

O currículo de física em movimento: compreender os processos históricos do conhecimento em uma perspectiva antirracista

RESUMO

Anderson Castro de Oliveira

andersoncdeo@gmail.com

0000-0002-7666-1177

Mestrado Nacional Profissional de
Ensino de Física – MNPEF, Rio
Grande – RS

Berenice Vahl Vaniel

bvaniel@gmail.com

0000-0002-2573-6685

Universidade Federal do Rio
Grande – FURG, Instituto de
Matemática, Estatística e Física –
IMEF, São Lourenço do Sul – RS

Este artigo traz resultados de uma dissertação — do Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF), polo 21, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG — a qual teve como objetivo central, investigar como o Ensino de Física pode contribuir para uma educação antirracista, a partir da vivência de uma Unidade de Aprendizagem sobre as tecnologias desenvolvidas por africanos(as) e afro-brasileiros(as) escravizados(as) no período escravista criminoso no Brasil. A fim de atingirmos tal objetivo, analisamos uma Unidade de Aprendizagem no contexto do Ensino de Física vivenciada por estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola Estadual em Porto Alegre (RS). Ao longo da vivência buscamos responder as duas questões: (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 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 uma educação antirracista?. Utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2013) em que o corpus da pesquisa para análise constituiu-se pelas produções escritas e diálogos dos estudantes e do professor durante a vivência da Unidade de Aprendizagem. Identificamos como resultado duas categorias: “Currículo em Movimento” e “Descolonizar o currículo de Física”.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de física. Relações étnico-raciais. Currículo.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, vivemos em um contexto de retrocesso nas políticas educacionais em nosso país, de disputas políticas e tensões sociais, que ficam evidentes ao observarmos as movimentações do governo em um avanço privatista do conservadorismo e da terceirização da educação. Nesse cenário, no final de 2017 passou-se a vigorar a Reforma do Ensino Médio, aprovada e sancionada por meio da Medida Provisória (MPV) nº 746, proposta pelo presidente em exercício, a qual promoveu mudanças na estrutura curricular do ensino médio sendo composto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e por itinerários formativos específicos a cargo dos sistemas de ensino regionais.

Logo, entendemos que problematizar esse processo passa por identificar que o conteúdo programático da educação não deve ser imposto através de reformas privatizantes pensadas por setores que visam, apenas, a manutenção de seus privilégios e lucros enquanto classe que oprime. Nessa perspectiva, os(as) educadores(as) progressistas críticos tem o dever de pensar, discutir e (re)construir cotidianamente o currículo de Física — através da dialogicidade da prática pedagógica junto aos setores oprimidos da sociedade — formas de presenciar e construir no dia a dia da sala de aula, uma educação libertadora (FREIRE, 2016b).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é investigar como o Ensino de Física pode contribuir para uma educação antirracista a partir da vivência de uma UA sobre as tecnologias desenvolvidas por africanos(as) e afro-brasileiros(as) escravizados(as) no período escravista criminoso no Brasil. Assim, elaboramos uma UA antirracista para o Ensino de Física, a qual foi vivenciada por uma turma do primeiro ano do ensino médio em uma escola pública da rede estadual na cidade de Porto Alegre - RS.

Como tema central para o Ensino de Física foram abordadas as contribuições científico-tecnológicas desenvolvidas por populações africanas, especialmente as tecnologias trazidas por mão de obra escravizada de africanos(as). A partir deste tema, os conteúdos de Física trabalhados foram: Força, Pressão, Torque, Trabalho e Potência.

Assim, este trabalho justifica-se pelo fato de que ao longo da história da humanidade as contribuições das culturas africanas para o desenvolvimento do conhecimento humano foi fundamental, porém devido às ideologias racistas presentes em nossa sociedade construíram-se mitos com o objetivo de silenciar as contribuições da população negra engrandecendo as produções eurocêntricas. Nesse sentido, a fim de tornar audíveis as vozes destes povos e privilegiar um educar antirracista, é indispensável contemplar as relações étnico-raciais e os conhecimentos construídos desde a antiguidade, os quais devem ser parte da alfabetização científico-tecnológica, podendo ser trabalhados e debatidos em amplos espaços, em particular na escola.

2. ENSINO DE FÍSICA: UM COMPROMISSO COM A CONSTRUÇÃO DE RELAÇÕES SOCIAIS ÉTICAS E UMA EDUCAÇÃO ANTIRRACISTA

A importância da educação escolar para a formação de cidadãos críticos(as) e comprometidos(as) com relações sociais éticas passa pelo Ensino de Física. Dessa

forma, conforme Henrique Cunha Junior (2010) ao argumentar sobre as contribuições africanas e afro-brasileiras durante a colonização portuguesa no Brasil evidencia-se a necessidade de conhecer que este processo foi realizado por meio do escravismo criminoso, elemento fundamental a ser debatido referente à formação social, econômica e cultural brasileira visando uma educação antirracista.

As culturas africanas transplantadas para o Brasil e as experiências históricas de sociedades agrárias e urbanas africanas são resultantes de milênios de aprimoramentos diversos vindos desde mais de 4000 anos antes da era cristã, das civilizações da antiguidade da região do vale do Rio Nilo, de povos como os núbios, os egípcios e os etíopes, chegando aos reinos dos séculos 12 ao 15 na região do vale do Rio Níger, onde encontramos exemplos como os do Gana, Mali e Songai, ou em outras regiões como o reino do Congo, na África Central, e os almorovitas, no norte africano (CUNHA JUNIOR, 2010, p. 14).

Dessa forma, encontramos na exposição intitulada “Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão” realizada no Museu Afro Brasil em São Paulo uma possibilidade de reescrevermos “a história da tecnologia do Brasil, pois resgata a nação sendo construída pelas mãos dos africanos, trazendo assim uma imagem positiva do negro, fundamental para assumirmos com orgulho sua presença em nossa identidade” (ARAUJO, 2013, p. 34). Por isso, os elementos tecnológicos utilizados no tempo da escravidão e retratados nesta exposição foram entendidos como recursos pedagógicos que constituíram parte da UA antirracista, os quais geraram a articulação das discussões sobre cidadania, educação de relações ético-raciais e os conceitos de Física. Hall (2017) traz dados sobre as habilidades de africanos(as) escravizados(as) que chegaram às Américas:

A escravidão africana nas Américas normalmente é discutida dentro do contexto da necessidade de trabalho bruto e braçal em plantações de açúcar, arroz, anil, café e algodão. Mas os africanos eram especialmente necessários nas Américas devido a suas habilidades. [...] O trabalho especializado era desesperadamente necessário, e as habilidades africanas eram conhecidas muito antes da conquista e colonização da América começarem. (HALL, 2017, p. 56).

A colonização teve implicações sérias, tais como: a exploração, dominação e o escravismo criminoso. Por isso deve ser tema de debate na escola, em particular no Ensino de Física que pode aparecer como elemento inovador ao problematizar questões sociais relevantes. De acordo com Hall (2017) a colonização da América dependeu de muitas habilidades dos(as) africanos(as) desde a indústria do cobre, mineração do ouro, construções, criação de gado, navegação, médicos ou cirurgiões e enfermeiras. No entanto, a cultura racista silenciou essas e outras habilidades de negros(as) apresentando a sociedade um histórico de seres “coisificados”.

Em muitos períodos e em muitos lugares, as unidades políticas costeiras africanas exerceram poder e controle considerável sobre as condições do comércio com os negociantes marítimos de escravos. Mas, o tráfico atlântico de escravos e a escravidão nas Américas formaram um sistema que operou durante quatro séculos. Ele arrancou a posse mais preciosa da África, suas pessoas para criarem a riqueza e o poder de terras distantes a um custo extremamente alto de sofrimento e vidas humanas. Esse fato simples não é discutível. (HALL, 2017, p. 59).

Consequentemente, dessa maneira para compreendermos as contribuições africanas necessitamos desmistificar o racismo, enraizado historicamente, em nossa sociedade.

A maioria das pessoas partem de uma definição do racismo genérica e pouco útil para a compreensão da sociedade brasileira. Pensam o racismo como o ódio entre as raças, mas não é isto o que ocorre no Brasil e sim a forma de controle social entre grupos sociais. O racismo brasileiro executa um longo e fortíssimo trabalho de manutenção das estruturas sociais. (CUNHA JUNIOR, 2010, p. 8)

Diferente da ideia de que o racismo no Brasil não existe, pois não há o ódio entre negros e brancos, entendemos o racismo como uma ideologia o qual age na manutenção das estruturas sociais herdadas do período escravista criminoso em que ser branco era fator de mérito na sociedade.

Portanto, pensando em uma (re) educação das relações étnico-raciais nas aulas Física e ao percebermos a necessidade de representações positivas de negros e negras faz-se indispensável a denúncia dessas falsas verdades disseminadas por uma educação hegemonicamente eurocêntrica. Portanto, esta articulação torna-se um compromisso ético e social do Ensino de Ciências, em particular do Ensino de Física.

3. UNIDADE DE APRENDIZAGEM: ENFOQUE CTS UMA POSSIBILIDADE DE VIVÊNCIA DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS EM FÍSICA

Baseando-se na necessidade de uma educação que contribua para a formação de indivíduos críticos(as) e preocupados(as) com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, é que organizamos uma UA centrada nos pressupostos do movimento CTS (ciência, tecnologia e sociedade) tendo como enfoque a interação entre ciência, tecnologia e sociedade.

O objetivo central da educação de CTS no Ensino médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o estudante a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. (AIKENHEAD, 1994a; IGLESIA, 1995; HOLMAN, 1988; RUBBA e WIESENMAYER, 1988; SOLOMON, 1993b; YAGER, 1990; ZOLLER, 1982(*apud* SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 5)).

Segundo Auler e Delizoicov (2001, p. 2) a alfabetização científica e tecnológica (ACT) é uma necessidade da população diante dos avanços científicos e tecnológicos visando à democratização desses conhecimentos. Concebendo a ACT em duas perspectivas, a reducionista e a ampliada (AULER; DELIZOICOV, 2001, p.6). A concepção reducionista tende a “reduzir ACT ao Ensino de conceitos, bem como trabalhar na perspectiva de entender artefatos tecnológicos e científicos numa dimensão apenas técnica, internalista, pode contribuir para manter ocultos mitos ligados à CT” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 6). Os conteúdos nessa perspectiva passam a operar por si mesmos, assim como o que chamamos de mitos da neutralidade da ciência e tecnologia: a superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista da ciência e tecnologia e o determinismo tecnológico.

Na perspectiva de ACT ampliada, Auler e Delizoicov (2001, p. 10) mostram que há “[...] a busca da compreensão sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade”, o desvelamento de mitos vinculados à ciência e tecnologia no Ensino de conceitos. Assim como, isso remete à “discussão sobre a dinâmica de produção e apropriação do conhecimento científico-tecnológico”. Nesta, os autores evidenciam que “os conteúdos são considerados como meios para a compreensão de temas socialmente relevantes” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 6).

Ao trabalhar com a ampliada é possível discutir aspectos relacionados ao currículo num caráter multidisciplinar, explorando a partir do estudo da Física suas dimensões sociais. O(a) estudante tende a construir uma visão da natureza do conhecimento, desenvolver conhecimentos sobre o que é ciência e tecnologia e contextualizar os conceitos no sentido de problematizar a construção dos mitos.

Tendo em vista esta perspectiva, foi que optamos pela elaboração de uma UA, a qual é um modo alternativo de planejamento, elaboração e organização dos trabalhos em sala de aula, e visa superar tanto a forma tradicional de planejamento quanto a sequência de conteúdos muitas vezes propostos em livros didáticos de forma rígida e fechada. As UA, segundo Moraes (2002, *apud* GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 69) têm “princípios macroestruturadores que são o construtivismo, a pesquisa e a complexidade, e microestruturadores que são a problematização do conhecimento inicial do grupo, o questionamento dialógico e a argumentação”.

Assim, no trabalho com as UA há a preocupação de pensar em formas de tornar explícitos os conhecimentos dos(as) estudantes promovendo aprendizagens significativas e valorizando o conhecimento que o(a) estudante traz do seu contexto. Além de “trabalhar em aulas sustentadas pelo questionamento, diálogo, leitura, escrita, construção de argumentos mais complexos” (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, 72). Consistindo em “um modo de organização do Ensino no qual o professor reúne atividades para que o(a) estudante consiga relacioná-las com o conteúdo aprendido anteriormente, dando significado a esses conteúdos” (FRESCHI; RAMOS, 2009, p. 158).

Em relação ao trabalho a ser desenvolvido no planejamento da UA é recomendado pensar na organização dos grupos e nos espaços e tempos disponíveis visando facilitar a explicitação dos conhecimentos iniciais do maior número de estudantes (todos/as). Nesse sentido, sugere-se que as atividades sejam pensadas e organizadas da forma com que se aprenda a trabalhar em grupos, além de perceber os ritmos de aprendizagens diferentes dos(as) estudantes (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 78). Assim sendo, na organização do espaço e tempo,

é preciso delinear tempos e espaços de atividades individuais e coletivas para: a explicitação do conhecimento de todos os estudantes e tempo de diálogo que contraste esses conhecimentos iniciais, um tempo de construção de argumentos no grupo e com outros interlocutores teóricos e empíricos; um tempo de validação desses argumentos (e até em grupos maiores), um tempo de avaliação das aprendizagens (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004, p. 81).

Desse modo, apresentar elementos que forneçam dados para uma avaliação sistemática e fundamentada, como o registro das impressões da aula, os trabalhos dos estudantes em forma de portfólios, a avaliação do grupo tornam-se instrumentos potentes para a avaliação.

Dessa forma, é possível a reflexão da prática para as atividades, assim como pensar temáticas que sejam significativamente relevantes aos(às) estudantes.

A elaboração da Unidade de Aprendizagem baseia-se na relevância da temática para o contexto em que se situam aqueles educandos, na matriz conceitual disciplinar, no diálogo, na leitura e na escrita, elementos fundamentais para que os estudantes desenvolvam a organização do pensamento, a comunicação e a capacidade de argumentação. (FRESCHI; RAMOS, 2009, p. 158).

Portanto, foi com esse entendimento que construímos a UA antirracista para o Ensino de Física com o propósito de contribuirmos para a formação de sujeitos críticos, respeitando sua autonomia e ressaltando compromisso ético e social.

4. ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA: POSSIBILITANDO COMPREENSÕES SOBRE O CURRÍCULO

Utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) “compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensões em que novos entendimentos emergem” (MORAES; GALIAZZI, 2013, p.12). A ATD fundamenta-se em um ciclo de desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e a captação de novos emergentes compreendida como um processo auto-organizado. Também, caracteriza-se como ferramenta para reconstrução dos conhecimentos experienciados durante a vivência da UA antirracista no Ensino de Física.

A opção pela ATD na qualidade de metodologia qualitativa justifica-se pelo fato de que este trabalho é fruto da participação do professor-pesquisador em processo formativo. Desta forma, entendemos a ATD como uma análise 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).

Elencando os passos da análise, o primeiro processo é a desconstrução e fragmentação dos textos que acontece no sentido de aproximar o pesquisador, o máximo possível, do fenômeno investigado. O primeiro momento denomina-se unitarização, o qual pode ser realizado em três etapas: “(1) fragmentação dos textos e codificação de cada unidade; (2) reescrita de cada unidade de modo que assumam um significado o mais completo possível em si mesma; (3) atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida” (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 19).

A partir da etapa de fragmentação dos textos surge as unidades de significado, as quais são criadas como consequência dos sentidos, descrições e interpretações do pesquisador, estas devem ser codificadas para identificação, a fim de voltarmos às origens do fenômeno investigado, em que denominamos unidades de contexto.

No segundo momento da análise pretende-se estabelecer relações entre as unidades de significado, com o objetivo de criar categorias a partir dos fragmentos que se assemelham podendo ampliar os elementos de análise e a construção de novos significados. Este é denominado de categorização que é “um processo de comparação constante entre as unidades definidas no momento inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes” (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 22).

Simultaneamente, o pesquisador pode ir produzindo textos parciais para as diferentes categorias que, gradativamente, poderão ser integrados na estruturação do texto como um todo. A impregnação do pesquisador com o material analisado possibilitará a tomada de decisões sobre um encaminhamento adequado na construção desses metatextos. (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 33).

Para a construção de novos entendimentos sobre os fenômenos investigados, a recursividade do diálogo entre as partes e o todo é essencial, dessa forma, a unitarização é um movimento de desorganização e desmontagem, já a categorização é um momento de produção de uma nova ordem, uma nova compreensão (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 31).

4.1. Procedimento de análise: desvelando mitos através do diálogo

No esforço de construção e reconstrução de novas compreensões, o *corpus* da pesquisa para análise foi obtido a partir da produção escrita e dos diálogos de 26 estudantes que vivenciaram a UA, a qual foi composta por 11 encontros, bem como, pelos registros do diário de bordo do professor.

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 construirmos os Diálogos por encontros.

Dessa forma, foi importante o processo de codificação em que atribuímos as letras AE para as produções dos estudantes que segue com um número atribuído a partir do encontro — do 1 (um) ao 11 (onze) — em seguida um terceiro número atribuído ao estudante — de 1 (um) a 29 (vinte e nove) — participante da pesquisa.

Os encontros analisados para este artigo constituíram os Diálogos: Diálogo 2 – Museu Afro Brasil: problematizando o Ensino de Física em busca de uma educação antirracista; Diálogo 3 – Olhares para a história do Brasil: Pau-brasil; Diálogo 4 – Olhares para a história do Brasil: o Açúcar; Diálogo 7 — Ciência, Sociedade e Tecnologia: Contribuições de africanos(as) e afro-brasileiros(as) escravizados(as) durante o período escravista criminoso no Brasil. Nestes os(as) estudantes debateram as contribuições das tecnologias desenvolvidas por culturas africanas e afrodescendentes no Brasil, discutiram e estudaram os conceitos físicos envolvidos nos equipamentos apresentados durante os encontros.

Por último, entendemos que para a produção dos metatextos no movimento de captação de novos emergentes dois elementos de recursividade se

estabeleceram, foram o “Desvelamento da realidade a partir das contribuições africanas” e a “Física Contextualizada”, e foi a partir desses elementos recursivos que emergiram, respectivamente, duas categorias “Currículo em movimento” e “Descolonizar o Currículo de Física” as quais contribuem com a construção de argumentos para respondermos as duas questões de 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 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 uma educação antirracista?.

5. DISCUSSÕES

Compreendemos que as categorias tonam-se pertinentes ao entrelaçarmos a discussão do Currículo e da prática pedagógica fundamentada em uma perspectiva freireana articulados ao debate das relações étnico-raciais dando origem aos metatextos, “Currículo em movimento: superação da perspectiva eurocêntrica” e “Descolonização do currículo de Física: educar relações sociais ética numa perspectiva antirracista”, os quais passamos a discutir.

5.1. Currículo em movimento: superação da perspectiva eurocêntrica

Reconhece-se no fragmento, abaixo, do Diálogo 3 – Olhares para a história do Brasil: Pau-brasil – a criticidade diante do paradigma dominante da colonização, já que no ambiente escolar a história que nos é contada tem o ponto de vista eurocêntrico. Sendo assim, o diálogo 3, nos indica que é possível superar a perspectiva eurocêntrica dos currículos e de questionar o Ensino de Ciências, em particular o Ensino de Física. A fim de corroborar com esse entendimento é demonstrado que houve tanto o questionamento sobre as informações atribuídas ao conhecimento narrado na escola quanto o questionamento da hierarquia do conhecimento que é atribuída pelo processo de dominação, exploração e colonização cultural.

AE_5_23 Por que Pedro Álvares Cabral descobriu o Brasil se os índios chegaram primeiro? **AE_5_9** Eu na escola aprendi que foi Pedro Álvares Cabral que descobriu o Brasil. Com pesquisas tem como provar isso? **AE_5_24** Será que o Brasil realmente foi descoberto ou foi criado e contado só o que os europeus achavam importante? [...] Deram nomes para o que provavelmente os índios já tinham. **AE_5_23** Quem e por que os negros, por serem negros deveriam ser escravos? Se não tivesse existido a escravidão? **AE_5_11** Como os índios se sentiram com sua cultura sendo forçadamente mudada? **AE_5_18** A colonização do Brasil foi por interesse, assim como, foi com os africanos traficados. (Diálogo 3).

No diálogo acima, fica evidenciado que esta compreensão da história e o seu questionamento crítico possibilita a descolonização do conhecimento narrado pelos setores dominantes. Nessa lógica, para que a história “dos afro-brasileiros e dos africanos seja compreendida de forma não distorcida, [...] a valorização das significativas contribuições [...] para o desenvolvimento humano e,

particularmente, para a construção da sociedade brasileira” (VERRANGIA; SILVA, 2010, p. 710) deve estar presente na sala de aula, só podendo apresentar-se como prática pedagógica em uma perspectiva emancipatória. Sendo essencial que o debate, o questionamento e a criticidade sejam vigentes. Logo, concordamos com Saul (1998) ao afirmar que para construir o currículo nesta perspectiva,

[...] requer antes de tudo uma nova compreensão do próprio currículo, uma consideração necessariamente abrangente do próprio conceito. Implica ter clareza de concepções de mundo, sociedade, homem, educação, escola, antes de pensar currículo. Essas concepções interpenetram o currículo e permitem explicitar uma dimensão frequentemente oculta da questão curricular que diz respeito a ideologia. (SAUL, 1998, p. 155).

Nesse sentido, “Paulo Freire insistia que a educação jamais pode ser completamente neutra em relação às ideologias [...], as ideologias dominantes tem o poder de distorcer o discurso crítico” (MISIASZEK; TORRES, 2017, p. 217). Por isso, a fim de desvelar os mitos impostos pela classe dominante é necessário uma “prática pedagógica ético-crítica, [...] fundamentada na práxis que reflete, avalia e propõe diferentes ações curriculares vivenciadas no espaço escolar” (SAUL; SILVA, 2012, p. 9) efetivando o caráter dialógico do processo educativo em que “se se respeita a natureza do ser humano, o Ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação moral do educando” (FREIRE, 2016a, p. 35).

[...] para que a prática ético-pedagógica se efetive, torna-se imprescindível a participação crítica de todos os sujeitos da comunidade – pais, moradores, educando – que compõem os “outros” desconhecidos na tradição pedagógica eurocêntrica, vítimas também de práticas curriculares descomprometidas com o direito à manutenção plena da vida. (SAUL; SILVA, 2012, p. 9).

Por isso, destacamos o fragmento do Diálogo 2 – Museu Afro Brasil: problematizando o Ensino de Física em busca de uma educação antirracista – que apresenta elementos que rompem com uma realidade que desumaniza homens e mulheres. Evidencia-se que os(as) estudantes argumentaram sobre seus anseios e preocupações em relação ao período escravagista no Brasil. Consequentemente, ao refletirem sobre este período mostram que o racismo, manifesta-se atualmente como herança cultural e instrumento de manutenção da estrutura social.

AE_2a_12/15/22 A escravidão do povo negro foi um fato inteiramente desumano e desnecessário. Esses acontecimentos geraram uma herança social que teve e tem uma grande influencia na vida do povo negro. Infelizmente em alguns países a escravidão prevalece até os dias atuais.
AE_2a_6/16 Tudo que temos atualmente é devido esses desenvolvimentos, gerando uma grande herança cultural na sociedade. (Diálogo 2).

Dessa forma, as práticas pedagógicas críticas, oportunizam ler e desvelar as contradições da realidade opressora que vivenciamos atualmente, como é percebido no diálogo acima, em que os(as) estudantes trazem suas compreensões sobre essas contradições étnico-raciais, que são desveladas através do rompimento da “dissociação entre conhecimento escolar e cidadania observada na tradição educacional” (SAUL; SILVA, 2012, p. 12). Nesse sentido, destacamos mais um fragmento, dessa vez do Diálogo 4 – Olhares para a história

do Brasil: o Açúcar – que evidencia o contexto da discussão realizada sobre a colonização do Brasil tanto em relação ao processo de exploração das terras quanto da escravização de indígenas e africanos(as).

AE_6_24 O açúcar como única base econômica os escravos que tinham conhecimento sobre sua produção era mais valorizado? AE_6_5 Como seria a economia do Brasil hoje em dia se não tivesse acontecido o plantio de cana de açúcar? AE_6_2 No que esse passado interfere na nossa atualidade? AE_6_24 O caso é que depois da extinção do pau-brasil eles tinham que achar uma utilidade para o Brasil e como o solo era fértil, eles aproveitaram. AE_6_1 Os escravos podiam usufruir do que eles cultivavam? AE_6_4 Como os escravos se sentiam ao serem explorados para colher a cana de açúcar? (Diálogo 4).

Compreender o processo histórico da constituição do Brasil enquanto um país colonizado pressupõe a superação de que “[...] é necessário fazer emergirem as dores e medos que tem sido gerados. É preciso entender que o sucesso de uns tem o preço da marginalização e da desigualdade impostas a outros” (BRASIL, 2014, p. 235). Portanto, precisa do conhecimento da história e cultura africana e afro-brasileira “apresentadas, explicadas, buscando-se especificamente desconstruir o mito da democracia racial” (BRASIL, 2014, p. 232). Nessa perspectiva, destacamos em Verrangia e Silva (2010) a argumentação sobre a educação das relações étnico-raciais como referente:

[...] a processos educativos que possibilitem às pessoas superar preconceitos raciais, que as estimulem a viver práticas sociais livres de discriminação e contribuam para que elas compreendam e se engajem em lutas por equidade social entre os distintos grupos étnico-raciais que formam a nação brasileira. Refere-se, também, a um processo educativo que favoreça que negros e não negros construam uma identidade étnico-racial positiva. (VERRANGIA; SILVA, 2010, p. 710).

Portanto, é essencial para combater o racismo e toda forma de discriminação, exercitar um discurso contra hegemônico, rompendo assim, com as práticas que excluem e distorcem as contribuições africanas e afro-brasileiras que compuseram a formação do Brasil. Refletir práticas pedagógicas que expressem as culturas negadas e silenciadas nos currículos pressupõe a rejeição de qualquer forma de discriminação, sendo que “a prática preconceituosa de raça, de classe, de gênero ofende a substantividade do ser humano e nega radicalmente a democracia” (FREIRE, 2016a, p. 37).

Estamos, portanto, em um campo de tensões e de relações de poder que nos leva a questionar as concepções, representações e estereótipos sobre a África, os africanos, os negros brasileiros e sua cultura construídos histórica e socialmente nos processos de dominação, colonização e escravidão e as formas como esses são reeditados ao longo do acirramento do capitalismo e, atualmente, no contexto da globalização capitalista. (GOMES, 2012, p. 106).

Desta maneira, os conteúdos associados a temas relevantes social, política e culturalmente “deixa de ser concebido como uma somatória de recortes da produção científica que atende aos interesses privados [...]. Passa a ser compreendido como um processo dialógico de apreensão crítica da realidade [...]” (SAUL; SILVA, 2012, p. 12).

Logo, faz-se necessário que a luta contra o racismo seja exigência da prática pedagógica crítica, sendo que “qualquer discriminação é imoral e lutar contra ela é um dever por mais que se reconheça a força dos condicionamentos a enfrentar” (FREIRE, 2016a, p. 60). Do mesmo modo que o enfrentamento para a descolonização do currículo numa perspectiva de construção de algo novo, implicando conflito, confronto, negociações. Compreendendo que “nesse processo, a superação da perspectiva eurocêntrica de conhecimentos e do mundo torna-se um desafio para a escola, os educadores e as educadoras, o currículo e a formação docente” (GOMES, 2012, p. 107).

5.2. Descolonização do currículo de Física: educar relações sociais ética numa perspectiva antirracista

Paulo Freire (2016a, p. 33), afirma que ao partir da leitura crítica da realidade do mundo estamos vivenciando “a curiosidade humana que vem sendo histórica e socialmente construída e reconstruída”, e, desta forma, também estamos superando o Ensino de conteúdos estanques. Nessa perspectiva, diferentemente do contexto que silencia a história dos(as) africanos(as) e suas contribuições, reconhecemos no fragmento do Diálogo 7 — Ciência, Sociedade e Tecnologia: Contribuições de africanos(as) e afro-brasileiros(as) escravizados(as) durante o período escravista criminoso no Brasil — abaixo, que os(as) estudantes ao vivenciarem em suas investigações, questionamentos e discussões apontaram a importância dos conhecimentos de ofício como: a marcenaria, a sapataria, e outras profissões do período de que se trata.

AE_11_9 A prensa sargento ela era usada para marcenaria, porque da pra botar um objeto aqui, provavelmente madeira ou outro material que eles usavam. E ela fica bem firme aqui. Também usavam [...] para fazer sapatos. **AE_11_18** essas máquinas são utilizadas até hoje, só que de alumínio. Como a centrífuga hoje, utilizamos como a máquina de lavar. A bateadeira de manteiga que contribuiu para as máquinas industriais só que de alumínio e fazendo as mesmas funções. **AE_11_21** [...] os serradores de madeira. O tronco da árvore era suspenso e colocado sobre um alto cavalete, [...] com um grande serrote movimentado por ambos em posição vertical apontando para cima e para baixo em forte e contínuo movimento. (Diálogo 7).

Através dos recursos pedagógicos utilizados como objetos problematizadores — neste caso, as imagens da prensa sargento, bateadeira de manteiga e a pintura “Serradores de Madeira” de J. B. Debret — os(as) estudantes mostraram que o conjunto de conhecimentos integrados às “populações africanas e afrodescendentes realizando todos os tipos de trabalhos existentes na época. As profissões de ofícios que dependiam de formação ao lado de um mestre do ofício muitas vezes têm estes mestres africanos” (CUNHA JUNIOR, 2010, p. 18).

Nesse sentido, podemos pensar que uma prática pedagógica que esteja fundamentada na ação problematizadora e “[...] dialógica em Física que engendre a concepção de investigação de objetos tecnológicos transformados em equipamentos geradores, priorizando o Ensino por temas, buscando problematizar conceitos e práticas [...]” (ANGOTTI; BASTOS; MION, 2001, p. 196) pode contribuir para uma educação antirracista no Ensino de Física.

No fragmento abaixo, do Diálogo 7, vemos nas falas dos(as) estudantes os aprendizados em relação aos conceitos físicos como o torque e força, além de apontarem para a Física como um processo de vivência cotidiana.

AE_11_8 Eu aprendi muita coisa. Eu nunca ia saber que torque é um modo de girar. E que essas forças, ação, reação. A gente usava no nosso dia a dia.

AE_11_16 Física é utilizada em tudo e principalmente em várias situações no desenvolvimento de máquinas e no nosso dia a dia. **AE_11_15** Aprendi que a Física está em nosso dia a dia. (Diálogo 7).

Percebemos nas falas — “Física é utilizada em tudo” (AE_11_16), “a Física está em nosso dia a dia” (AE_11_15) — que os(as) estudantes vivenciaram um processo dialógico a partir do questionamento, da leitura, da escrita e da argumentação no qual se constituiu um processo que “na co-laboração, [...] os sujeitos dialógicos se voltam sobre a realidade mediatizadora que, problematizada, os desafia. A resposta aos desafios da realidade problematizadora é já a ação [...], para transformá-la” (FREIRE, 2016b, p. 229).

Neste âmbito, percebemos que no fragmento do Diálogo 7 as considerações sobre a função e os conceitos físicos associados à roda d’água surgiram da curiosidade em conhecer, do diálogo e da problematização tendo em vista o vivenciar a diversidade dos processos históricos de construção e (re) construção do conhecimento.

AE_11_19 No período escravista criminoso no Brasil as pessoas escravizadas começaram a desenvolver máquinas [...] **AE_11_16** Durante mais de um século e meio a produção de açúcar foi basicamente a única base da economia brasileira. **AE_11_3** A roda d’água aproveita a força das correntes dos rios para acionar o mecanismo de grandes máquinas que custariam muito esforço. **AE_11_2** A Física por dentro da roda d’água está no funcionamento. [...]. Para que o movimento da roda d’água tenha um ritmo mais rápido é necessário ter um X de força que varia com o tamanho da roda d’água. [...]. **AE_11_2** os conceitos físicos que a gente encontra na roda d’água são: o torque, a força, ação e reação e pressão. **AE_11_1** Atualmente a roda d’água que pode ser chamada de moinho hidráulico, pois produz energia hidráulica, ela aproveita a movimentação das águas para produzir energia. Ela também ajuda nos mecanismos para moer grão, irrigar grandes arrozais e gerar eletricidade por meio de geradores. (Diálogo7)

Todas essas falas constituem-se em demandas que podem ser potencializadas ao pensar na realidade concreta dos sujeitos. Dessa forma, evidencia-se que a contextualização da Física torna-se potente ao pensar o ensino e a aprendizagem na perspectiva de uma educação problematizadora, crítica, em movimento e aberta para que houvesse o diálogo, respeitando a autonomia dos sujeitos envolvidos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa evidenciamos que o processo de descolonização do currículo de Física envolve exercitar um discurso contra hegemônico, rompendo assim, com as práticas que excluem e distorcem as contribuições africanas e afro-brasileiras que compuseram a formação do Brasil. O Ensino de Física contribuiu para uma educação antirracista ao possibilitar aos estudantes a vivência de metodologias que romperam com a estrutura e o padrão dos encontros/aulas,

promovendo o debate alicerçado no questionamento dialógico, na escrita, na leitura, na argumentação sobre questões articuladas ao Ensino de Física e as relações étnico-raciais. Acreditamos que esta metodologia possibilitou aos estudantes a vivência do pensamento crítico ao problematizarem o passado apresentando as contribuições africanas e afro-brasileiras no desenvolvimento do país ao longo dos ciclos econômicos desde a exploração do pau-brasil, passando pelo ciclo da cana-de-açúcar e culminando nas discussões do contexto atual da população negra em nosso país, o debate sobre o mito da democracia racial.

A utilização da Física relacionada aos equipamentos desenvolvidos por africanos(as) escravizados(as) no Brasil contribuiu com uma educação antirracista ao abordar a história e cultura africana e afrodescendente. Desta forma foi possível desvelar os mitos relacionados à população africana, que foi traficada durante o período escravista criminoso no Brasil, de que sua história e conhecimentos não existiam, mostramos que além de terem conhecimentos, contribuíram para o que a sociedade brasileira é atualmente, no campo social e cultural, a partir do desenvolvimento tecnológico e econômico do Brasil no período em questão.

Nesse sentido, os(as) estudantes ao conhecerem essas contribuições na visita virtual ao Museu Afro Brasil evidenciou-se que é possível a Física participar da denúncia do silenciamento destas contribuições. Assim, os equipamentos investigados, mostraram-se um recurso pedagógico importante, pois além de contribuir para o crescimento cultural e científico dos(as) estudantes, apresentou um contexto de equipamentos como gerador de possibilidades de aprender e ensinar os conceitos de Física.

The curriculum of physics in motion: understanding the historical processes of knowledge in an antirracist perspective

ABSTRACT

This article presents results of a dissertation - of the Professional Master's Degree in Physics Teaching (MNPEF), Pole 21, of the Federal University of Rio Grande (FURG), that aims to investigate how Physics Teaching can contribute to an antiracist education from the experience of a Learning Unit's content about technologies developed by the African and Afro-Brazilian enslaved population during the criminal slave period in Brazil. Pursuing this goal we analyze this Learning Unit in the context of Physics Teaching through a vivence with students from the public High School system of Porto Alegre (RS). Along the research we looked for to answer two question: a) "How can Physics Teaching contribute to an antiracist education and developing methodologies that dialogue with current legislation contributing to the exercise of citizenship and to a scientific and technological formation within its political and social context?"; b) "How the use of the physics involved in the equipments developed by the African and Afro-Brazilian enslaved population can be an estrategy to approach the African's and Afro-Brazilian's history and culture for a antiracist education? The methodology used was the Discursive Textual Analysis (ATD) by Moraes and Galiuzzi (2013) in which the corpus of the analysis consisted of the written productions and dialogues of the students and the teacher during the vivence of the Learning Unit. We have found two categories: "Curriculum in Motion" and "to Decolonize the Physics Curriculum".

KEYWORDS: Physics teaching. Ethnic-racial relations. Curriculum

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A. P.; BASTOS, F. P. DE; MION, R. A. Educação em Física: discutindo ciência, tecnologia e sociedade. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 183–97, 2001.

ARAUJO, E. **Arte, adorno, design e tecnologia no tempo da escravidão**. 1. ed. São Paulo: Museu Afro Brasil, 2013.

AULER, E.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológico para quê? **ENSAIO - Pesquisa em educação em Ciências**, v. 3, p. 1 – 13, 2001.

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>. Acesso em 20 jul. 2018.

CUNHA JUNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira**. 1. ed. Rio de Janeiro: CEAP, 2010. Disponível em: < http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/268 >. Acesso em: 20 jul. 2018.

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

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 62. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016b.

FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre o sendo comum e o conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 8, p. 156 – 170, 2009.

GALIAZZI, M. C.; GARCIA, F. A.; LINDEMANN, R. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: Roque Moraes; Ronaldo Mancuso. (org.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. 1. ed. Ijuí: Unijuí, p. 65-84. 2004.

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

HALL G. M. **Escravidão e etnias africanas nas Américas: restaurando os elos**. 1. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, p. 9-149. 2017.

MISIASZEK, G. W. TORRES, C. A., Ideologia. In Streck, Danilo (org.). **Dicionário Paulo Freire**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 3. ed., p. 217-218, 2017.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2. ed., 2013.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciências, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO – Pesquisa em educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 1 – 23, 2002.

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.

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, 2012.

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

Recebido: 2019-02-18

Aprovado: 2019-02-20

DOI: 10.3895/rbect.v12n1.9601

Como citar: OLIVEIRA, A. C.; VANIEL, B. V. O currículo de física em movimento: compreender os processos históricos do conhecimento em uma perspectiva antirracista. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 1, 2019.

Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/9601>>. Acesso em: xxx.

Correspondência: Anderson Castro de Oliveira - andersoncdeo@gmail.com

Direito autorial: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

