – em que os estudantes explicitaram um momento

de construção de conhecimentos sobre a cultura africana de forma prática, dinâmica e divertida:

AE\_1\_5: Eu achei o jogo muito interessante e que estimula o conhecimento de uma maneira prática e dinâmica.

AE\_1\_6: Na atividade de hoje o assunto abordado foi **conhecimentos africanos onde conseguimos aprender de uma forma diferente e divertida sobre acontecimentos passados**.

AE\_1\_4: Achei o jogo bem interessante, pois nos **mostra que grande parte da evolução humana ocorreu na África**.

AE\_1\_5: Eu achei o jogo muito interessante e que estimula o conhecimento de uma maneira prática e dinâmica.

AE\_1\_7: **Eu e as minhas colegas discutimos sobre o jogo e demos a nossa opinião [...]** sobre os primeiros utensílios de caças. Gostei bastante do jogo **mostrou coisas que não tinha muito conhecimento**.

AE\_1\_3: Com o jogo tirei várias dúvidas do passado, mas fiquei com várias dúvidas para o futuro.

AE\_1\_13: Eu poderia citar que a **matemática já existia antes da Grécia** e com isso não sendo originário de lá. E sim da África e também **que a arquitetura viria de lá também** por conta das pirâmides. (Diálogo 1, grifos nossos).

O fragmento demonstra o currículo em movimento, a partir da inclusão das demandas e discussões comprometidas com as relações sociais éticas. Práticas que emergem da inquietude e das indagações dos estudantes, da possibilidade da discussão com os/as colegas, da oportunidade de dar e ouvir opiniões, tendo como elementos o interesse, a curiosidade pelo ensinar e pelo aprender no coletivo. Nesse sentido, há a importância dessas demandas a fim de construir um pensamento crítico diante da realidade vivenciada, o qual “requer que as palavrastrabalhadasnas instituições escolares não sejam apenas ‘palavras da escola’, mas ‘palavras

da realidade” (MENEZES; SANTIAGO, 2014, p. 54). Logo, possibilitar aos/às estudantes do ensino médio a vivência desses questionamentos significa possibilitar a indagação sobre direitos e privilégios implicados na demanda curricular de inclusão da história e cultura africana e afro-brasileira, a qual Gomes (2012) apresenta que:

Ela exige mudança de práticas e descolonização dos currículos da educação básica e superior em relação à África e aos afro-brasileiros. Mudanças de representação e de práticas. Exige questionamento dos lugares de poder. Indaga a relação entre direitos e privilégios arraigada em nossa cultura política e educacional, em nossas escolas e na própria universidade. (GOMES, 2012, p. 100).

Esse processo de movimento curricular é realizado a partir do diálogo, que, para Paulo Freire, é um método capaz de desafiar os sujeitos para um compromisso transformador, uma vez que envolve a práxis, isto é, ação e reflexão. Logo, compreendemos a importância de que “os processos educativos ofereçam aos/às estudantes oportunidades de confrontar seus conhecimentos com informações mais amplas e significativas para a construção e/ou reconstrução de novos conhecimentos mediante o diálogo crítico” (MENEZES; SANTIAGO, 2014, p. 59). Assim, é possível evidenciar no Diálogo 3 – Olhares para a história do Brasil: Pau-brasil – os questionamentos dos/as estudantes acerca de uma realidade silenciada nos currículos escolares sobre o desenvolvimento das relações sociais e econômicas que constituíram o Brasil:

AE\_5\_24: Qual o **real motivo da chegada dos portugueses**? A verdade é que eles se perderam no caminho da sua expedição para Índia **e aqui viram a oportunidade de ter mais uma colônia.**

AE\_5\_2: **O Brasil não foi descoberto**, e sim a cultura do povo que já vivia aqui, que foi modificada ao longo tempo.

AE\_5\_5: **Como seria o Brasil se não houvesse**

### **a escravidão dos negros?**

AE\_5\_13: Como era o relacionamento dos indígenas com os africanos traficados para o Brasil?

AE\_5\_19: **Como foi a luta dos africanos contra a escravidão?** Havia escravos brancos?

AE\_5\_13: O que **os portugueses exploraram** após o término do pau-brasil?

AE\_5\_5: **A partir de qual momento os europeus definiram que os negros eram inferiores?** (Diálogo 3, grifos nossos).

Os questionamentos demonstram a criticidade diante de paradigmas que constituem um ensino marcado pelo discurso hegemônico, de uma história contada do ponto de vista eurocêntrico e que constitui uma educação bancária. Também, percebemos que os/as estudantes estão desvelando uma realidade injusta e vivenciando uma educação problematizadora ao avaliarem o real motivo da chegada dos portugueses, ao argumentarem sobre a descoberta do Brasil e ao questionarem sobre a luta dos africanos contra a escravidão e o mito da inferioridade de negros e negras em relação aos descendentes europeus. Contudo, os ambientes escolares apresentam o discurso hegemonicamente eurocêntrico, sendo que “as culturas ou vozes dos grupos sociais minoritários e/ou marginalizados que não dispõem de estruturas importantes de poder costumam ser silenciadas, quando não estereotipadas e deformadas, para anular suas possibilidades de reação” (SANTOMÉ, 1995, p. 161).

Dessa forma, é possível mostrar que a vivência possibilitou uma educação antirracista ao fomentar o diálogo crítico e questionador dos/as estudantes em relação aos processos de exploração e dominação de povos silenciados nos currículos e na história da sociedade atual.

Em relação a essa possibilidade de problematizar o racismo e a discriminação vigente na sociedade e herdada da sociedade escravista

criminosa no Brasil, é possível perceber que

Atitudes de racismo e discriminação costumam ser dissimuladas também recorrendo a descrições dominadas por estereótipos e pelo silenciamento de acontecimentos históricos, socioeconômicos e culturais. [...] É muito difícil encontrar raciocínios em torno de conceitos como exploração e domínio, alusões a situações de escravidão e a ações de brutalidade, com as quais se levam a cabo muitas das invasões e colonizações de populações e territórios. (SANTOMÉ, 1995, p. 169)

Assim, os debates sobre as relações de injustiça social, os processos de colonização e exploração que constituem a história do Brasil, ao serem incluídos nos currículos escolares, podem contribuir na transformação da consciência visando à transformação da realidade social. Dessa forma, o currículo como campo de tensões políticas e desafios epistemológicos “implica compreender e lidar com relações de poder. Para tal, é importante perceber como, nos diferentes contextos históricos, políticos, sociais e culturais, algumas diferenças foram naturalizadas e inferiorizadas, tratadas de forma desigual e discriminatória” (GOMES, 2007, p. 31). Nesse sentido, também concordamos com Scocuglia (2009), em relação à construção dos currículos humanizados e progressistas, ao pontuar que

a construção do currículo, alicerçada pelo conhecimento - consciência - diálogo, facilitaria a prática e a reflexão sobre os conteúdos e as metodologias (e os livros didáticos e as demais atividades), abriria a possibilidade concreta para que os currículos educacionais ganhassem continuamente criticidade e qualidade, e contribuíssem (na própria ação constante “em serviço” de refazê-lo) para a reeducação do coletivo que faz a educação e a escola. (SCOCUGLIA, 2009, p. 87).

Por conseguinte, em contraposição

à educação bancária, a educação problematizadora promove a dialogicidade – e se faz dialógica – como essência da educação, negando o ato de depositar conhecimentos e valores. O educador e o educando, os quais mediados pelo mundo reconhecem-se sujeitos do ato cognoscente. Assim sendo, pensar as relações étnico-raciais em uma perspectiva de combater o racismo presente em nossa sociedade – portanto presente no ambiente escolar – constitui como ato de caráter formador.

### **Descolonização do currículo de Física: educar relações sociais éticas em uma perspectiva antirracista**

Paulo Freire (2016a, p. 33) afirma que, ao partir da realidade do mundo, estamos vivenciando “a curiosidade humana que vem sendo histórica e socialmente construída e reconstruída”. Nesse sentido, superar o ensino de conteúdos estanques passa a ser um desafio para a descolonização dos currículos e para o ensino de conteúdos que visem transformar a realidade.

Os/as estudantes, ao realizarem a visita virtual ao Museu Afro Brasil, questionaram e expressaram, por meio do diálogo, o funcionamento e a Física envolvida dos equipamentos. No Diálogo 2 – Museu Afro Brasil: problematizando o ensino de Física em busca de uma educação antirracista – percebeu-se os saberes construídos durante essa vivência.

AE\_2b\_5/17/20: É um aparelho onde nós usamos **força para girar a manivela** e assim **exercer pressão na casca** do algodão.

AE\_2b\_5/17/20 Ele é bem **semelhante com o moedor de cana**, pois também é preciso força e pressão para utilizá-lo.

AE\_2b\_18/7: A água é conduzida por um canal e derramada na parte alta da roda, como se estivesse em uma fonte, [...], fazendo com que um lado fique mais pesado e faz a roda girar. Essa roda extrai energia através da força e o movimento.

AE\_2b\_25/14: [...] a mandioca é colocada dentro da lavadora **e a manivela é girada e com a adição de água a mandioca é lavada.** E os conceitos que são usados é energia, rotação e força.

AE\_2b\_19/3 O funcionamento da **prensa de manteiga é dado pela pressão manual na manteiga** já produzida. Serve para dar forma e consistência.

AE\_2b\_4/29/23 O movimento do **moedor de cana de açúcar** é que ele espreme a cana e a cana sai moída e o suco de cana já saiu pronto. (Diálogo 2, grifos nossos)

Os/as estudantes, ao terem a oportunidade de olhar para o passado e identificar os conceitos físicos de força para girar a manivela de um descascador de algodão, a transformação de energia no funcionamento de uma roda d'água, assim como os conceitos de energia, rotação e força em uma lavadora de mandioca, vivenciam o dizer e o fazer o mundo por meio do diálogo. Essa oportunidade evidenciada no diálogo, para Paulo Freire (2016a, p. 121), é o que fundamenta a relação pedagógica e a busca do conteúdo programático da educação, o que implica “uma metodologia que não pode contradizer a dialogicidade da educação libertadora. Daí que seja igualmente dialógica [...] conscientizadora também, [...] a tomada de consciência dos indivíduos em torno dos mesmos”.

Freire (2016b), a partir da dialogicidade como essência da educação enquanto prática da liberdade, aprofunda-se no diálogo como fenômeno humano e explicita a palavra, a qual se revela como pronúncia do mundo, como ato de transformação por meio da práxis, a qual faz buscar elementos constitutivos do diálogo.

Esta busca nos leva a surpreender, nela, duas dimensões: ação e reflexão, de tal forma solidárias, em uma interação tão radical que, sacrificada, ainda que em parte, uma dela, se resente, imediatamente, a outra. Não há

palavra verdadeira que não seja práxis. Daí que dizer a palavra verdadeira seja transformar o mundo. (FREIRE, 2016b, p. 107)

Para esse fim, concordamos com Freire que dizer a palavra não pode ser um privilégio, mas um direito de homens e mulheres que visam a ensinar e aprender o mundo. Sendo assim, “o diálogo se impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto homens” (FREIRE, 2016b, p. 109). Logo, o diálogo como elemento fundado na democracia – também na fé nos homens e mulheres – conduz ao pensamento crítico-problematizador da transformação da realidade concreta, fomentando a ação para a permanente humanização dos homens e mulheres. Para isso, “se é dizendo a palavra com que, pronunciando o mundo, os homens o transformam, o diálogo se impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto sujeitos” (FREIRE, 2016b, p. 109).

Nessa perspectiva, percebemos no Diálogo 6 – Construindo um cartaz sobre as contribuições de africanos/as e afro-brasileiros/as durante o período escravista no Brasil – a possibilidade dos/as estudantes se constituírem enquanto sujeitos do processo educativo investigando, questionando e dialogando a partir de suas vivências.

AE\_10\_5/17/20: No período escravista criminoso no Brasil, as pessoas escravizadas começaram a desenvolver máquinas que facilitassem o trabalho manual[...].

AE\_10\_2/4/9/24/25/26: A prensa sargento teve muitas melhorias até hoje, hoje ela é menor e feita em vários materiais, ela é usada na marcenaria para a madeira ficar fixa durante o corte ou modificação. Ela ajuda a facilitar na marcenaria.

AE\_10\_2/4/9/24/25/26: Nas duas prensas **é aplicada pressão**, é aplicada **uma força na área da alavanca e surge a pressão**. Na prensa sargento **a alavanca se movimenta por ação de giro, o giro em Física é considerado**

**torque**, o torque depende da força que aplicaremos no eixo de rotação. (Diálogo 6, grifos nossos).

No fragmento, há o diálogo crítico dos/as estudantes: ao caracterizar o período histórico; ao identificar as contribuições africanas como parte da cultura e desenvolvimento técnico da sociedade atual; e ao avaliar os conceitos físicos associados aos equipamentos usados como recursos pedagógicos durante a vivência. Dessa forma, o ensino e aprendizagem de Física inserem-se em um contexto contra-hegemônico com a finalidade de construir e reconstruir conhecimentos diante da diversidade que emerge como elemento fundador da população brasileira. Logo, a descolonização do currículo de Física, também passa por problematizar o conhecimento narrado de forma hegemonicamente eurocêntrica no ensino de Ciências – o que inclui a Física, Química e Biologia – que silencia o conhecimento construído pelas populações negras. Munanga (2014) explicita muito bem esses processos de disputa na inclusão da história de negros/as:

Nesse sentido, ensinar a história do negro e dos povos indígenas na escola brasileira é romper com a visão eurocêntrica que exclui outras raízes culturais formadoras do Brasil como povo e nação. A diversidade é nossa riqueza coletiva. Ela tem uma história que devemos inventariar e conhecer para enfim ensiná-la às gerações presentes e futuras. No entanto, por questão ideológica, a diversidade foi manipulada e transformada em problemas para as sociedades. Os diferentes foram classificados e hierarquizados em superiores e inferiores, com base nas teorias racialistas desenvolvidas na Europa entre os séculos XVIII e XX. Sua cultura, isto é, religiões, artes, filosofias, visões do mundo, sistemas sociais... foi, conseqüentemente, excluída do sistema educacional nacional cuja referência é ainda eurocêntrica. (MUNANGA, 2014, p. 44).

Contudo, os movimentos curriculares, que visam um caráter formador ético-crítico para a

educação, têm a possibilidade de descolonizar os conhecimentos construídos socialmente por esses sujeitos silenciados. Também, sabendo que deles emergem conflitos e tensões do processo das vivências de relações sociais éticas por meio do debate sobre o reconhecimento e a valorização das contribuições étnico-raciais, e assim

O ensino-aprendizagem das ciências adquiriria maior relevância se aparecessem com destaque os sujeitos de sua produção na concretude de suas histórias. Os educandos aprenderiam uma grande lição: todo conhecimento é histórico, social; é humano, produzido por gente. Toda ciência é uma produção de múltiplos sujeitos. Os coletivos populares também produzem ciência, tecnologias na construção de moradias, no trabalho, na sobrevivência, agricultura familiar... (ARROYO, 2018, p. 145).

Portanto, apresentar as contribuições africanas e afro-brasileiras para a formação da sociedade no ensino de Física, utilizando de recursos pedagógicos e relações pedagógicas embasadas nas indagações e no diálogo entre estudantes e professores, pode ser vista como a promoção de uma educação antirracista.

### **Compreensões da vivência: contribuições para um ensino de física antirracista**

Com este trabalho podemos evidenciar que o processo de descolonização do currículo de Física envolve exercitar um discurso contra-hegemônico, rompendo com as práticas que silenciam, excluem, distorcem e discriminam as contribuições africanas e afro-brasileiras que compuseram a formação do Brasil.

Nessa perspectiva de descolonização do currículo, como parte do processo de ensino e aprendizagem e em articulação com o referencial teórico, emergiu da vivência da UA a importância e o papel do diálogo com o mundo visando sua transformação, no sentido de combater o

racismo e toda forma de discriminação através da reflexão de práticas pedagógicas que expressem e apresentem as culturas negadas e silenciadas nos currículos tradicionais.

Com essa vivência, o ensino de Física contribui para uma educação antirracista ao se comprometer com as relações sociais éticas, promovendo o debate sobre cidadania e refletindo a educação das relações étnico-raciais nesse contexto. A discussão sobre cidadania nos encontros do componente de Física fez-se ao debater as relações de poder construídas histórica e socialmente no processo de colonização, de exploração do povo e das riquezas naturais do país. Dessa forma, é possível vivenciar uma UA em diálogo e em consonância com a legislação vigente, que determina ser dever propor em todos os componentes curriculares “ações educativas de combate ao racismo e às discriminações” (BRASIL, 2014, p. 82) e também garantir o “fortalecimento de identidades e de direitos, rompendo com imagens negativas contra negros/as e índios e ampliando o acesso a informações sobre a diversidade do país” (BRASIL, 2014, p. 82). Logo, nessa vivência, o ensino de Física comprometeu-se com as relações sociais éticas ao tornar audíveis as vozes silenciadas da população negra ao longo da história em nossa sociedade.

Nesse sentido, ao conhecerem as contribuições das culturas africanas durante

a visita virtual ao Museu Afro Brasil, os/as estudantes mostraram a possibilidade das aulas de Física inserirem-se como parte da denúncia ao silenciamento dessas contribuições. Assim, os equipamentos desenvolvidos pelos africanos/as escravizados/as no período escravista criminoso do Brasil mostraram-se um recurso pedagógico fundamental. Além disso, contribuíram para o crescimento cultural e científico dos/as estudantes, apresentando-se como geradores de possibilidades de se aprender e ensinar os conceitos de Física a partir de contextos contra-hegemônicos.

Em suma, ao articular a análise textual produzida por esse estudo em diálogo com os autores citados nessa pesquisa, percebe-se a necessidade da denúncia da rigidez das grades curriculares. A partir dessa visão, é fundamental a mudança das práticas pedagógicas propondo a descolonização do currículo, assim como, o incentivo da participação crítica de todos os sujeitos envolvidos no processo educacional. Nesse contexto, há a ruptura com a tradição de educação bancária, colonizada e eurocêntrica, para que se vivenciem processos educativos que busquem superar o racismo e toda forma de discriminação. Desse modo, a dialogicidade da educação libertadora, que visa conscientizar e formar indivíduos críticos para a transformação da realidade, faz-se essencial para a prática pedagógica que promova o educar antirracista.

## Referências

ARROYO, M. G. **Currículo, território em disputa**. 5 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2018. p. 137-146.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: EDUFSC, 2017. 288 p.

BENITE, A. C.; SILVA, J. P.; ALVINO, A. C. Ferro, ferreiros e forja: o ensino de química pela Lei Nº 10.639/03. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 21, n. 3, p. 735-768, 2016.

BRASIL. Lei nº 10.639/2003, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 de jan. 2003.



BRASIL. Lei nº 11.645/08, de 10 de março de 2008. **Diário Oficial da União**, Brasília, Df, 10 mar. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Orientações e ações para a educação das relações étnico-raciais**. Brasília, DF: SECAD, 2014. p. 262. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/orientacoes\\_etnicoraciais.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/orientacoes_etnicoraciais.pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

BRITO, A. A.; BOOTZ, V.; MASSONI, N. Uma sequência didática para discutir as relações étnico-raciais (Leis 10.639/03 e 11.645/08) na educação científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 917-955, 2018. Doi: 10.5007/2175-7941.2018v35n3p917.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino de ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2017. 264 p.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Ijuí: Unijuí, 2018. 368 p.

CHIQUETTO, M. J. O currículo de física do ensino médio no Brasil: discussão retrospectiva. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2011.

CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. Rio de Janeiro: CEAP, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 54. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016a. 54 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 62. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016b. 107 p.

GALIAZZI, M. C.; GARCIA, F. A.; LINDEMANN, R. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (org.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora da Unijuí, 2004. p. 65-84.

GOMES, N. L. **Indagações sobre o currículo: diversidade e currículo**. Brasília, MEC/SEB, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag4.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

GOMES, N. L. Relações étnico-raciais, educação e descolonização dos currículos. **Currículo sem Fronteiras**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 98-109, jan-abr. 2012.

IPEAFRO. **Adinkra**. Disponível em: <http://ipeafro.org.br/acoes/pesquisa/adinkra/>. Acesso em: 21 mar. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 21 mar. 2019.

MENEZES, M. G.; SANTIAGO, M. E. Contribuição do pensamento de Paulo Freire para o paradigma curricular crítico-emancipatório. **Revista Pró-Posições**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 45-46, 2014. Doi: 10.1590/0103-7307201407503.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Editora da Unijuí, 2013. 264 p.

MORAIS, R. F.; SANTOS, A. C. F. Lewis Howard Latimer e sua história aprisionada. **Física na Escola**, São Paulo, v. 15, n. 2, 2017, p. 19-23.

MUNANGA, K. A questão da diversidade e da política de reconhecimento das diferenças. **Crítica e Sociedade**: Revista de Cultura Política, v. 4, n. 1, p. 34-45. jul. 2014. (Dossiê: Relações Raciais e Diversidade Cultural).

MUSEU AFRO BRASIL. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. Disponível em: <https://artsandculture.google.com/partner/museu-afro-brasil>. Acesso em: 21 mar. 2019.

NASCIMENTO, E. L. Introdução às antigas civilizações africanas. In: NASCIMENTO, E. L. (org.). **Sankofa**: a matriz africana no mundo. São Paulo: Selo Negro, 2008. p. 55-72.

OSOWSKI, C. I. Cultura do silêncio. In: STRECK, D. (org.). **Dicionário Paulo Freire**. 3. ed Belo Horizonte: Autêntica, 2017. p. 101-102.

PONCZEK, R. I. L. Da Bíblia a Newton: uma visão crítica da mecânica. In: ROCHA, J. F. M. **Origens e Evolução das ideias da Física**. Salvador: EDUFBA, 2015. p. 374.

SANTOMÉ, J. T. As culturas negadas e silenciadas no currículo. In: SILVA, T. T. (org.). **Alienígenas na sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 1995. p. 159-177.

SAUL, A. M. A construção do currículo na teoria e prática de Paulo Freire. In: APPLE, M. W.; NÓVOA, A. (org.). **Paulo Freire**: política e pedagogia. Porto: Porto Editora, 1998. p. 151-165.

SAUL, A. M.; SILVA, A. F. G. Uma leitura a partir da epistemologia de Paulo Freire: a transversalidade da ética na educação, currículo e ensino. **Revista Cocar**, Belém, v. 6, n. 11, p. 7-15, jan.-jul. 2012.

SAUL, A. M. Currículo. In: STRECK, D. (org.). **Dicionário Paulo Freire**. Belo Horizonte: Autêntica, 3. ed., 2017. p. 109-110.

SCOCUGLIA, A. C. As reflexões curriculares de Paulo Freire. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, v. 6, n. 6, p. 81-92, 2009.

VERRANGIA, D.; SILVA, P. B. G. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do Ensino de Ciências. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 705-718, 2010. Doi: 10.1590/S1517-97022010000300004.

VERRANGIA, D. Educação científica e diversidade étnico-racial: o ensino e a pesquisa em foco. **Revista Interacções**, Lisboa, v. 10, n. 31, p. 2-27, 2014. Doi: 10.25755/int.6368.

Submetido em 13 de dezembro de 2018.

Aprovado em 8 de março de 2019.