

CURRÍCULO BRASILEIRO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO: EM BUSCA DE UMA ORGANIZAÇÃO CURRICULAR AFROCENTRADA

Matheus Laercio de Jesus Silva¹
Rafaele Rodrigues de Araújo²

Resumo:

Este artigo aborda a análise racial no nascimento e desenvolvimento da evolução do currículo de Física no Ensino Médio, tendo como objetivo problematizar o racismo científico presente na estrutura curricular do ensino de Física no Brasil. Para isso, traçaremos a estrutura do currículo, através da historiografia, como ferramenta política que gerou estrutura de exclusão racial na implementação de epistemologias alternativas, que são antirracistas. Também, abordaremos as consequências dessa manutenção da estrutura curricular de Física no sistema educacional do Ensino Médio, refletindo as questões voltadas ao seu ensino descontextualizado para a população afro-brasileira. Dando continuidade, a justificativa da historiografia curricular sobre uma ótica racializada, e outros referenciais bibliográficos, faz-se perceber que a produção e implementação de conhecimento antirracista e afrocêntrico no currículo secundário da Física no Brasil é tênue, beirando a inexistência. Além disso, acaba reproduzindo a estrutura das visões de subalternidade dos povos afro-brasileiros que criaram diversas contribuições de capital cultural e tecnológico na história do Brasil, inclusive na Física. O atual cenário, de menor grau hierárquico nos conteúdos antirracistas da Física, mostra a necessidade de tratarmos dessas epistemologias alternativas que foram invisibilizadas ao longo da história, em busca de uma educação libertadora e emancipatória no século XXI.

Palavras-chave:

Ensino de Física. Física. Antirracista. Currículo. Ensino Médio.

BRAZILIAN PHYSICS CURRICULUM IN HIGH SCHOOL: IN SEARCH OF A AFROCENTRATED CURRICULAR ORGANIZATION

Abstract:

This article deals with racial analysis at the birth and development of the evolution of the Physics curriculum in High School, with the objective of problematizing the scientific racism present in the curriculum structure of Physics teaching in Brazil. For this, we will outline the curriculum structure in Physics teaching, through historiography, as a political tool that generated a structure of racial exclusion in the implementation of alternative epistemologies, which are anti-racist. Also, we will address the consequences of this maintenance of the Physics curriculum structure in the high school education system, reflecting the issues related to its decontextualized teaching for the Afro-Brazilian population. Continuing, the justification of curricular historiography on a racialized perspective, and other bibliographic references, makes it clear that the production and implementation of anti-racist and Afrocentric knowledge in the secondary curriculum of Physics in Brazil is tenuous, bordering

¹ Licenciando em Física. Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. laercomatheus@gmail.com.

² Doutora em Educação em Ciências. Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. rafalearaujo@furg.br

on nonexistence. In addition, it ends up reproducing the structure of the subordinate visions of Afro-Brazilian peoples who created diverse contributions of cultural and technological capital in the history of Brazil, including in Physics. The current scenario, with a lower hierarchical degree in the anti-racist content of Physics, shows the need to address these alternative epistemologies that have been invisible throughout history, in search of a liberating and emancipatory education in the 21st century.

Key words:

Physics teaching. Physical. Anti-racist. Curriculum. High school.

CURRÍCULO DE FÍSICA BRASILEÑO EN LA ESCUELA SECUNDARIA: EN BÚSQUEDA DE UNA ORGANIZACIÓN CURRICULAR AFROCENTRADA

Resumen:

Este artículo aborda el análisis racial en el nacimiento y desarrollo de la evolución del currículo de Física en la escuela secundaria, con el objetivo de problematizar el racismo científico presente en la estructura curricular de la enseñanza de la Física en Brasil. Para ello, perfilaremos la estructura curricular en la enseñanza de la Física, a través de la historiografía, como una herramienta política que generó una estructura de exclusión racial en la implementación de epistemologías alternativas, las cuales son antirracistas. Asimismo, abordaremos las consecuencias de este mantenimiento de la estructura curricular de Física en el sistema de educación secundaria, reflejando los problemas relacionados con su enseñanza descontextualizada para la población afrobrasileña. Continuando, la justificación de la historiografía curricular desde una perspectiva racializada, y otras referencias bibliográficas, deja claro que la producción e implementación de conocimientos antirracistas y afrocéntricos en el currículo secundario de Física en Brasil es tenue, linda con la inexistencia. Además, termina reproduciendo la estructura de las visiones subordinadas de los pueblos afrobrasileños que crearon diversos aportes de capital cultural y tecnológico en la historia de Brasil, incluso en la Física. El escenario actual, con un menor grado jerárquico en el contenido antirracista de la Física, muestra la necesidad de abordar estas epistemologías alternativas que han sido invisibles a lo largo de la historia, en busca de una educación liberadora y emancipadora en el siglo XXI.

Palabras clave:

Enseñanza de la física. Físico. Anti racista. Plan de estudios. Escuela secundaria.

Introdução

De forma efetiva e sem anacronismo, percebemos a predominância da variação de conceitos semânticos conforme as localidades temporal e espacial. Sendo assim, com um conceito cientificamente válido (atual) de raça, resumimos a trajetória da etimologia da palavra, mesmo que entendendo a discussão como vasta. Raça, em seus primeiros registros escritos (1684), foi designada para classificação zoológica e botânica (MUNANGA, 2013) dos seres vivos, e depois aplicada a categoria humana pelos evolucionistas no período do século XIX.

Porém, algo mais anterior para embasar a unidade (postulada) de gênero humano, com uma protuberância voltada a um senso de hierarquia, remonta da época das Grandes Viagens, ou seja, a Expansão marítima ocorrida nos séculos XV a XVII.

Um notável episódio na história ocidental ocorre, o qual é referente a condenação de outras sociedades e seus povos como primitivos, porque simplesmente não vivenciavam a mesma experiência de humanidade e de sociedade ocidental. No entanto, a nação ocidental europeia era o único usufruinte do conceito-chave da teoria humanista de Jean-Jacques Rousseau: a “perfectibilidade” pertencente a espécie humana (SCHWARCZ, 1993). Outros conceitos que englobaram essa visão foi a noção de degeneração (seres orgânicos inferiores menos complexos), reproduzida por juristas nas sociedades externas à ocidentais, especialmente americanas (SCHWARCZ, 1993).

Retomando ao século XIX, a sofisticação das ciências biológicas, com uso da frenologia e da antropometria associadas ao evolucionismo, justificou o fortalecimento de um determinismo biológico na análise comportamental dos humanos. Dessa forma, garantiu um novo conceito de raça, que foge da delimitação biológica, para permear questões de cunho político e cultural, desconsiderando o fator social na delimitação de comportamento humano.

Desta forma, surgiram os darwinistas sociais, que trouxeram uma nova ressignificação, contemporânea, do uso da palavra raça. Os frutos desses grupos científicos nos seus espaços privilegiados resultaram em outros determinismos: o determinismo geográfico, que exprime o meio ambiente interagindo com o homem e define a história dos povos/sociedades. Assim como, o determinismo racial, que é a existência de uma raça “pura” e socialmente privilegiada (a branca) e a miscigenação semelhante a degeneração racial e social. Essa ideia permitiu uma ideologia política para justificar as raças “inferiores” (SCHWARCZ, 1993).

A influência dos darwinistas sociais se faz presente na atualidade, seja no imaginário coletivo da população mundial e na terminologia discursiva das ciências sociais: a existência da raça branca, negra e amarela (MUNANGA, 2013). Mesmo os darwinistas sociais representando uma inobjetividade na sua lógica conceitual de desigualdade e diferença. O conceito de diferença por eles estigmatizados, sugerem, até hoje, uma humanidade que não compartilha elementos ontologicamente irrefutáveis. Assim, a igualdade é vista como um problema ilusório, em que as raças são consideradas um elemento que tornaria a espécie humana totalmente diversa e a familiarização das diferenças é tida como uma correlação rígida entre características físicas e atributos morais.

Na contemporaneidade, devido ao avanço dos conhecimentos genético e bioquímico, esse conceito não tem base científica, pois os traços genéticos que refletem as diferenças de fenótipos não são agentes afirmativos para diferenciar pretos, brancos e amarelos de uma espécie única (SCHUCMAN, 2012). Vale situar que enquanto o racismo científico moldava-se com o tempo, as mazelas contra os povos originários não-ocidentais eram praticadas de modo diverso, tais como os processos de escravidão e o tráfico escravocrata entre os atlânticos negreiro no continente africano, destinado a gerar mão de obra para o continente das Américas (REIS, 2012). Para esse exílio forçado dos africanos que vieram à força para o Brasil, denomina-se diáspora afro-brasileira (*idem*).

O racismo, apesar de ser encerrado no contexto acadêmico biológico, ainda se mantém na atualidade, não só um resquício da escravidão, como também recriou nos ambientes. Nestes espaços, a raça (aqui, para raça, consideram-se as diferenças fenotípicas perceptíveis entre humanos e a identidade étnico-cultural de cada grupo social) é utilizada como categoria social para construir, justificar desvantagens e privilégios, ainda que indiretamente, seja no âmbito do funcionamento das instituições, nas relações subjetivas e também de forma estrutural (ALMEIDA, 2018).

Ademais, na educação o racismo deu-se a partir da exclusão das epistemologias não-ocidentais nas práticas didáticas dos currículos e, especialmente no ensino de Física, com adesão ao positivismo e monoculturalismo. Esse racismo é tão vigente a ponto de entender o passado da humanidade como algo grego, e utilizar apenas a História da Ciência Ocidental e suas Revoluções Científicas para proposições didáticas no ensino de Física.

Segundo Lopes e Macedo (2011), o currículo é o curso, trajetória, do que é válido ensinar, sendo que de forma parcial e localizado historicamente.

Cada nova definição não é apenas uma nova forma de descrever o objetivo currículo, mas parte de um argumento mais amplo no qual a definição se insere. A “nova definição” se posiciona, seja radicalmente contra, seja explicitando suas insuficiências, em relação às definições anteriores, mantendo-se ou não no mesmo horizonte teórico delas. Esse movimento de criação de novos sentidos para o termo currículo, sempre remetendo a sentidos prévios para de alguma forma negá-los ou reconfigurá-los, [...]. (LOPES; MACEDO, 2011, p. 19-20)

No atual estado da arte curricular da Física (REGIS; BASÍLIO, 2018), caracterizado como hegemônico (GOMES; 2012, GOODSON, 2018), pois os estudos das matérias escolares nos quais os anos de acesso a educação básica acontecem, foram regidos por um modelo de estruturação cognitivamente excludente.

Portanto, o presente trabalho fomenta e dá visibilidade à produção de conhecimento epistemológico alternativo na construção do currículo de Física. Nessa perspectiva, problematizamos a invisibilidade desse tema estar ligada ao ocultamento da cultura racista (PESSANHAL, 2019) associada ao positivismo. Sendo assim, este ocultamento é caracterizado pelo idealismo, combinando o empirismo com o racionalismo numa postura antimetafísica. Devido à sua persistente influência, o debate com essa corrente não se trata de um mero debate acadêmico, mas uma disputa de poder (BUNGE, 2010), que, inclusive, é entendida por nesse trabalho como uma corrente filosófica que dificultou as práticas antirracistas no currículo de Física.

Com o exposto, temos como objetivo problematizar o racismo científico presente na estrutura curricular do ensino de Física no Brasil, em que traçaremos a estrutura do currículo no ensino de Física, através da historiografia, como ferramenta política que gerou estrutura de exclusão racial na implementação de epistemologias alternativas, que são antirracistas. Além disso, abordaremos as consequências dessa manutenção da estrutura curricular de Física no sistema educacional do Ensino Médio, refletindo as questões voltadas ao seu ensino descontextualizado para a população afro-brasileira.

Processo metodológico

A pesquisa foi elaborada a partir do método historiográfico e de análise bibliográfica, sendo de natureza descritiva sobre a história do currículo de Física no Ensino Médio brasileiro e analisando a sua compatibilidade com metodologias antirracistas. O tema da pesquisa, aplicando essa metodologia, engloba a evolução da disciplina de Física durante todos os anos do ensino básico, considerando seu conteúdo e estrutura curricular como resultado de um grupo social hegemônico, que utiliza sua posição de poder racial na sociedade para desenhar e traçar o currículo de Física.

A análise dos materiais emergentes ocorreu a partir de uma ótica multiculturalista (SILVA, 2007), antirracista e afrocêntrica (ASANTE, 2019), descrevendo as características e conceitos de cada momento importante no currículo de Física e depois analisando-as sobre as variáveis multiculturalista e antirracista. Compreende-se os resultados como consequência de uma estrutura política de hierarquia racial que influenciaram na estrutura da disciplina e currículo de Física.

Os resultados foram interpretados a partir de uma análise qualitativa, considerando as relações de poder racial em cada etapa da evolução e nascimento da disciplina de Física (considerando seu currículo como um produto deste). A partir de uma descrição dos resultados, que levou em conta transições político-históricas, é possível observar fenômenos que deformaram a epistemologia no ensino de Física. Esta deformação, anula e invisibiliza as experiências de sujeitos afro-brasileiros na construção do conhecimento físico, seja ele por práticas pedagógicas, seja por livros e registros históricos da tecnologia afro-brasileira.

Discussão Histórica do Currículo de Física no Brasil

Iremos abordar, inicialmente, a Física ensinada durante o regime colonial Brasileiro, que se constitui como aristotélica por explicar o movimento a partir de dois conceitos fundamentais: natural ou violento. Respectivamente, atribui-se como natural a composição elementar (ar, fogo, terra e água), e o violento como movimento imposto.

Significamos, também, o tensionamento de um novo currículo de Física, em que o ensino vai ser estruturado pelos pós-newtonianos positivistas, devido a relação Brasil-França e sobre uma demanda de classe sobre o currículo. No fechamento, há o surgimento de novos espaços para o currículo, devido a apropriação conceitual da estrutura política republicana e progressista, garantindo outras epistemologias, ou seja, uma modificação substancial do currículo existente.

Ensino de Física no Brasil colonial ao Brasil monarca imperial

Ao longo da história da humanidade, percebe-se que a educação lúdica, que utiliza jogos e divertimentos para aprendizagem, é uma das principais ferramentas na formação humana (ARANHA, 1996) e para o ensino sobre qualquer conteúdo. E, assim, era a educação pela maioria dos povos originários de diversos continentes, até a expansão marítima europeia chegar aos mesmos. Reformulando os processos de educação em suas colônias, dentro da qual o Brasil está inserido, a comunidade Europeia acabou adotando um marco sobre a história do ensino no Brasil.

Durante a história do ensino brasileiro, o qual nessa investigação está condicionada ao início da colonização, percebe-se que no século XVI, especificamente em 1549, durante a catequização do Brasil pelos Jesuítas, o Padre Manoel da Nóbrega inaugurou a primeira escola na Bahia.

De acordo com Correira (2004), o surgimento da ciência Física era baseado na Física aristotélica e em noções matemáticas, todas aproveitadas de formas mínimas, sem potencialidades, devido à restrição de Ensino Superior por parte da Corte Portuguesa. Apesar deste fato, pequenas movimentações eram feitas para melhoria da Educação. Uma delas foi o uso de jogos como instrumento pedagógico para os docentes Jesuítas (ARANHA, 1996), que acreditavam ser o melhor recurso, durante o impasse da comunicação linguística, para transmitir ideias e significados, algumas delas eram pinturas, por exemplo.

Devido às movimentações para independência do Brasil, tais como a fuga da corte portuguesa para a colônia em 1808 e os desgastes da elite colonial com o Reino de Portugal, a Educação começa a se modificar, concretizando o início do Ensino Superior. Desde o período monarca, o Brasil importou o modelo de ensino eurocentrista no ensino de ciências Físicas, tendo esta relação iniciada no século XIX na implementação dos conhecimentos, currículos e literaturas da Academia Real Militar. Este modelo de ensino é dito eurocentrista por compor a nova visão sobre a área da Física, predominantemente, por contribuições de pensadores franceses. Estruturando uma nova visão sobre os fenômenos físicos, em que se baseia na análise matemática como formalismo. A partir de 1810, com base nos pressupostos da Carta Régia de 4 de dezembro de 1810, o ensino desses currículos dava-se por livros e textos franceses. Segundo Silva (2003):

[...]. Constava em seus estatutos o fato de os professores serem obrigados a organizar textos didáticos moldados sobre livros adotados, geralmente de autores franceses, para uso de seus alunos. Esse foi o forte motivo das traduções, para língua portuguesa, de várias obras matemáticas para uso na academia. [...] Foram feitas traduções e publicações de obras de L. Euler, A.M. Legendre, S.F. Lacroix, N. I. Lacroix, dentro outros (SILVA, 2003, p. 34).

Essa literatura, comprada, compõe o desenvolvimento científico e do ensino de Física nas escolas do Brasil imperialista escravocrata até a república federativa brasileira (CARNEIRO, 2019). Como exemplo, utilizamos a trajetória do colégio Dom Pedro II: “[...] um excelente estabelecimento de ensino secundário que serviu de modelo para todas as escolas da Corte, foi um marco esperançoso na História da Educação Brasileira” (ALMEIDA JUNIOR, 1979, p. 52). Esta instituição de ensino reproduzia fortemente as correntes filosóficas do Positivismo Clássico. De acordo com Bunge (2010), essa doutrina por si só é limitadora na construção do pensamento físico, visto que nem os dados nem hipóteses possuem última palavra, limitando a criatividade por não desenvolver as questões especulativas e metafísicas, e sim a reprodução de uma disciplina experimental focada no formalismo matemático.

No Brasil imperialista, desde 1824, não houve um ensino público secundário estruturado e acessível a todos os públicos. Os Liceus (escolas particulares da época) se constituíam basicamente de cursos independentes de Gramática Portuguesa, Latim, Grego, Francês, Retórica e Poética, Filosofia, História, Geografia, Aritmética e Geometria. Cada curso era ministrado por um professor e contava com apoio financeiro do governo (LORENZ, 1986). Em 1834, uma grande mudança estava para acontecer no ensino: uma reformulação da constituição transformou os liceus em escolas preparatórias para o Ensino Superior. Assim, para atingir o objetivo de formar jovens para o Ensino Superior, surge a atuação do colégio Dom Pedro II. Apesar do esforço na construção do Colégio de Pedro II, não existia grande idealização sobre os currículos, até a decisão do Ministro da Justiça e Interino do Império de implementar os regulamentos dos modelos educacionais padrões da França (SAMPAIO, 2004). Assim, a disposição curricular, pedagógica e função laboral de funcionários do Collège Henri IV passou a ser modelo para o Ensino Secundário Brasileiro (LORENZ, 1986).

Com a chegada de professores catedráticos e com o passar do tempo, de acordo com Lorenz (1986), 13 mudanças curriculares foram realizadas, e de acordo com Martins (2015) 90% dos livros indicados durante 1850 a 1951, sendo esses eminentemente franceses ou de traduções francesas. No entanto, nenhuma dessas mudanças curriculares e livros didáticos indicados tratava-se de uma Física que não fosse construída com objetivo final de realçar a si mesma algébrica e matematicamente. Com isso, nenhuma delas problematizava os tópicos do ensino de Física para fins que interseccionassem a teoria do ser e sujeito ontológico inserido na sala de aula do Brasil. Enquanto isso, predominava-se o ideal eurocêntrico sobre o ensino.

Almeida Júnior (1979) faz um resumo do ensino de Ciências no período Brasil Colonial e Imperial: o ensino primário e secundário eram totalmente imbuídos de preparar para os cursos superiores, não tinha proveito em formar os jovens para algum ofício especial, esquecendo assim as ciências experimentais. O corpo docente era quase todo constituído de mestres sem nenhuma preparação didática específica. Também o Ensino Superior, exclusivamente literário e acadêmico, não efetuou nenhum esforço que lograsse inclinar a atenção dos reformadores educacionais para as ciências da natureza e para o trabalho científico. Desta forma, com o exposto, que compreendemos o currículo no ensino de Física no período Imperial, porém, os resultados desses eventos ainda se mostram presentes no Brasil república até a contemporaneidade.

A manutenção do currículo no Brasil república até à contemporaneidade: novos espaços para o currículo secundário

O processo da abolição, em 1888, foi o estopim para as classes dominantes apoiarem a Proclamação da República brasileira, que aconteceu em 1889. Toda essa nova estruturação política alterou a estrutura educacional para consolidar uma forte influência do positivismo de Comte, e, assim, em 1890 houve uma reforma curricular do ensino. Contudo, este ensino secundarista ainda era pautado na manipulação algébrica, no cálculo diferencial e integral, sem que os alunos tivessem a capacidade cognitiva de abstrair tais conteúdos (ALMEIDA JUNIOR, 1980).

A fim de romper essas correntes, houve uma tentativa, sem resultados significativos, para o ensino dessas disciplinas com a obrigatoriedade na construção de laboratórios para ensino de Física e de Química. Estes espaços eram destinados a demonstrar na prática fenômenos físicos, mas sem aplicação para potencial aprendizagem (ROSA, 2012). Não mais que até a República Velha, a construção histórica da organização educacional e solução dos seus problemas fundamentais não foi devidamente encarada, apesar da conquista da consolidação nacional da disciplina de Física. Dessa forma, a análise sobre a república velha é brevemente encerrada, porém, após a consolidação da disciplina, com as suas respectivas estruturas curriculares, concede-se grandes alicerces para novas dimensões e potencialidades sobre o ensino de física brasileiro.

Por não existir relatos que tratem exclusivamente da história da disciplina de Física e por entender que ela faz parte de uma narrativa maior que trata do desenvolvimento da educação brasileira como um todo, serão apresentados assuntos que abordam as reformas e o desenvolvimento da educação brasileira até 1969. Através de uma análise de livros, artigos, teses e dissertações, serão recuperados os fatos que desencadearam a evolução e o desenvolvimento da Física secundária no Brasil. É natural a inexistência de produções que tratem especificadamente sobre a trajetória da disciplina, pois, segundo Guedes e Ferreira (2002) as primeiras turmas de professorado, numa disposição próxima a ideia atual de licenciatura, surgiram apenas nos anos de 1930. A disciplina de Física conseguiu ocupar um lugar no currículo no Ensino Médio porque foi adicionada ao programa escolar brasileiro de forma arbitrária, com destino a formação de mão de obra para atender os anseios da burguesia industrial.

Mesmo que o cenário fosse de dificuldades, convém ressaltar que todas as tomadas de decisões para alterar os quesitos educacionais eram pautados em políticas internas de cunho republicanos, sobrepondo definições pedagógicas (PAIVA, 2003; BUSS, 2017). Os espaços educativos/pedagógicos começaram a ser concedidos para renovação da metodologia de ensino durante 1916 e 1930, devido a esforços na criação da Academia Brasileira de Ciências (1916). Além disso, esses espaços ganharam abrangência nacional pelos movimentos federativos em prol da Escola nova. (PALMA FILHO, 2005). Um dos destaques deste período foi a atitude de Heitor Lira que, em 1924, reuniu profissionais da educação com o intuito de fundar a Associação Brasileira de Educação (ABE). O objetivo da ABE era o de reunir não só os professores, mas também políticos e intelectuais para discutir questões acerca do ensino nacional, do campo de trabalho e das participações nas reformas educacionais. As ideias debatidas por esse grupo “[...] adquiriram facilmente uma seriedade e uma respeitabilidade social que tiveram consequências em longo prazo” (PAIVA, 2003, p. 118), como por exemplo, o questionamento do regime de cursos preparatórios, dos exames parcelados e a proposição de importantes documentos, entre eles, o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932) e a Constituição de 1934.

Todas essas ações foram fortemente incentivadas por novas ideias que circulavam pela Europa e pelos Estados Unidos. Apesar dos grandes esforços dos grupos brasileiros em reformular os espaços educativos, nunca se pensou tracejar um ensino fora das contribuições do eixo europeu e norte-americano, ensino este que poderia descaracterizar, através de práticas interculturais, o mito da democracia racial e suprir demandas da educação científica antirracista. Outrora, houve pequenas movimentações que pretendiam transformar as escolas tradicionais, este movimento deu-se por John Dewey. Essas notáveis novas concepções no ensino, trazidas por ele, limitavam-se ao pensamento iluminista, defendendo a escola pública, laica, gratuita, obrigatória e sem distinção de gênero, mas sem abordar interculturalidade e questões raciais.

Outro desenvolvimento reformista foi a de Francisco Campos (1931), propunha-se para todo o território nacional e impactou os níveis de ensino Secundário, Comercial e Superior (ZOTTI, 2004). Para a disciplina de Física no ensino secundário (Ensino Médio), significava adotar e se equiparar ao modelo do Colégio Pedro II, aqui descrito como uma instituição que usava a Física como meio e fim para a própria, reforçando o caráter algébrico, matemático e positivista da disciplina. Ao mesmo tempo, em termos teóricos, o Ensino

Secundário deveria atuar na educação e no desenvolvimento intelectual dos estudantes, mas, na prática, ele era preparatório ao Ensino Superior.

Em relação à formação de professores de Física, os primeiros passos foram dados somente a partir de 1934 com a criação da Universidade de São Paulo (USP). A formação dos professores era realizada em quadriênio, na qual eram realizados três anos de estudo na FFCL (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras) que, de forma objetiva, apresentavam os conteúdos específicos e outorgavam o diploma de licenciado. Segundo Buss (2017), este termo é diferente do qual conhecemos na atualidade, pois se referia a uma espécie de Licença Cultural ou Científica. E no último ano, realizavam o Curso de Didática no Instituto de Educação, onde eram ofertadas as cadeiras pedagógicas e formativas. Assim, os estudantes obtinham o diploma de Professor Secundário.

Com a chegada de Gleb Wataghin e outros físicos teóricos e experimentais acontece a consolidação nacional da Pesquisa em Física de acordo com Vieira e Videira (2007). Porém, tardiamente chegaram as problematizações acerca de pesquisas no ramo educacional no instituto, algo que, segundo Saviani (2009), ganhou encabeçamento com a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) de 1961. Em termos gerais, desde 1942 a 1946 com as reformas de Gustavo Capanema, a educação se manteve como alimento para os anseios da burguesia industrial, pois o ensino era destinado para formação de mão de obra para as funções técnicas. Para a elite, o foco da educação era Ensino Superior (BRITO, 2006), porque eram esses cursos preparatórios que se encaminhavam para as profissões menos técnicas, tais como direito, medicina e gestão de indústrias. Desta data em diante, até 1960, de acordo com Buss (2017) para a área Científica Secundarista restava a execução de cálculos matemáticos e a memorização de algumas lições científicas. Em uma tentativa de romper a estrutura permanente no pensamento do ensino de Física tradicionalista, o Brasil adota um grande projeto para criar adesão dos alunos com a disciplina de Física, que ficou conhecido como Projeto Havard e PSSC (Physical Science Study Committee) (BUSS, 2017).

Os projetos abrangiam diversas áreas, porém o projeto Havard se diferenciava do PSSC pois englobava o ensino de Física a partir do vínculo histórico ocidental do pensamento físico grego, dando importância aos fatos mais marcantes nas áreas social e humana do ocidente. Porém, tanto no Havard quanto PSSC, era comum a valorização da metodologia prática, possibilitando ao aluno a inserção no processo de fazer ciência. Os dois projetos não produziram efeitos significativos no País, tendo em vista que o projeto Havard ficou muito menos conhecido que o PSSC, e os dois se limitaram à eixos estaduais como São Paulo e Rio

de Janeiro. Apesar de não ter aderência nacional, segundo Krasilchik (2000), este foi um “período marcante e crucial na história do ensino de Ciências, que influi até hoje nas tendências curriculares das várias disciplinas tanto no ensino médio como no fundamental” (p. 85-86). Nesta mesma linha, Esteves (2006) afirma que os projetos curriculares foram tão influentes no desenvolvimento da disciplina de Física que a história do ensino desta disciplina no Brasil poderia ser considerada a partir do PSSC.

Rosa e Rosa (2005) também concordam que, o limiar para início dos processos de autocrítica e indagação da própria comunidade acadêmica brasileira, sobre o ensino de Física, foi marcado pelos projetos internacionais da década de 1960. Os processos nacionais, além de fomentarem o ensino de Física, tinham a característica de não introduzir as pautas étnico-raciais no conteúdo e no currículo.

Segundo Buss (2017), até 1970, a disciplina de Física conseguiu migrar para uma posição ordenada, causalidade esta devido a consolidação dos grupos especializados, assim, saiu de um espaço de baixa hierarquia para uma posição arranjada, retificada e natural. Corroborando atos, através de sua própria linguagem e influência no currículo escolar, de delimitação profissionais tanto para discentes quanto docentes.

O Currículo secundário da Física como um instrumento de promoção de equidade racial: 1970 até os dias atuais

Com a discussão realizada até o momento, entendemos que se faz necessário analisar o presente contexto temporal para observar a finalidade da configuração do ensino de Física. De acordo com Buss (2017), podemos condicionar que:

[...] É possível perceber o quanto o contexto social, político e econômico é capaz de causar alterações nos conteúdos e na configuração de uma disciplina [...]. Estas modificações estão intimamente relacionadas com a necessidade de formação de sujeitos que são delineadas pelo desejo da sociedade. Em outras palavras, as conjunturas de um País atuam direta e decisivamente na organização das disciplinas por meio dos incentivos e das políticas públicas que são tecidas para a Educação. Ao mesmo tempo, as disciplinas tendem a se movimentar com o objetivo de serem reconhecidas como preponderantes e indispensáveis no papel social de formação de pessoas que irão contribuir para os projetos de futuro e crescimento da nação. (p.168)

Devido às contribuições das tendências de aprendizagem comportamentalista depois do meado do século XX, o Grupo de Tecnologia de Ensino de Física (GETEF), de 1970 na USP, cria um novo material para a Física secundária, baseado na Instrução Programada, em que o professor segue uma epistemologia de ensino considerada como apriorista (BECKER,

1995). Este material não difere do Projeto Ensino de Física (PEF) em 1972, que direcionava sugestões de experimentos simples, com materiais acessíveis, aonde os alunos, individualmente, trabalhavam no experimento, cabendo ao professor, apenas a supervisão. Em 1984, surge o Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF), fornecendo formação continuada para professores de Física, porém, de acordo com Buss (2017, p. 190), os conteúdos dos materiais do GREF ainda são fundamentados naquilo que é classicamente abordado em Física, ressaltando a condição de diferenciabilidade pelos textos se construírem de forma lúdica, ilustrativa e em uma linguagem acessível.

Percebemos então, que até os grupos de ensino da Física não se questionaram a respeito da interseccionalidade étnico-racial dentro da sala de aula. Anunciando como intenção, indiscreta ou não, da sociedade na manutenção das estruturas que favorece um grupo social: a raça branca. Assim, foi posta a estrutura racista, pois ao não iniciar uma análise racial no currículo de Física, fortalecia a corrente de pensamento na qual isolam-se novas possibilidades epistemológicas e alternativas teóricas que buscam analisar a contribuição da comunidade diáspora na elaboração de conhecimentos e práticas da Física. Segundo Cunha Junior (2015), a compreensão da história africana é importante devido ao capital cultural herdado do período escravagista criminoso de colonização brasileira, trazendo e desenvolvendo conhecimentos técnicos, profissionais e científicos das diversas regiões africanas. Assumindo isso como verdade, entendemos que precisamos acabar com o racismo que age de uma forma a gerar controle social entre grupos sociais. Segundo Cunha Junior (2015), o racismo brasileiro executa um longo e fortíssimo trabalho de manutenção das estruturas sociais.

Algumas investigações em torno da estabilidade disciplinar da Física, que reflete na manutenção das estruturas favorecendo um grupo social no currículo, já mostraram que este pouco interesse dos pesquisadores em modificá-la é fruto de um entendimento de que os conteúdos escolhidos para comporem a disciplina estão corretos e naturalizados (BUSS; 2012, GOMES; SELLES; LOPES, 2013) e, por isso, não precisam ser questionados, refletindo a normatização da hierarquia racial normalizada (ALMEIDA, 2018).

A LDB, em relação ao currículo, postula que deva existir uma Base Nacional Comum para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio que se juntará a uma parte complementar que “[...] contemple as características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela” (BRASIL, 1996, s/p).

Em 1998 foi publicado o documento das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), que discute acerca de interdisciplinaridade e contextualização dos conhecimentos apresentados no currículo. Desta forma, era possível enxergar o nascimento de uma Física para além dela, como destino ou produto. Sobre o caráter curricular no ensino de Física os PCNEM (BRASIL, 2000) afirmam que:

Sua apresentação é desarticulada e distanciada da realidade dos alunos, usa da teoria e da abstração em detrimento da abordagem de situações mais concretas, faz utilização exagerada de fórmulas e de aplicações matemáticas, abusa da repetição de exercícios privilegiando a memorização e não a construção do conhecimento, apresenta a Física como um produto acabado e mantém uma extensa lista de conteúdo [...] precisa-se rediscutir qual Física ensinar para possibilitar uma melhor compreensão do mundo e uma formação para a cidadania mais adequada (BRASIL, 2000, p. 22-23).

Condicionando isso, não é necessário elaborar novas listas de conteúdo, e sim adotar diferentes dimensões para o seu ensino. Finalmente, em 2003, iniciam-se as discussões legislativas (e aqui pauta-se um atraso) a respeito da singularidade racial dos estudantes nas escolas, obtendo um elemento que garante a realização e valorização do ensino afro-brasileiro, a Lei Nº 10.639, na qual reside o parágrafo: "Art. 26-A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira." Sendo a ciência um elemento cultural, percebemos que a aplicação dessa lei no ensino de Física afro-brasileira é tênue e ocupa o mais baixo grau de hierarquia nos planejamentos pedagógicos e nos currículos brasileiros.

A lei, já referenciada acima, garantiu a legitimação do discurso epistemológico do currículo de Física contra a relação de poder racial que se instaura no currículo brasileiro. Em 2006, foram implementadas as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), que basicamente reforçavam os interesses da PNC e PNC+. Seu diferencial consiste em possibilitar o ensino de História e Filosofia da Ciência à disciplina de Física, vinculando sempre que possível o tripé CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) (BUSS, 2017). Sendo assim, a legitimidade de ensinar arqueoastronomia e epistemologias africanas tem aporte legislativo.

Também a resolução CNE/CP 01/04 e Parecer 003/04 do Conselho Nacional de Educação dá origem ao material intitulado Orientações e ações para educação das relações étnico-raciais que garante alguns princípios:

-Consciência política e histórica da diversidade, ou seja, ter a compreensão de que a sociedade é formada por pessoas que pertencem a um grupo étnico-raciais distintos, com cultura e histórias próprias.

-Fortalecimento de identidades e de direitos, rompendo com imagens negativas contra negros e índios e ampliando o acesso à informação sobre a diversidade do país.

-Ações educativas de combate ao racismo e às discriminações, como cuidar para que se dê sentido construtivo à participação dos diferentes grupos sociais e étnicos-raciais na construção da nação brasileira. (BRASIL, 2006, p.82).

Sendo assim, questionamos: Como garantir a aplicação dessa nova estrutura curricular da Física antirracista? Poderia ser através do Programa Ensino Médio Inovador (Pro-EMI), lançado em 2009 pela portaria N° 971/2009. O Pro-EMI faz parte das ações incorporadas ao Plano de Desenvolvimento da Educação e visa fornecer recursos financeiro e técnico para elaborar e desenvolver Propostas de Redesenho Curricular (PRC) para escolas estaduais do Ensino Médio. Devido à coerência do ensino de Física antirracista pela Lei nº 10.639, um novo currículo fisicamente afrocentrado está presente nos projetos políticos e pedagógicos das escolas e explicitamente ordenada com os documentos que normatizam o Ensino Médio.

Mesmo garantindo a legitimidade da existência do novo currículo, precisa-se garantir uma consolidação e perpetuação dele, desta forma, precisamos de ferramentas que o façam. E pelo entendimento do que o ENEM é, conclui-se que ele é um mecanismo habilitado e qualificado para "induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio" (BRASIL, 2009, s/p). Então o ENEM, desde 2009, (BRASIL, 2009) tem o papel fundamental na implementação da Reforma do Ensino Médio, ao apresentar, nos itens da prova, os conceitos de situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização, que são, ainda, mal compreendidos e pouco habituais na comunidade escolar.

Outra forma de garantir o processo de discussão acerca deste conteúdo entre docentes e discentes do Ensino Médio, é através de unidades de aprendizagem da Física antirracista, tais como as de Oliveira (2019), e como o livro de arqueoastronomia "African Cultural Astronomy" (HOLBROOK, 2008), a PRC pode está organizada em formas, não exclusivamente, de "disciplinas optativas, oficinas, clubes de interesse, seminários integrados, grupos de pesquisas, trabalhos de campo e demais ações interdisciplinares" (BRASIL, 2013, p. 13). Percebemos, histórica, estrutural e institucionalmente, que a contextualização racial por afrocentrismo ou antirracismo na Física através da LDB/96 não aconteceu. Os motivos para isso advêm tanto por parte dos professores, que não se disponibilizaram metodologicamente para realizar processos sobre como ensinar, quanto por parte do currículo, que não se mostrou preocupado com o que ensinar da Física antirracista.

Durante a cronologia do currículo de Física, foram pautados alguns assuntos como ensino através de projetos, uso de laboratórios, abordagens (interdisciplinaridade, contextualização) e enfoques (CTS, uso da História e Filosofia da ciência), mas não do assunto antirracista propriamente dito. De acordo com Goodson (1997) e Buss (2017), a criação de padrões reconhecidos e socialmente legítimos no sistema educacional, tanto para professores e alunos, acaba por favorecer a contaminação do sistema educacional com projetos que não englobam a soberania nacional, promovendo condições ideológicas e materiais de promoção das disciplinas escolares construídas por padrões que são tomados como corretos e postos academicamente com mão de ferro. Enquanto isso, interesses externos para manutenção do imperialismo impõem uma delimitação sobre os conteúdos trabalhados, através de apoio ideológico, promoção de simpósios, congressos e encontros, além de publicações contendo sugestões de recursos, metodologia, exemplos, práticas executadas por outros professores, entre outros. Devido a isso, o currículo acaba se materializando “naturalmente” e de forma “neutra” (FERREIRA; GOMES; LOPES, 2001), com uma atuação estrutural e institucionalizada, como um resultado de uma epistemologia criada através de uma ontologia cognitiva impossibilitada de dialéticas contra a sua logicidade, racionalidade, objetividade e neutralidade.

Consequência da ausência curricular antirracista no âmbito secundarista da Física

A história mostra como a Física não tem sido estruturada e pensada como um produto educacional ou uma carreira profissional para pessoas negras, e por conta do racismo estrutural reproduzido, de forma consciente ou não, em suas imensas dimensões institucionais, essas carreiras não chegaram à maioria da população. Para entendermos a gravidade do fato, quando essas carreiras são, por ventura, acessadas por pessoas negras, há um fenômeno de sub-representação em altos cargos na Física, assim como se mostra a Figura 1, extraída do artigo *brazilian equality diversity on physics* (ANTENEODO; et al, 2020).

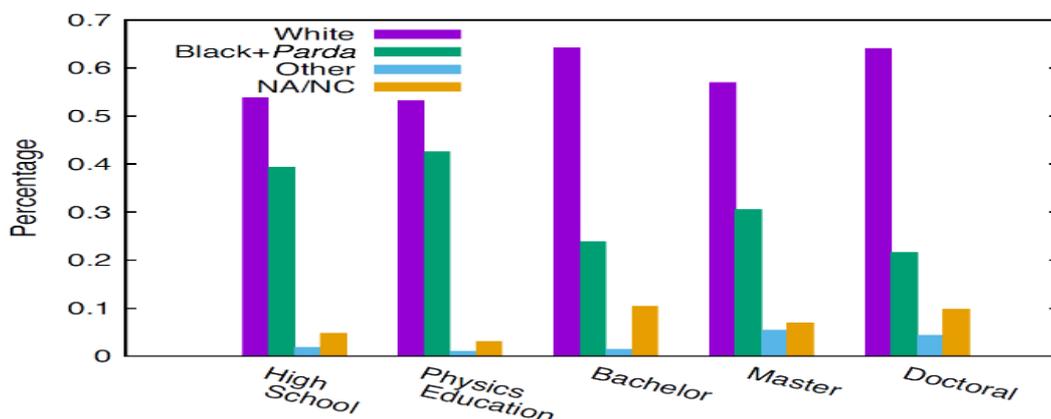


Figura 1: Gráfico correspondente a porcentagem étnica/racial dos entrevistados versus o seu grau de formação educacional mais alto.

Fonte: (ANTENEODO; et al, 2020)

Mesmo existindo uma disparidade na composição dos grupos sociais brasileiros em relação à França, o currículo brasileiro foi realizado a partir de um conjunto de informações organizadas categoricamente para os fins educacionais e profissionais franceses e da Europa. O espaço que a disciplina ocupou no Brasil não propunha uma educação antirracista, nem mesmo uma formação com cunho educacional, visto que esse modelo era utilizado pela França e sua permanência foi válida devido à necessidade da burguesia industrial necessitar de mão de obra industrializada para atender as demandas laborais. Esta estrutura e padrão curricular, apesar de parecer disperso, desprezioso e incerto, faz parte dos jogos de poderes que são intrínsecos às lutas por espaço dentro do currículo. Fixando dessa forma, Goodson (1990) afirma:

As disciplinas escolares não são definidas de uma forma acadêmica desinteressada, mas sim em uma relação estreita com o poder e os interesses de grupos sociais. Quanto mais poderoso é o grupo social, mais provável que ele vá exercer poder sobre o conhecimento escolar (GOODSON, 1990, p. 244).

Assim, mesmo que despreziosamente, a Física brasileira construiu-se pautada nos interesses (e reprodução) dos grupos sociais predominantemente europeus, ou seja, brancos e elitistas. Com isso, o presente trabalho pauta que ao longo da história da criação da disciplina de Física e sua consolidação na área do ensino, nunca foram elaboradas ferramentas para mostrar o desenvolvimento e contribuição dos povos africanos e de diáspora na construção da Física, afinal as tecnologias que surgiram no Brasil chegaram junto com a diáspora (OLIVEIRA, 2019).

Isso ocorreu devido às ideologias racistas presentes em nossa sociedade que reproduzem o silenciamento das contribuições das populações negras, despreziosamente ou não, engrandecendo as produções eurocêntricas. Sobre essa questão, fomenta-se um privilegiar antirracista, para que exista a consolidação de uma ideia educacional afrocêntrica na Física. De acordo com Asante (2019, p.137):

[...]A centricidade, refere-se a perspectiva que localiza os estudantes no contexto de suas próprias referências culturais para que eles possam relacionar-se social e psicologicamente com outras perspectivas culturais. O paradigma centrista é colocar seu grupo cultural-social-histórico no centro do contexto do conhecimento. Um discente que passa por uma formação educacional Centrica, verá a contribuição de todos os grupos como significativas e valorosas. A afrocentricidade, é um estrutura de referência na qual os fenômenos são vistos da perspectiva da pessoa africana, a abordagem do afrocentrismo busca, em toda situação, a centralidade apropriada dos africanos.[...]"

Para aplicação desse conhecimento na estrutura curricular secundarista, é necessário entender que a contribuição dos sujeitos afro-brasileiros vai além de manifestações folclóricas, gastronômicas, musicalista, entre outros (BENITE; et al, 2017). Devemos trazer à tona a produção de saberes técnicos e tecnológicos desses povos nas aulas de Física. Acreditamos que seja necessário combater a ignorância sobre as origens do conhecimento físico e frear, bruscamente, a propagação do ideal estrutural que desvaloriza o capital cultural e tecnológico tão presente na construção da sociedade brasileira.

Assim, uma educação curricular cêntrica é diferente da imposta e comprada pelo currículo e ensino de Física brasileiro, ou seja, uma educação eurocêntrica, monocultural e racista (isto é, de supremacia branca). No sistema educacional, a ideia afrocêntrica reflete numa Física que oportuniza estudar a natureza do ponto de vista da visão de mundo africana e suas epistemologias. Dessa forma, cabem os estudos da arqueoastronomia, cosmovisão ioruba, concepções epistemológicas, evidências que os povos africanos descobriram e classificavam os corpos celestes, comparação de conhecimento celestial atual aos conhecimentos celestiais da época antes da era comum, exercendo a devida contextualização (HOLBROOK, 2008).

Diferentemente de como se instaurou o eurocentrismo, a afrocentricidade condena a valorização etnocêntrica às custas da degradação das perspectivas dos outros grupos. A aplicação do multiculturalismo na Física parte do princípio de que a educação, para ser justa, deve começar com a proposição de que todos os seres humanos contribuíram para o

desenvolvimento do mundo e do fluxo de conhecimento/informação, sendo a totalidade das conquistas humanas resultado da interação mútua e esforço internacional. Uma educação multicultural é, portanto, uma necessidade fundamental para qualquer um que deseja adquirir competência em qualquer assunto. Portanto, a ideia afrocêntrica deve ser um ponto de partida do qual a ideia multicultural deve começar.

Assim, os estudantes do Ensino Médio, que por ventura estarão matriculados na disciplina de física, devem ter a possibilidade de ver a si mesmos como sujeitos participantes do conhecimento e da comunidade acadêmica da física, e não somente objetos de estudos da educação, é essencial que seu grupo social seja apresentado como participante integral na construção da história da Física. “Quanto mais se amplia o direito à educação, quanto mais se universaliza a Educação Básica e se democratiza o acesso ao ensino superior, mais entram para o espaço escolar sujeitos antes invisibilizados ou desconsiderados como sujeitos de conhecimento” (GOMES, 2012). Então, que a legitimidade do acesso à educação englobe os conhecimentos físicos destes grupos sociais.

Algumas consequências da atual estrutura curricular

O que resultou a histórica construção do ensino de Física não multiculturalista? Mais específico, não afrocentrado? Sabemos que a realidade populacional brasileira é composta por maioria, cerca de 56%, negra (IBGE, 2019). Analisaremos o questionário diversidade e inclusão 2018 do grupo de trabalho sobre questões de gênero da SBF (Sociedade Brasileira de Física) que, apesar do nome, não se limitou a informar dados somente sobre gênero. No questionário realizado por Anteneodo et al. (2020), aplicado com mais de 1600 membros da SBF, os gráficos revelam que a maioria do público que escolheu a Física como carreira é composto pelas regiões nordeste e sudeste. E somando por todas as regiões brasileiras, temos uma totalidade de 68% (sendo 61%, branca) dos públicos como pessoas não negras, e as respostas, não excludentes, enfatizando o porquê escolheram a carreira destacam-se em: afinidade por Física na escola, facilidade por matemática, participar do progresso da ciência, como mostramos na Figura 2.

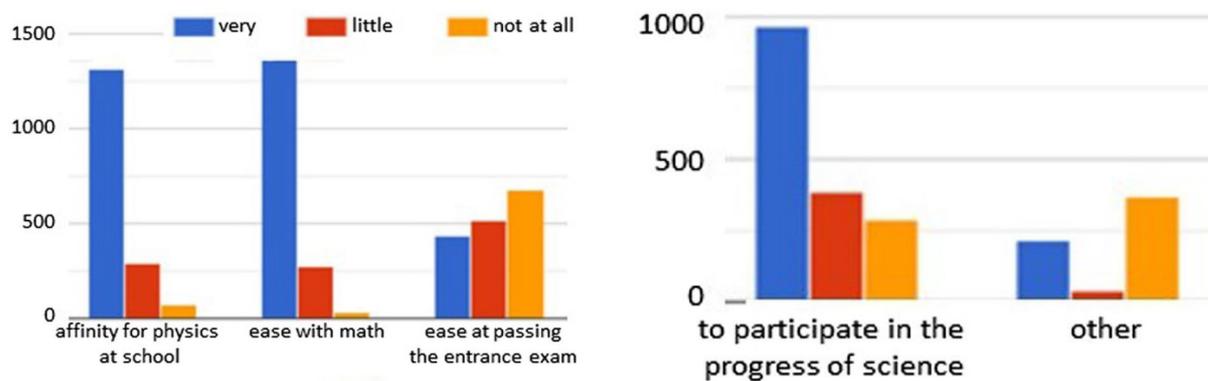


Figura 2: Gráfico da motivação para escolher a física como carreira.

Fonte: Anteneodo et al. (2020)

Essas motivações descritas refletem a construção histórica, filosófica e social da Física pós-newtoniana eurocêntrica inserida no Brasil. A Física presente era estruturalmente baseada na abstração matemática para descrever fenômenos físicos. Além disso, não tinha características multiculturalistas e afrocentristas no ensino de fenômenos da natureza, não incluindo em seus currículos, teorias, metodologias, epistemologias, práticas pedagógicas e didáticas. Este fator que resultou, nas pessoas negras (que necessitavam do multiculturalismo), uma falta de identificação e de afinidade pela Física nas escolas. Mesmo que a capacidade abstrativa da dominação matemática fosse dominante, percebemos que a afinidade por Física também é um grande fator de adesão à carreira já que assim refletem os dados do artigo, e sem a construção de uma Física afrocêntrica, a capacidade abstrativa dos corpos negros na matemática é apenas um fator desanexo para entrar na carreira de físico.

A presença relativa de pessoas negras é categoricamente reduzida em espaços de poder e liderança. A maioria dos físicos bacharelados e físicos licenciados são negros, o que reforça a estrutura da Física direcionada para o mercado de trabalho e não como posição de poder ou prestígio, reforçando o racismo estrutural brasileiro (ALMEIDA, 2018). Isto explica, por exemplo, a grande ausência de pessoas negras como docentes nos Institutos de Ensino Superior em Física.

Considerações finais

Nesse artigo o objetivo se deu em torno de abordar a análise racial no nascimento e desenvolvimento da evolução do currículo de Física no Ensino Médio, tendo a finalidade de problematizar o racismo científico presente na estrutura curricular do ensino de Física no Brasil. Construimos uma discussão em torno da estrutura do currículo no ensino de Física, através da historiografia, como ferramenta política que gerou estrutura de exclusão racial na

implementação de epistemologias alternativas, que são antirracistas. Assim como, abordamos as consequências dessa manutenção da estrutura curricular de Física no sistema educacional do Ensino Médio, refletindo as questões voltadas ao seu ensino descontextualizado para a população afro-brasileira.

Inúmeras pesquisas nos mostraram que a diversidade é uma das principais ferramentas para uma consolidação de produtividade científica. Para sua implementação, contudo, é necessário questionarmos e racializarmos as relações de poder existente nos mecanismos históricos que elaboram os currículos, promovendo uma Física que promova o senso de pertencimento, de representatividade e de suporte acadêmico para os negros e outras minorias sociais. Só assim, poderemos condicionar a grande relação com o cotidiano do aluno negro.

Com a escrita mapeamos as diferentes estruturas curriculares secundarista no ensino de Física, tendo, como ótica principal, um educar antirracista. Assim, podemos guiar novas estratégias didáticas que poderiam ser empregadas nas disciplinas de Física do Ensino Médio e novas ementas em toda sua estrutura de séries. Criando um currículo integrado e articulado sobre contribuições na Física a partir de tecnologias afro-brasileiras, assim, iremos/estaremos alimentando e impulsionando uma educação mais justa perante os objetivos da nação brasileira, promovendo uma educação libertadora, crítica e que resulte numa equidade racial. As estratégias emergentes desse trabalho se referem a criação de proposições didáticas e práticas pedagógicas antirracistas na Física, compondo aspectos e uma estrutura curricular substancial que detenha contribuição afro-brasileira no pensamento físico, promovendo uma educação libertadora, crítica e que resulte na equidade racial.

Referências

ALMEIDA JÚNIOR, João Baptista de. A evolução do ensino de Física no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 1, n. 2, p. 45-58, out. 1979. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol01a17.pdf>>. Acesso em: 8 maio 2020.

ALMEIDA JÚNIOR, João Baptista de. A evolução do ensino de Física no Brasil – 2ª. parte. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 2, n. 1, p. 55-73, fev. 1980. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol02a06.pdf>>. Acesso em: 8 maio 2020.

ALMEIDA, Silvio Luiz. Racismo estrutural. São Paulo: Sueli Carneiro; Pólen, 2019. P.17-52 2019; Coleção Feminismos Plurais.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos de Identidade**: Uma introdução às teorias do currículo. 2007. P. 85-90. 3 ed. 12. Reimp – Belo Horizonte: Editora Autêntica

ANTENEODO, Celia. et al. Brazilian physicists community diversity, equity, and inclusion: A first diagnostic. **Phys. Rev. Phys. Educ. Res.** 16. 010136. 2020 DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010136 . Acesso em: 28 mai. 2020.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.

ASANTE, Molefi Kete. A ideia afrocêntrica em educação. **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação**, n. 31, mai.-out, p. 136-148, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.26512/resafe.vi30.28261>>. Acesso em: 15 março 2020.

BECKER, Fernando. Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos. In: SILVA, L.H., AZEVEDO, J.C. (orgs). **Paixão de Aprender II.** Petrópolis: Vozes, 1995.

BUNGE, Mario. **Caçando a Realidade: A luta pelo realismo.** Tradução de Gita K. Guinsburg. São Paulo: Perspectiva, 2010. P.92-98. ISBN: 97-85273-0896-0

BENITE, Anna M. Canavarro.; et al. Cultura africana e afro-brasileira e o ensino de química: estudos sobre desigualdades de raça e gênero e a produção científica. *Educação em Revista*, v.34, p. 1-36, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982018000100656. Acesso em: 5 jun. 2020.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Casa Civil. 1996. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 22 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio.** Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade **Orientações e Ações para a Educação das Relações Étnico-Raciais.** 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/orientacoes_eticoraciais.pdf Acesso em 12 abr. 2020

BRASIL. Ministério da Educação. **Novo ENEM.** 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?id=13318&option=com_content&view=article>. Acesso em: 20 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Ensino Médio Inovador.** Documento Orientador. Brasília: 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13249-doc-orientador-proemi2013-novo-pdf&category_slug=junho-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 11 jun. 2020

BRASIL. Câmara Federal. **Carta de lei de 4 de dezembro de 1810.** Diário Oficial, Brasília, 04 dezembro de 1810. Disponível em:

<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/carlei/anterioresa1824/cartadelei-40009-4-dezembro-1810-571420-publicacaooriginal-94538-pe.html>. Acesso em: 9 jul. 2020

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Matriz de Referência para o ENEM 2009**. 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=841-matriz-1&category_slug=documentos-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 18 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): Fundamentação teórico-metodológica**. Brasília: O Instituto, 2005. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484421/ENEM+-Exame+Nacional+do+Ensino+M%C3%A9dio+fundamenta%C3%A7%C3%A3o+te%C3%B3rico-metodol%C3%B3gica/449eea9e-d904-4a99-9f98-da804f3c91f5?version=1.1>>. Acesso em: 15. ago. 2020.

BRASIL. IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) 2012-2019**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18319-cor-ou-raca.html>. Acesso em: 19. nov. 2020.

BRITO, Silvia Helena Andrade de. A Educação no Projeto Nacionalista do Primeiro 261 Governo Vargas (1930-1945). Pg. 12-18. In: VII SEMINÁRIO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS HISTEDBR, 2006. In: LOMBARDI, José Claudinei; SAVIANI, Demerval (orgs.) **Navegando pela história da Educação**. Campinas, São Paulo: Graf. FE: HISTEDBR, 2009.

BUSS, Cristiano da Silva. **As mudanças curriculares no curso técnico em agropecuária do CAVG produzidas pelas reformas de 1997 e 2004 e suas implicações na disciplina e no ensino de física**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

BUSS, Cristiano da Silva. **Nascimento e evolução da disciplina de Física no Ensino Secundário brasileiro: uma análise a partir da teoria de David Layton**. 2017. Tese (Doutorado em Educação em Ciências), Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2017. 279 p.

CARNEIRO, Fernando. **As inter-relações entre a física e a matemática: evidências em diálogos extemporâneos de galileu, newton e a escola francesa na consolidação de uma abordagem para o ensino de física no brasil**. 2019. Tese Doutorado – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

CORREIA, Nestor. A história da Física na educação brasileira. **Revista HISTEDBR On-line**, n.14, jun., 2004. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/revis/revis14/art7_14.pdf. Acesso em: 26 abr. 2020.

CUNHA, Junior Henrique. Arte e Tecnologia Africana no Tempo do Escravidismo Criminoso. **Revista Espaço Acadêmico**. N°116. Març. 2015 ISSN: 1519-6186.

FERREIRA, Marcia Serra; GOMES, Maria Margarida; LOPES, Alice Casimiro. Trajetória histórica da disciplina escolar ciências no colégio de aplicação da UFRJ (1949-1968). **Proposições**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 9-26, 2001.

GOODSON, Ivor. Tornando-se uma Matéria Acadêmica: padrões de explicação e evolução. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, n. 2, p. 230-254, 1990.

GOODSON, Ivor. **Currículo: Teoria e História**. 15 ed. Petrópolis: Vozes, 2018. P.101-116. ISBN: 978-85-326-1428-5

GOODSON. **A Construção Social do Currículo**. Lisboa: Educa, 1997. P. 17-53. ISBN: 972-8036-17-5

Gomes, Nilma Lino. Relações Étnico-Raciais, Educação e Descolonização dos Currículos. **Currículo sem Fronteiras**, v.12, n.1, pp.98-109, Jan/Abr. 2012. ISSN 1645-1384

GOMES, Maria Margarida; SELLES, Sandra Escovedo; LOPES, Alice Casimiro. Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 39, n. 2, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022013000200013>

Grupo de Trabalho sobre questões de Gênero. Sociedade Brasileira de Física (SBF). Questionário Diversidade e Inclusão 2018. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/gt-genero/images/RelatorioQuestionario-GT.pdf>. Acesso em: 22. out. 2020.

GUEDES, Neide Cavalcante. FERREIRA, Maria Salonilde. História e construção da profissionalização nos cursos de licenciaturas. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO “História e memória da educação brasileira”, 2002, Natal - RN,

HOLBROOK, Jarita. African Cultural Astronomy: Current Archaeoastronomy and Ethnoastronomy research in Africa. **Springer**, v. 1, 2008.

KRASILCHIK, Miriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000, p. 85-93. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

LOPES, Casimiro Alice. MACEDO, Elizabeth. **Teorias de Currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LORENZ, Karl M. Os livros didáticos e o ensino de ciências na escola secundária brasileira no século XIX. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 3, p. 426-435, 1986. Disponível em: http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1015&context=karl_lorenz. Acesso em: 10 jul. 2020.

MARTINS, Valeria Rosa. **O ensino de Física moderna nos livros didáticos do início do século XX**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2015.

ESTEVEVES, Bernardo; MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. Ciência para Todos e a divulgação científica na imprensa brasileira entre 1948 e 1953. **REVISTA DA SBHC**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 62-66, jan, jun 2006.

MUNANGA, Kabengele. Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo-identidade-e-etnia. Palestra. In: **3º SEMINÁRIO NACIONAL RELAÇÕES RACIAIS E EDUCAÇÃO-PENESB-RJ**. 05/11/2013. Disponível em: <https://www.geledes.org.br/wp-content/uploads/2014/04/Uma-abordagem-conceitual-das-nocoos-de-raca-racismo-dentidade-e-etnia.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2020.

OLIVEIRA, Anderson. Currículo de Física em movimento: compreender os processos históricos do conhecimento em uma perspectiva antirracista. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologias**, v. 12, p. 551-567, 2019.

PALMA FILHO, João Cardoso. A educação Brasileira no Período de 1930 à 1960: A Era Vargas. **Cadernos de Formação**. História da Educação. 3. ed. São Paulo: PROGRAD/UNESP- Santa Clara Editora, p.61-74, 2005.

PAIVA, Vanilda. **História da educação popular no Brasil**: educação popular e educação de adultos. 6 ed. São Paulo: Ed Loyola, 2003.

PESSANHAL, Eliseu Amaro de Melo. Do epistemicídio: as estratégias de matar o conhecimento negro africano e afrodiaspórico. **Problemata**, v. 10, n. 2, p. 167-194, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7443/problemata.v10i2.49136>. Acesso em: 10 agosto 2020.

REGIS, Katia. BASÍLIO, Guilherme. Currículo e Relações Étnico-Raciais: o Estado da Arte. **Educar em Revista**, v. 34, n. 69, p. 33-60, maio/jun. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/v34n69/0104-4060-er-34-69-33.pdf> . Acesso em: 21 maio 2020.

REIS, Marilise Luiza Martins. **Diáspora como movimento Social**: A Red de Mujeres Afrolatinoamericanas, Afrocaribeñas y de la Diaspora e as políticas de combate do racismo numa perspectiva transnacional. 2012. Tese (Doutorado em Sociologia Política). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da ciência**: a ciência moderna. 2 ed. v. 2, Tomo I. Brasília: FUNAG, 2012. 408 p. Disponível em: http://funag.gov.br/loja/download/1020-Historia_da_Ciencia_-_Vol.II_Tomo_I_-_A_Ciencia_Moderna.pdf. Acesso em: 10 maio 2020.

ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 4, n. 1, 2005. pg 2-6.

SAMPAIO, Glads Maria D'Elia. **A História do Ensino de Física no Colégio Pedro II de 1838 até 1925**. 2004. 157 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**. v. 14n. 40 jan/abr. 2009. P. 143-155.

SCHUCMAN, L.V. **Entre o “encardido”, o “branco” e o “branquíssimo”**: Raça, hierarquia e poder na construção da branquiada paulistana. 2012. Tese (Doutorado em Psicologia Social) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. **O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial**. Espetáculo das Raças – Cientistas, Instituições e Questões Raciais no Brasil 1870-1930. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

SILVA, C. P. **A matemática no Brasil**: história de seu desenvolvimento. São Paulo: Blucher, 2003.

VIEIRA, Cássio Leite. VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. História e historiografia da física no Brasil. Fênix. **Revista de História e Estudos Culturais**. ano IV, v. 4, n. 3, p. 1-27, jul/ago/set. 2007.

ZOTTI, Solange. As Configurações do currículo oficial no Brasil no contexto da ditadura militar. Palestra. In: **III CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO**(CBHE)- Sociedade Brasileira de História da Educação (SBHE). 2004. Eixo 3. Paraná: 279 UNICAMP, UnC, 2004.

LORENZ, Karl M.; VECHIA, Ariclê. Estudo sumário das ciências no currículo da escola secundária Brasileira. In: **V Reunião da SBPH**. 1986, São Paulo. Sociedade Brasileira de Pesquisa Histórica. Anais. São Paulo, 1986, p. 181-182. Disponível em: http://digitalcommons.sacredheart.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=cad_fac. Acesso em: 29. ago. 2020.