



HISTÓRIA E CONHECIMENTO EXPERIENCIAL DE PESSOAS NEGRAS NA FÍSICA E NAS CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

History and experiential knowledge of black people in physics and sciences: a literature review

Isadora Santos da Silva [silva.isadorasantos@gmail.com]

Neusa Teresinha Massoni [neusa.massoni@ufrgs.br]

Alan Alves-Brito [alan.brito@ufrgs.br]

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, Brasil

Resumo

Este artigo traz uma revisão da literatura centrado-se nas trajetórias, histórias e experiências de cientistas e estudantes negros na Física e nas Ciências Naturais. Com base na Teoria Crítica da Raça e na Perspectiva Decolonial, o estudo problematiza as estruturas eurocêntricas, coloniais, racistas e patriarcais da ciência contemporânea, bem como a sub-representação da população negra, especialmente mulheres negras, nas Ciências Naturais e Físicas. A revisão teve o objetivo de investigar e analisar de que maneira histórias e conhecimentos experienciais de pessoas negras têm sido discutidos na área de pesquisa em Ensino de Física/Ciências. Foi definido o período 2003-2021 para busca dos artigos. A pesquisa, decorrente de uma dissertação de mestrado, classificou os achados em cinco categorias temáticas por meio da metodologia Análise Documental. A categoria temática escolhida para ser abordada neste artigo diz respeito às *trajetórias e experiências de cientistas e estudantes negros e negras na Física e nas Ciências*, e reuniu 11 artigos. A literatura aponta uma lacuna de pesquisa dessa problemática, principalmente na literatura nacional. Os artigos trazem as contribuições científicas africanas, as narrativas de mulheres negras nos Estados Unidos e os desafios enfrentados por estudantes negros e negras, apontando para a necessidade de descolonização epistêmica e inclusão equitativa no ensino de Física/Ciências. Os resultados mostram que pessoas negras na universidade sofrem com barreiras históricas na área, e mulheres negras têm desafios particulares que interseccionam raça e gênero. Alguns dos obstáculos relatados por estudantes negros e negras foram: falta de pertencimento ou sentimentos de isolamento, redução da autoeficácia, pouca representatividade de pessoas negras nas Ciências e reprodução de estereótipos de gênero e de raça. Destaca-se que o enfrentamento ao racismo e às demais opressões na academia deve envolver a valorização, o acolhimento, a inclusão, o incentivo e a divulgação dos trabalhos de cientistas e estudantes negros/negras na História da Ciência. A literatura também destaca a necessidade do combate sistêmico às desigualdades por meio de um processo de descolonização epistêmica no Ensino de Física/Ciências, colocando o conhecimento experiencial de pessoas negras no centro da discussão para que as estruturas opressivas possam ser compreendidas criticamente.

Palavras-Chave: Educação em Ciências; Ensino de Física; Relações Étnico-Raciais; Decolonialidade; Revisão da Literatura.

Abstract

This article presents a literature review focusing on the trajectories, stories and experiences of black scientists and students in physics and the natural sciences. Based on Critical Race Theory and the Decolonial Perspective, the study problematizes the Eurocentric, colonial, racist and patriarchal structures of contemporary science, as well as the under-representation of black people, especially black women, in the natural and physical sciences. The review aimed to investigate and analyze how the stories and experiential knowledge of black people have been discussed in the area of Physics/Science Teaching research. The period 2003-2021 was set for searching the articles. The research stemming from a master's thesis classified the findings into five thematic categories using the Documentary Analysis methodology. The thematic category chosen to be covered in this article concerns the trajectories and experiences of black scientists and students in Physics and the Sciences and brought together 11 articles. The literature points to a

research gap on this issue, especially in the Brazilian literature. The articles present African scientific contributions, the narratives of black women in the United States and the challenges faced by black students, pointing to the need for epistemic decolonization and equitable inclusion in physics/science education. The results show that black people at university suffer from historical barriers in the area, and black women have particular challenges that intersect race and gender. Some of the obstacles reported by black students were: lack of belonging or feelings of isolation, reduced self-efficacy, little representation of black people in the sciences and reproduction of gender and racial stereotypes. The fight against racism and other oppressions in academia must involve valuing, welcoming, including, encouraging and disseminating the work of black scientists and students in the history of science. The literature also highlights the need to combat systemic inequalities through a process of epistemic decolonization in Physics/Science Teaching, placing the experiential knowledge of black people at the center of the discussion so that oppressive structures can be critically understood.

Keywords: Science Education; Physics Teaching; Ethnic-Racial Relations; Decoloniality; Literature Review.

INTRODUÇÃO

Há uma grande disparidade racial e de gênero nas Ciências Naturais e Exatas, isto é, há uma sub-representação de pessoas negras e de mulheres em áreas como Física, Química, Matemática e Ciência da Computação, enquanto prevalece a presença de homens e pessoas brancas (Rosa, 2015; Anteneodo *et al.*, 2020). Tais áreas do conhecimento são socialmente associadas a homens e estruturalmente pensadas para homens, o que também favorece o desenvolvimento de um ambiente machista e sexista. Além disso, de modo geral, o espaço intelectual acadêmico brasileiro foi historicamente projetado para pessoas brancas e da burguesia, sendo barrado e dificultado o acesso aos conhecimentos científicos e ao aperfeiçoamento profissional para pessoas negras e de classes mais baixas da sociedade.

Apesar de o cenário ser desfavorável para as pessoas negras, elas existem e estão no espaço acadêmico fazendo ciência, ainda que estejam em menor número. Atualmente, políticas de ações afirmativas que promovem a democratização do acesso de pessoas negras ao ensino superior público, como a Lei n. 12.711 (2012) (a Lei de Cotas), estão sendo de extrema importância para escurecer o ambiente acadêmico brasileiro. Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) Contínua do IBGE, a população negra presente no ensino superior teve um crescimento de 25% entre os anos de 2001 a 2017, chegando a 47,3% no ano final (IPEA, 2020). Esse aumento, no entanto, não reflete as estatísticas da área da Física, que ainda é pouco diversa racialmente e em termos de gênero. Conforme dados da pesquisa de Anteneodo *et al.* (2020), a Sociedade Brasileira de Física (SBF) é composta por 68% de homens e 61% de pessoas brancas – em comparação à população total do Brasil, que é formada majoritariamente por mulheres (51,5%) e por pretos e pardos (55,5%) (IBGE, 2022).

Além disso, há uma ausência de pessoas negras na História da Ciência (HC). As contribuições científicas e tecnológicas de cientistas negros e negras sofrem com o silenciamento e o apagamento. Esse processo não é por acaso. Isso ocorre devido ao racismo presente na ciência – no caso das cientistas negras, há a dupla opressão do racismo e do sexismo, desaparecendo com suas histórias. Sob a perspectiva decolonial, entende-se que a ciência, como uma instituição de poder da sociedade, é submetida a uma estrutura eurocêntrica, masculina, branca e cisheteropatriarcal; ela se estrutura, portanto, no racismo, no sexismo, no classismo, na LGBTQIA+fobia, no capacitismo, e demais opressões. Dessa forma, impõem-se padrões epistêmicos (com saberes e conhecimentos científicos eurocentrados) e ontológicos (com a ideia de cientistas como homens brancos, europeus e cisgêneros).

Quanto aos impactos epistêmicos do racismo nas Ciências, podemos apontar o apagamento dos saberes científicos africanos da história das Ciências Naturais, por exemplo. Nesse sentido, cabe salientar que muito antes da ciência ocidental greco-romana se estruturar, cientistas negros e negras do continente africano existiam e faziam ciência. Grande parte dos conhecimentos da humanidade surgiu no Antigo Egito (chamado Kemet pelos originários), tais como a Astronomia, a Química, a Medicina, a Arquitetura, a Matemática, entre tantos outros (Pinheiro, 2020). Assim, entende-se que existe um processo chamado epistemicídio (Carneiro, 2005; Santos & Meneses, 2013; Rosa, Alves-Brito & Pinheiro, 2020) dos conhecimentos negros e africanos, pois estes são anulados na HC, ainda que tenham princípios científicos e matemáticos que foram basilares para o desenvolvimento da ciência moderna pelos europeus.

Na educação, temos as Leis nº 10.639 (2003) e nº 11.645 (2008) que modificam a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), incluindo a obrigatoriedade do ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena em todo o currículo escolar. Tais leis representam muitos anos de luta dos

movimentos sociais no sentido de resgatar a história e a memória do povo negro, possibilitando construir uma virada epistêmica dos conhecimentos hegemônicos. Pensando nisso, os docentes das disciplinas escolares de Ciências, Física, Química, Biologia, Matemática podem trazer histórias outras, como os conhecimentos de Kemet, a fim de fomentar questionamentos sobre a HC e para que se construa uma educação anti-opressão, inclusiva e democrática.

Quanto aos impactos ontológicos do racismo – e do sexismo e de outras estruturas opressivas – nas Ciências, podemos citar a percepção sobre quem é cientista. Quando se pensa na figura de um cientista, há o imaginário social de um homem, branco, europeu, geralmente considerado um gênio. Um cientista negro ou uma cientista negra não são socialmente imaginados, ainda que existam e estejam presentes na construção científica e tecnológica. Logo, esse apagamento do negro da HC Naturais – e da história da humanidade – pode ser entendido como uma consequência da colonialidade, que o trata como o “outro”, o inferioriza intelectual e existencialmente e nega a sua humanidade (Maldonado-Torres, 2020). Dessa forma, o racismo vai além de ações individuais e se estrutura na sociedade, como um sistema de desvantagens e exclusão às pessoas negras, e de vantagens e benefícios às pessoas brancas (Almeida, 2019). Além disso, a invisibilização dos negros nas Ciências colabora com a ideia de que o ambiente científico é feito exclusivamente por brancos, o que representa o controle da possibilidade de pertencimento dos jovens negros e negras à ciência, lhes tolhendo seus modos de existência e saberes.

Assim, o objetivo deste artigo de revisão foi *investigar e analisar de que maneira histórias e conhecimentos experienciais de pessoas negras têm sido discutidos na área de pesquisa em Ensino de Física/Ciências*.

Como será apresentado nas próximas seções deste artigo, a literatura aponta que existem diversos caminhos para atacarmos essas desigualdades. Um destes caminhos é divulgar cientistas negros e negras que participam e participaram da construção do conhecimento científico no Brasil e no mundo, de modo a resgatar referências intelectuais positivas, denunciar o racismo sistêmico e questionar esse padrão sobre quem pode ser cientista. Também é importante a divulgação de cientistas africanos pré-diaspóricos, a fim de reafirmar a origem negra de vários conhecimentos científicos e tecnológicos, como já dito. Ou seja, a divulgação de pessoas negras na HC questiona não só o padrão ontológico, mas também o padrão epistêmico da Ciência Moderna Ocidental. Logo, a divulgação de cientistas negros pode ser considerada uma ação decolonial, de luta contra a opressão imposta e de reafirmação da identidade negra na ciência. No entanto, só isso não basta; é preciso, portanto, de um projeto decolonial que seja pensado para questionar as bases epistêmicas das Ciências.

Por outro lado, para promovermos a inclusão e a permanência de estudantes negros e negras nas Ciências e na Física, um caminho possível apontado na literatura é analisar o impacto do racismo e do sexismo nas trajetórias pessoais dos estudantes e dos docentes negros/as. Assim, uma atitude essencial é: escutá-los e validá-los através de seus relatos pessoais. A pesquisa com os conhecimentos experienciais (conhecimentos vindos da experiência de ser negro/a) de pessoas negras é importante para relatar os desafios raciais enfrentados nas Ciências, e também para conectar e envolver outras pessoas que compartilham dos mesmos sentimentos (Solórzano & Yosso, 2002; Delgado & Stefancic, 2021). Entretanto, a literatura brasileira de Ensino de Física/Ciências ainda carece desse tipo de pesquisa, principalmente no que tange às experiências das mulheres negras; nos Estados Unidos, por exemplo, há artigos retratando trajetórias de mulheres negras no ensino superior desde a década de 1980 (Haynes, Joseph, Patton, Stewart & Allen, 2020).

Não há, portanto, como ignorar as disparidades raciais e de gênero nas Ciências e seus efeitos nas trajetórias das pessoas negras. A invisibilização intencional de cientistas negros/as na HC e o fomento de um ambiente opressivo aos estudantes negros/as são consequências do racismo estrutural presente na ciência, que ainda não foi superado. Se nossa prioridade for transformar esse cenário em um ambiente mais diverso, inclusivo e acolhedor, precisamos nos comprometer em construir soluções e ações antirracistas efetivas e comprometidas com a democracia. Dessa forma, as relações de poder dentro da academia precisam ser reconfiguradas, propondo relações socialmente mais justas, emancipatórias e coletivas.

REFERENCIAL TEÓRICO-EPISTEMOLÓGICO

O referencial teórico-epistemológico que embasa este artigo se dá por duas principais perspectivas: a Teoria Crítica da Raça e a Perspectiva Decolonial. Em síntese, a primeira é relevante por centralizar os conceitos de raça e racismo para fazer uma análise crítica da realidade social e a segunda se caracteriza por ser uma proposta teórico-política para repensar e superar as estruturas opressoras da

sociedade em que a ciência se alicerça, como o eurocentrismo, o racismo, o sexismo, entre outras. Dessa forma, o artigo é amparado por perspectivas críticas, que abrem discussão para questões epistemológicas e sobre quais bases a ciência se sustenta, enquanto uma instituição de poder da sociedade capitalista atual. A seguir, são destacados os principais conceitos que abordaremos ao longo do artigo com base nessas duas perspectivas.

Teoria Crítica da Raça

A Teoria Crítica da Raça (TCR) visa compreender e centralizar as perspectivas daqueles que estão à margem da sociedade, focando em “*estudar e transformar a relação entre raça, racismo e poder*” (Delgado & Stefancic, 2021, p. 38). Nesse sentido, podem-se elencar cinco princípios que orientam os estudos desta teoria: (i) centralidade dos conceitos de raça, racismo e suas interseccionalidades nas análises; (ii) desafio à lógica dominante; (iii) compromisso com a justiça social; (iv) centralidade do conhecimento experiencial de pessoas negras; e (v) perspectiva transdisciplinar de outros campos do conhecimento para analisar os efeitos do racismo, sexismo e classismo nas experiências das pessoas não brancas. Assim, a TCR propõe uma abordagem epistemológica e metodológica que centraliza e explica o papel da raça e do racismo, denunciando as estruturas e hierarquias racistas e lutando para a eliminação de todas as formas de subordinação baseadas em raça, gênero, classe, orientação sexual, idioma e nacionalidade, se colocando como uma proposta prática de transformação social (Solórzano & Yosso, 2002).

Raça e racismo

Uma vez que raça e racismo são conceitos fundamentais na TCR e nas suas análises, é preciso apresentar a partir de que ponto de vista estes conceitos são definidos no presente artigo. Nesse sentido, são utilizadas as definições do filósofo e atual ministro dos Direitos Humanos e da Cidadania do Brasil, Silvio Almeida. Segundo o autor, raça é um conceito relacional, histórico e essencialmente político, sendo, nas sociedades contemporâneas um marcador de diferenciação e classificação dos diversos grupos humanos com base em características físicas e culturais (Almeida, 2019). É relevante ressaltar que raça é uma categoria política e histórica, mas não biológica. Não existe diferenciação biológica entre pessoas brancas e negras ou amarelas ou indígenas, pois todos os seres humanos pertencem à mesma raça em termos biológicos, o que se diferencia são aspectos fenotípicos, como a cor da pele, a textura dos cabelos, entre outros. Atualmente o conceito de raça é utilizado pelas Ciências Sociais para analisar as desigualdades entre grupos marginalizados e grupos com vantagens sociais, sendo raça entendida como uma construção social.

O conceito de racismo não se trata apenas de atos discriminatórios individuais, mas de um processo sistêmico – político e histórico – de discriminação que diferencia grupos raciais, tendo a raça como fundamento, e “*que se manifesta por meio de práticas conscientes ou inconscientes que culminam em desvantagens ou privilégios para indivíduos, a depender do grupo racial ao qual pertencem*” (Almeida, 2019, p. 22). Ou seja, a sociedade brasileira se desenvolveu a partir do racismo, criando hierarquias sociais com base nas diferenças fenotípicas entre colonizadores e colonizados, por exemplo, e, conseqüentemente, criando um sistema de desvantagens sociais para a população negra e de vantagens para a população branca, que se perpetua até hoje. Dessa maneira, o racismo é uma das estruturas coloniais da nossa sociedade, que é reproduzida por comportamentos individuais, como preconceitos e discriminações, ou por instituições da sociedade, como as universidades, as escolas, o mercado de trabalho, o sistema de saúde, e demais áreas.

A ciência, como instituição de poder da sociedade, produz discursos de autoridade, ou discursos autorizados sobre a verdade (Almeida, 2019), o que pode aprofundar relações racistas. Um exemplo disso é a teoria pseudocientífica do racismo científico, que foi difundida e embasada por cientistas dos séculos XIX e XX de Escolas de Medicina e Faculdades de Ciências Naturais, que utilizaram diferenças fenotípicas entre os seres humanos para hierarquizar a sociedade e pregar uma suposta superioridade biológica, intelectual e social da raça branca (Almeida & Szwako, 2009; Alves-Brito, 2020). Assim, utilizavam o conceito de raça biológica. Os eugenistas¹ defensores dessa pseudociência racista utilizavam, por exemplo, medições do tamanho e da forma do crânio de indivíduos de diferentes etnias para provar sua teoria de que os seres humanos não tinham a mesma raça biológica, negando a humanidade das pessoas negras. O racismo científico se destaca por usar a autoridade científica, bem como a suposta neutralidade e objetividade científica, para defender uma teoria abertamente racista. Além disso, o racismo científico serviu como

¹ A eugenia é uma teoria que hierarquiza as raças, uma ideia racista de selecionar e melhorar geneticamente a humanidade, com base na suposição de que a raça branca seria superior às demais raças.

justificativa para o processo de escravização e colonização das Américas, ao defender que os povos não brancos eram inferiores e que, para melhorar a raça humana, o caminho natural era colonizá-los.

Conhecimento experiencial

A partir do exemplo anterior, do racismo científico, é possível problematizar a ideia de neutralidade científica. As medições do crânio eram utilizadas para provar a tese racista de que os brancos seriam superiores aos demais. Ou seja, utilizavam-se dados em favor de uma ideia que já era de interesse, para reforçá-la, e isso está longe de ser uma posição neutra ou imparcial da realidade por parte do pesquisador. Ademais, só é possível analisar dados com um embasamento teórico, isto é, com uma perspectiva teórica para compreender a realidade. A teoria, por sua vez, deve estar de acordo com a realidade.

Ao considerar um cientista como um ser humano com valores, crenças, desejos, necessidades, que pensa, sente e transforma o mundo, não há como considerar suas análises puras e desconectadas de suas visões de mundo, quer ele aceite ou não. Nesse sentido, sendo a ciência feita por cientistas, ela também não é neutra. Em uma sociedade racista, marcada por preconceitos, a neutralidade e a objetividade não são verificadas de forma contundente. Como destaca Freire (2021, pp. 56-57): “ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra. [...] Em favor de que estudo? Em favor de quem? Contra que estudo? Contra quem estudo?”.

Além disso, é preciso considerar o fato de que quando um sujeito enuncia um discurso, ele fala a partir de um local social e esse local determinará como interpretamos os fenômenos (Gonzalez, 2020). Todos ocupam uma posição social da qual se fala e as análises de um pesquisador são atravessadas pelo local e contexto, de quem ele é socialmente, em termos de raça, gênero, classe, sexualidade, entre outros. Novamente, não há como produzir um discurso ou conhecimento neutro. Portanto, a suposta neutralidade científica encobre, na verdade, uma perspectiva branca, masculina, ocidental e de classe média.

Assim, é importante pontuar o conceito de conhecimento experiencial dentro da TCR e como este se relaciona com o lugar social de quem elabora conhecimento. O conhecimento experiencial é o conhecimento adquirido pelas vivências e ele se faz relevante na posição social de uma pessoa negra. Em uma sociedade racista e sexista, o ponto de vista e as experiências vividas por uma mulher negra, por exemplo, são válidos para entender a maneira como as estruturas opressoras do racismo e do sexismo operam, uma vez que elas têm acesso à experiência do ser negra e ser mulher simultaneamente (Collins, 2019). Dessa forma, a TCR entende que a realidade vivenciada por pessoas negras é uma forma de conhecimento legítimo, apropriado e crítico para entender, analisar e ensinar sobre as estruturas raciais, de gênero e de classe. Além do mais, a TCR entende que as mulheres negras, por estarem atravessadas por questões de gênero e de raça, ocupam um lugar emancipatório dentro da sociedade e é a partir desta posição que se deve pensar criticamente para superar as estruturas opressoras da sociedade, o que beneficia não só as mulheres negras, mas todas as pessoas (Collins, 2016; Prescod-Weinstein, 2020).

Interseccionalidade

Outro conceito importante na TCR é a interseccionalidade, que se caracteriza por ser uma ferramenta analítica da realidade a partir de marcadores sociais, como raça, classe, gênero, sexualidade, nacionalidade, entre outras, suas relações de poder e como estão inter-relacionadas e moldadas mutuamente (Collins & Bilge, 2021). Crenshaw (1994) percebe a teoria interseccional como o entrecruzamento, ou aprofundamento, de opressões cujo objetivo é construir um padrão de análise para demonstrar a multidimensão das vivências de sujeitos marginalizados. Por exemplo, na experiência de uma mulher negra, entrecruzam-se pelo menos duas categorias, de gênero e de raça. Assim, importa entender quais marcadores sociais e, principalmente, quais intersecções aparecem nas experiências sociais desses sujeitos.

No feminismo negro, a interseccionalidade é fundamental para analisar as diferentes experiências do ser mulher negra e seus atravessamentos sociais, raciais, epistêmicos e estruturais em um sistema de opressões que se entrecruzam de diversas formas. Ao reivindicar o lugar da mulher negra no movimento feminista, a teoria-metodologia da interseccionalidade se mostra eficaz para mostrar que não basta analisar a experiência de uma mulher negra apenas considerando o seu gênero ou apenas a sua raça, pois as mulheres negras enfrentam uma dupla opressão, ou tripla se considerarmos a classe no sistema capitalista dependente da América Latina (Gonzalez, 2020). É preciso, então, racializar o feminismo e trazer uma perspectiva feminista ao movimento negro, para que as vivências das mulheres negras sejam interpretadas de maneira interseccional.

Racismo institucional e branquitude

Para compreendermos como operam as relações entre poder e raça nas instituições, como a ciência contemporânea, é necessário destacar os conceitos de branquitude e racismo institucional. Nesse sentido, é interessante questionar: onde estão as pessoas negras e outras minorias na Física e nas Ciências Naturais? Quais mecanismos fazem estas áreas serem ocupadas majoritariamente por homens brancos?

Como já definido, o racismo é um processo sistêmico, logo ele está presente nas estruturas da sociedade brasileira de forma estrutural, e consequentemente, nas instituições, de forma institucional. Assim, o racismo institucional são ações em nível organizacional, e que, independente da intenção, acabam reproduzindo e normalizando a desigualdade racial da estrutura social, atribuindo desvantagens às minorias sociais e privilégios ao grupo dominante – os brancos (Almeida, 2019; Bento, 2022). Um exemplo são práticas aparentemente neutras que acabam reproduzindo e perpetuando a herança colonial da escravização, como a falta de oportunidades de profissionalização para pessoas negras ocuparem posições de comando, limitando esses lugares aos homens brancos. Outro exemplo ainda é o silêncio por parte da comunidade científica quanto às visíveis desigualdades raciais e de gênero no campo da Física, nas Engenharias, na Matemática e demais Ciências Naturais.

A branquitude é a manutenção dos processos, ferramentas, sistemas de valores, que privilegiam as pessoas brancas, que ocupam posições de liderança e prestígio na sociedade (Bento, 2022). A branquitude, portanto, é considerada uma herança colonial concreta e simbólica de manutenção de privilégios dos brancos por meio de alianças e acordos não verbalizados, que é transferida como se fosse mérito de quem está na liderança. A manutenção desses privilégios sociais pela branquitude possui um caráter narcísico de autopreservação e cumplicidade não verbalizada, que se sente ameaçado pelo “diferente”. Assim sendo, como Bento (2022) sinaliza: *“regras, processos, normas, ferramentas utilizadas no ambiente de trabalho preferem e fortalecem silenciosamente os que se consideram ‘iguais’, atuando sistematicamente na transmissão da herança secular do grupo, no fenômeno que viemos chamando de pactos narcísicos”* (Bento, 2022, p. 76).

Por exemplo, a ciência como instituição de prestígio na sociedade, perpetua um padrão de homens brancos em lugares de liderança por meio dessa aliança de manutenção de poder não verbalizada entre as pessoas brancas (branquitude), que reproduz ações, processos, ferramentas racistas. Ademais, ela perpetua (e não questiona) um padrão epistêmico eurocêntrico de conhecimento. Essa manutenção sustenta o imaginário social de que homens brancos devem estar em lugares de prestígio, enquanto outros grupos sociais devem estar em posições subordinadas. Igualmente, a manutenção de um padrão epistêmico inferioriza e desvaloriza enquanto conhecimento legítimo as epistemologias dos povos originários e negros. Desse modo, o racismo institucional e branquitude se manifestam, por exemplo, nas práticas, nos valores e nas metodologias educacionais:

“Nas escolas, por exemplo, sempre professoras e gestoras brancas, brinquedos e livros didáticos, planos de aula, projetos político-pedagógicos que dialogam exclusivamente com a branquitude. É na organização da instituição, ao longo da história, que se constrói a estrutura racista. É na escolha exclusiva de perspectivas teóricas e metodológicas eurocêntricas que se manifesta a branquitude. Elementos da cultura negra e indígena, quando presentes no currículo, não são reconhecidos como tais ou estão estigmatizados” (Bento, 2022, pp. 77-78).

Dado esse panorama, é preciso que as pessoas brancas se racializem, isto é, se vejam como pertencentes a uma estrutura que as privilegia de todas as maneiras possíveis pelo simples fato de serem brancas, e questionem suas posições de privilégio. Nesse processo de reconhecimento de suas vantagens sociais, no entanto, pessoas brancas podem ter reações negativas, demonstrando sentimentos defensivos como raiva, medo, culpa, silenciamento e retração. Esse desconforto das pessoas brancas em falar sobre raça é denominado fragilidade branca (Diangelo, 2018) e, na verdade, nasce do sentimento de superioridade. A fragilidade branca é uma forma de manter o controle racial e de proteger suas vantagens dentro da hierarquia racial e, quanto menos uma comunidade falar sobre racismo, mais profundos serão os padrões dessa fragilidade branca.

Portanto, para criarmos condições mais diversas nas instituições, precisamos debater e identificar as relações desiguais de dominação de gênero, raça, classe, origem, entre outras, presentes nas instituições, como na política, na cultura, na economia e na educação. É preciso também que as pessoas

brancas se racializem e estudem sobre relações raciais, reconhecendo o sistema que as favorecem de modo a lutar para a sua superação. Assim sendo, “*é imprescindível romper a aliança entre classes, elites políticas, educacionais, culturais e econômicas e uma parte da classe trabalhadora reunida pela supremacia branca, que vem possibilitando a reprodução do sistema do capitalismo racial.*” (Bento, 2022, p. 41).

Perspectiva Decolonial

A perspectiva decolonial é um projeto político-acadêmico crítico à lógica, aos valores, às práticas e aos discursos coloniais no contexto latino-americano. O processo histórico de colonização das Américas pelos europeus ocidentais sobre os povos originários envolveu não só um massivo e gigantesco extermínio dos indígenas, destruindo suas sociedades e culturas, mas também a implantação comercial do tráfico transatlântico de africanos, os extirpando violentamente de seus territórios, os escravizando e impondo uma racionalidade eurocentrada nesta nova sociedade (Quijano, 1992). Nesse sentido, a perspectiva decolonial entende que, mesmo após o fim do processo formal de colonização, esses padrões e estruturas permanecem na sociedade atual através da colonialidade, que se caracteriza por subalternizar os indivíduos, os valores, os saberes e as práticas que fogem do padrão eurocêntrico (Bernardino-Costa, Maldonado-Torres & Grosfoguel, 2020).

A colonialidade é constituída por uma “catástrofe metafísica” que é simultaneamente ontológica, epistemológica e ética, pois criou uma divisão dicotômica entre colonizadores e colonizados, como civilizado/selvagem, científico/místico, superior/inferior, racional/irracional e branco/negro (Maldonado-Torres, 2020). De acordo com autores decoloniais, a colonialidade se manifesta em três dimensões: o poder, o saber e o ser. Assim, o sistema colonial, através da colonialidade do poder, do saber e do ser, remove o colonizado de seu tempo e espaço, descorporifica seus saberes epistêmicos, hierarquiza os indivíduos e impõe uma nova ordem econômica, política e social de exploração e dominação, o capitalismo.

O capitalismo mundial (Quijano, 2005) ou capitalismo histórico (Grosfoguel, 2020) se estabelece a partir do processo colonial como um modo de produção global, de controle do trabalho, de seus recursos e de seus produtos. O capitalismo histórico é um dos eixos de dominação da modernidade/colonialidade², logo é um sistema racista, sexista, cisheterossexista, cristão-cêntrico, ocidental-cêntrico, eurocêntrico, ecologicida, cartesiano, sendo produto, portanto, dessa civilização moderna/colonial. A imposição desse sistema ocorreu junto com a classificação e a hierarquização social entre os sujeitos, as quais tiveram a raça como categoria de demarcação principal (Quijano, 2005). Além do mais, raça, gênero e trabalho se interligam e operam de modo a subalternizar o trabalho de maneira distinta para homens e mulheres a depender da raça. A divisão racial do trabalho impõe os trabalhos braçais às pessoas negras e os trabalhos intelectuais às pessoas brancas. A divisão sexual do trabalho impõe os trabalhos domésticos às mulheres e os trabalhos públicos de prestígio aos homens. Dessa forma, os trabalhos oferecidos às mulheres negras historicamente eram, sobretudo, domésticos e de subserviência às pessoas brancas (Bernardino-Costa, 2013).

Diferentemente dos Estados Unidos (EUA), onde houve uma segregação racial explícita entre brancos e negros, no contexto latino-americano, o sofisticado racismo articulou a estratificação racial à ideologia de branqueamento de modo a manter e controlar os negros e indígenas nas classes inferiores, mais exploradas por meio da fragmentação e negação de suas próprias identidades e culturas, criando o desejo de se tornar branco (Gonzalez, 2020). De maneira psicológica, o colonizado “*tão mais branco será quanto mais rejeitar sua escuridão, sua selva*” (Fanon, 2020, p. 32). Ou seja, o colonizado desenvolve um complexo de inferioridade tal que busca a sua humanidade valorizando a cultura e a linguagem dos colonizadores e rejeitando os seus próprios valores culturais.

Todas essas problemáticas sociais que se instalaram no processo violento da colonização, permanecem na sociedade atual pela colonialidade. Por isso, o racismo é uma herança colonial, uma ferida aberta dentro da sociedade brasileira, que precisa ser reconhecida por todos. Os séculos de exploração e dominação produziram desigualdades raciais que a população negra continua a enfrentar, como condições precárias de trabalho, trabalho informal, baixa escolaridade, genocídio da juventude negra, encarceramento em massa, intolerância religiosa, privação de direitos básicos (como moradia, segurança alimentar e saneamento básico), sentimento de inferioridade racial, até a dupla opressão do racismo e sexismo que mulheres negras enfrentam. Todas estas são condições atravessadas pelo racismo e colonialidade.

² A escrita do conceito modernidade/colonialidade de forma unida se deve a ideia de que “*a modernidade não existe sem a colonialidade; elas são duas caras da mesma moeda*” (Grosfoguel, 2020, p. 60).

Na ciência, é perceptível a ausência de cientistas negros e negras nos corredores das universidades, nos laboratórios, nas salas de aula e nos livros didáticos. Da mesma forma, a desigualdade de gênero e a divisão sexual do trabalho aparecem no pouco reconhecimento profissional das mulheres na HC, como no caso das mulheres “computadores humanos” que trabalhavam realizando cálculos matemáticos imprescindíveis para a Astronomia e Física, antes da criação dos computadores eletrônicos. A contratação de mulheres para esse tipo de trabalho acontecia porque eram tarefas repetitivas; e contratar mulheres era menos custoso do que contratar homens, pois elas ganhavam metade do salário destes para executar a mesma função (Santos, Santos & Santos 2018). O padrão bem estabelecido do cientista homem branco, cisgênero, de classe favorecida é um dos eixos coloniais que impede o acesso à educação e à ascensão profissional das minorias desfavorecidas, como mulheres, pessoas negras, indígenas, pessoas LGBTQIA+, pessoas com deficiência, entre outros. Além disso, a colonialidade atua nos espaços acadêmicos, através do chamado epistemicídio (Carneiro, 2005; Santos & Meneses, 2013; Rosa, Alves-Brito & Pinheiro, 2020), que invisibiliza e desvaloriza o conhecimento e as contribuições de pessoas negras. Ou seja, enquanto o sistema colonial racista age materialmente na ausência de cientistas negros e negras, ele também age epistemicamente na ausência de epistemologias outras, pois favorece um único padrão eurocêntrico.

Dado esse contexto, a perspectiva decolonial vem como uma proposta teórico-política oposta à colonialidade, pois representa uma luta contínua e viva contra “*a lógica da colonialidade e seus efeitos materiais, epistêmicos e simbólicos*” (Maldonado-Torres, 2020, p. 36). Também chamada decolonialidade, esta representa a luta contra a imposição de padrões coloniais para propor formas outras de estruturar, entender e viver o mundo, caracterizada por ser um projeto coletivo antissistêmico, focado no combate imperialista e capitalista, isto é, um projeto alternativo em que uma nova civilização seja possível (Grosfoguel, 2020). A decolonialidade é, então, um construto pertinente para compreender as estruturas da sociedade e da ciência contemporânea, como o racismo e o sexismo, com o potencial de transformar a realidade no sentido trazer um horizonte antiopressão de luta.

REFERENCIAL METODOLÓGICO

Este trabalho é parte de uma pesquisa de mestrado, em que se realizou uma revisão da literatura da área de Ensino de Física/Ciências, rastreando artigos que contemplassem questões raciais, de gênero e decoloniais. A busca de artigos foi feita nas bases de dados Periódicos da CAPES e Web of Science, bem como em sites de revistas nacionais de Ensino de Física/Ciências. Após a seleção das buscas, foram localizados 38 artigos ao todo, agrupados em cinco categorias temáticas, segundo critérios metodológicos da Análise Documental (Bardin, 2011; Rosa, 2013). No presente artigo será explorada com profundidade uma dessas cinco categorias temáticas desenvolvidas, a qual contempla 11 artigos, e que se refere às **contribuições e às experiências de pessoas negras na Física e nas Ciências**.

A Análise Documental é uma técnica que permite organizar informações de um corpus de documentos, e consiste em três etapas principais: (1) pré-análise; (2) exploração do material e (3) tratamento dos resultados (Bardin, 2011). Neste artigo, a primeira etapa se refere à busca de artigos para a revisão. Nessa etapa utilizaram-se os quatro passos sugeridos por Rosa (2013), que são: (i) definição de palavras-chave; (ii) definição do escopo, estabelecendo critérios como intervalo de tempo e fontes de pesquisa; (iii) seleção do corpus de documentos nas bases de dados; e (iv) a análise documental.

Nesse sentido, as palavras-chave utilizadas foram “ensino de física”, “relações étnico-raciais”, “negro(s)”, “negra(s)”, “ensino de ciências”, “mulher(es) negra(s)” e demais combinações destas. Na base de dados Periódicos da CAPES e nos sites das revistas foi considerado o intervalo de tempo entre os anos de 2003 (ano de sancionamento da Lei n. 10.639) a 2021 (período de levantamento bibliográfico da revisão). Optou-se por examinar revistas de fator de impacto Qualis-CAPES A1, A2, B1 e B2 no quadriênio 2013-2016. Na base Web of Science foi considerado um intervalo mais recente (2016 - 2021), pois o objetivo era buscar um panorama atual da produção acadêmica internacional sobre mulheres negras nas áreas STEM³, em particular na Física.

Um exemplo dos resultados das buscas que mapearam 38 artigos na revisão da literatura é mostrado no Quadro 1. O Quadro 1 apresenta algumas das pesquisas feitas para cada combinação de palavras-chave no Portal de Periódicos da CAPES e o número de artigos encontrados correspondente. A escolha dos artigos relevantes foi feita pela leitura dos resumos que tinham relação com questões étnico-raciais na Física e nas Ciências.

³ Sigla para a área de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

Quadro 1 – Busca de artigos entre 2003 e 2021 no Portal de Periódicos da CAPES e respectivos resultados (adaptado de Silva, 2023, p. 58).

Pesquisa de palavras-chave	Quantidade de artigos	Artigos selecionados
"ensino de física" AND relações étnico-raciais	7	4
"ensino de física" AND negr?	38	2
"ensino de ciências" AND relações étnico-raciais	29	2
"ensino de ciências" AND negr?	88	1
"ensino de física" AND mulhe* negr*	8	0
"ensino de ciências" AND mulhe* negr*	35	0
TOTAL	205	9

Além desses resultados, foram encontrados artigos nas revistas nacionais de Ensino de Física/Ciências em seus próprios sites. A partir das buscas, foram considerados relevantes aqueles artigos que se relacionavam com Física, Ensino de Física/Ciências, de um modo geral. Em algumas buscas, os resultados retornavam artigos sem relação alguma com a questão de interesse, por isso há uma grande quantidade de artigos encontrados para poucos de artigos selecionados. Após selecionar o corpus de artigos, a segunda etapa da Análise Documental se constitui pela leitura e classificação desses artigos em categorias temáticas, isto é, classificados conforme temas em comum. Por fim, a terceira etapa se constitui pela interpretação e análise das informações dos artigos.

Como descrito anteriormente, neste artigo será explorada apenas uma categoria temática. Assim, é importante ressaltar que foram desenvolvidas ao todo cinco categorias temáticas na pesquisa de mestrado para os 38 artigos, envolvendo, por exemplo, propostas didáticas para a Educação para as Relações Étnico-Raciais, ou estudos que problematizam as estruturas racistas das Ciências. A escolha por aprofundar a categoria com 11 artigos relacionada às *contribuições e às vivências de pessoas negras na Física e nas Ciências* se deu com o intuito de destacar a importância dessas experiências no debate atual, sobre permanência e formação de identidade científica, racializando e quebrando o silêncio sobre relações étnico-raciais e de gênero nas instituições, como diz Bento (2022). Além disso, a importância da categoria escolhida se dá devido à escassez de trabalhos que valorizem e divulguem as trajetórias e experiências na literatura nacional.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os onze artigos resultantes da revisão sistemática da literatura na área de Pesquisa em Ensino de Física/Ciências serão analisados nesta seção de modo a identificar as principais estratégias de enfrentamento ao racismo e ao sexismo, presentes na literatura. Para tanto, o foco de discussão são as experiências de pessoas negras na Física e nas Ciências.

Sob uma perspectiva decolonial e interseccional, os onze artigos da revisão narram vivências atravessadas pelo racismo, sexismo e demais opressões que as pessoas negras experienciam, a fim de denunciar desigualdades e injustiças sociais. Essas opressões resultam no apagamento de contribuições de cientistas negros e negras da História da Ciência, bem como nas discriminações sofridas por estudantes de cursos como Física, Química, Biologia, Engenharia, Matemática, entre outros. Assim sendo, o conhecimento experiencial de estudantes negros e negras das Ciências Naturais e Tecnológicas aparece em nove artigos; os outros dois artigos trazem um resgate histórico de cientistas negros e negras.

Resgate Histórico de Cientistas Negros e Negras

Os dois artigos que resgatam produções científico-tecnológicas de pessoas negras, trazem tanto nomes africanos pré-diaspóricos quanto contemporâneos, que foram e são importantes na História da Ciência, porém que ainda pouco conhecidos e valorizados. Ambos os artigos são de produção nacional (Pinheiro, 2019; Alves-Brito, Massoni, Guerra & Macedo, 2020). Pinheiro (2019), utilizando a perspectiva decolonial, resgata narrativas de alguns/algumas cientistas africanos e afro-diaspóricos⁴, que foram intencionalmente silenciados e apagados, e faz uma breve biografia para cada um. São apresentados nomes como Alice Augusta Bal, Patrícia Bath, Sebastião Oliveira, Francine Ntoumi, Lewis Latimer, Marcelle Soares Santos, Gladys Mae West, Sônia Guimarães, entre outros. O artigo problematiza a produção

⁴ Produção de pessoas negras espalhadas pelo mundo pós processo escravagista.

eurocêntrica do conhecimento científico, bem como o imaginário de cientista como um homem branco. Segundo Pinheiro (2019):

“Precisamos superar este estado de racismo institucional e colonialidade epistêmica que coloca corpos e mentes brancas em um lugar de brilhantismo intelectual e reduz pessoas negras e de outras etnias a condições subalternas, de ausência de inteligência acadêmica e de propensão, unilateral, a trabalhos braçais. Viemos das primeiras civilizações do planeta, produzimos as primeiras formas de conhecimento e, até os dias de hoje, mesmo mediante a todo processo de sequestro de memória e de subalternização social, seguimos rompendo barreiras e acessando espaços de poder que nos são negados, como a ciência” (Pinheiro, 2019, p. 341).

Dessa forma, o artigo pauta a importância da representatividade de pessoas negras na produção acadêmica nas Ciências Naturais e busca desconstruir mitos da gênese intelectual europeia, resgatando a ideia de que princípios científicos já eram conhecidos no continente africano séculos antes do desenvolvimento da ciência europeia.

O outro artigo apresenta a trajetória pessoal e acadêmica do cientista africano Cheikh Anta Diop, responsável por mostrar que os antigos egípcios eram uma civilização negra (Alves-Brito *et al.*, 2020). Considerado um dos maiores cientistas e intelectuais do século XX, Cheikh Anta Diop é reconhecido por seus estudos na área de Egptologia, pois desenvolveu uma técnica com radiocarbono para determinar a quantidade de melanina na pele de múmias egípcias, e concluiu que o Antigo Egito era de fato uma civilização negra, ao contrário do que o pensamento eurocêntrico defendia. Apesar de o cientista senegalês ter tido uma sólida formação em diversas áreas do conhecimento, como Física, Química, Literatura, ele é pouco citado e reconhecido nestes campos, sendo um dos diversos corpos negros ocultos na História da Ciência. O apagamento de suas contribuições também tem caráter político, visto que ele contestava o conhecimento eurocêntrico e racista e defendia uma epistemologia contra-hegemônica para entender o Egito Antigo. Assim, é preciso *“tratar destas produções para além da representação, mas, principalmente, como parte da construção da identidade científica e do direito democrático e civilizador da memória do povo negro na HC”* (Alves-Brito *et al.*, 2020, p. 314).

Conhecimento Experiencial de Pessoas Negras nas Ciências

Os próximos nove artigos aqui descritos se relacionam com experiências de pessoas negras nas Ciências, contendo os principais obstáculos enfrentados ao longo de suas trajetórias acadêmicas. Destes nove artigos, sete deles são artigos internacionais, isto é, descrevem o contexto de mulheres negras na área STEM dos Estados Unidos. Os outros dois artigos são nacionais e se centram nos conhecimentos experienciais de pessoas negras na universidade (Souza, Cruz, Pierson & Verrangia, 2019) e na Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJA) (Nunes, Ribeiro & Giralddi, 2021).

Nos EUA, as mulheres negras são historicamente sub-representadas nas Ciências. Não basta, portanto, analisar dados de disparidade de gênero sem levar em conta o fator racial – o mesmo ocorre com o contexto brasileiro. Os artigos internacionais pautam as experiências interseccionais de mulheres negras na área STEM enquanto pessoas pertencentes a grupos minoritários, tendo uma dupla opressão de raça e gênero. Além disso, os artigos ressaltam a importância de centralizar os relatos pessoais dessas mulheres para melhor compreender tais opressões estruturais.

Artigos que investigam as identidades de mulheres negras na Física e em STEM utilizam de entrevistas para detalhar suas experiências na graduação, seus obstáculos e que táticas desenvolveram para permanecer interessadas na área (Rosa & Mensah, 2016; Morton & Parsons, 2018). Os resultados indicam que as mulheres negras vivenciam desafios particulares em STEM, devido a sua identidade racial e de gênero. Alguns dos obstáculos relatados foram sentimentos de isolamento por ser minoria em seus departamentos, dificuldade em ingressar em grupos de estudos e microagressões raciais⁵ (Rosa & Mensah, 2016). O isolamento acadêmico das mulheres negras em STEM ocorre em razão de elas geralmente serem uma das poucas mulheres nos seus departamentos e de não terem outros colegas negros que compartilham da mesma origem racial. A dificuldade em participar de grupos de estudos contribui para uma redução na autoeficácia⁶, pois as mulheres negras sentem que não aprendem os conteúdos no mesmo grau

⁵ As microagressões raciais são comportamentos cotidianos sutis, podendo ser conscientes ou não, e que têm efeito depreciativo às pessoas não brancas.

⁶ *“A diminuição da autoeficácia acontece quando as mulheres cientistas sentem que outros estudantes estão aprendendo o material, resolvendo as listas de problemas e se saindo melhor nos exames enquanto lutam com os mesmos materiais”* (Rosa & Mensah,

que os seus colegas de curso, o que conseqüentemente diminui o desempenho acadêmico. Quanto às microagressões, estas podem se caracterizar por um olhar surpreso de colegas e professores, por um tratamento diferenciado ou por ser uma das poucas senão a única mulher negra no curso. Essas e outras questões criam coletivamente um ambiente inóspito às mulheres negras, em que não se sentem bem-vindas nem pertencentes às áreas de Ciências Naturais e Exatas.

Entretanto, há fatores apontados nos trabalhos que contribuem para o interesse e pela permanência de mulheres negras nas áreas STEM, como a identificação racial, a exposição prévia a conhecimentos científicos, os programas com bolsas de estudos, o incentivo à pesquisa e à inclusão, entre outros (Rosa & Mensah, 2016; Morton & Parsons, 2018). Morton e Parsons (2018) indicam que o financiamento de bolsas e programas de incentivo à pesquisa é um dos principais fatores favoráveis à permanência de mulheres negras em STEM, visto que torna a área financeiramente mais atrativa e conseqüentemente mais procurada. Além disso, a exposição prévia a conhecimentos científicos por meio de programas extracurriculares e grupos de pesquisa aparece como um fator positivo para desenvolver o interesse já na escola (Rosa & Mensah, 2016; Morton & Parsons, 2018).

Além disso, Morton e Parsons (2018) mostram que as mulheres negras entendem que sua identidade racial pode ser reconhecida não só pela opressão histórica, discriminações e estereótipos da população negra, mas também como uma questão de orgulho e a sensação de conforto em ser negro entre pessoas negras. Assim, a identidade racial se torna um mecanismo de proteção para mulheres negras em STEM, pois, de acordo com os relatos coletados, ser uma mulher negra em STEM pode significar força, empoderamento, sucesso e resiliência em um processo de autodeterminação protetiva para a persistência na área (Morton & Parsons, 2018). Além do mais, destacam que os departamentos também devem incentivar a divulgação de trajetórias de cientistas negros e negras, a inclusão das estudantes negras em grupos de pesquisa e em eventos acadêmicos e repensar práticas para que não haja diferenças de tratamento com relação às pessoas não brancas nesses ambientes.

Um dos fatores apontados para a melhora do envolvimento e da construção do senso de pertencimento das mulheres negras em STEM é uma relação positiva com os professores. Na verdade, não apenas uma relação positiva, mas de identificação racial com os professores (Johnson, Pietri, Fullilove, & Mowrer, 2019). Johnson *et al.* (2019) investigam a relação entre estudantes negras e seus professores, com base em critérios de gênero e de raça. O estudo indicou que as estudantes negras relataram maior semelhança, pertencimento e confiança com professores e professoras negros(as) do que com brancos(as). Porém, também é possível para as alunas negras terem professores e professoras brancos(as) como modelos, desde que estes sejam vistos como aliados, e que as encorajem a persistir. Dessa forma, o artigo propõe uma estratégia para intensificar o interesse das mulheres negras pelas aulas e carreiras STEM: aumentar a exposição a exemplos e modelos de sucesso em STEM que partilhem a mesma identidade racial. A exposição de modelos de cientistas mulheres brancas de sucesso podem não funcionar para a construção de uma identidade segura de todas as mulheres (Johnson *et al.*, 2019). Por isso, é preciso racializar o debate sobre questões de gênero e se perguntar de quais mulheres estamos falando: mulheres brancas ou mulheres negras? (Carneiro, 2017).

Por outro lado, não basta incentivar o ingresso de mais meninas e mulheres negras nas Ciências Naturais e Exatas, é preciso repensar práticas e estruturas institucionais que reproduzem o racismo e o sexismo. De pouco adianta ter um número maior de mulheres negras nas Ciências se o ambiente continua opressivo. O racismo institucional pode ser consciente ou inconsciente, intencional ou não (Almeida, 2019; Bento, 2022), porém é preciso esforço para ser reconhecido e superado.

Por exemplo, uma das conseqüências do racismo é perceber pessoas brancas como mais inteligentes ou mais capazes do que pessoas negras. O artigo de Eaton, Saunders, Jacobson e West (2020) analisa os estereótipos de gênero e raça de candidatos de pós-doutorado e como isso influencia numa possível contratação por departamentos de Física e Biologia, nos EUA. Foram criados currículos hipotéticos igualmente idênticos, alterando somente o nome conforme o gênero (homem ou mulher) e o sobrenome conforme a raça (asiático, negro, latino ou branco). Os resultados apontam um viés de gênero pelos docentes do departamento de Física, que perceberam os candidatos homens como mais competentes e contratáveis do que seus pares femininos, bem como um viés racial significativo, considerando candidatos brancos e asiáticos⁷ mais competentes e contratáveis do que negros ou latinos. No departamento de Biologia, não houve diferenciação quanto à competência de homens e mulheres, mas houve na raça,

2016, p. 11, tradução nossa).

⁷ Apesar de uma suposta percepção positiva dos candidatos asiáticos, na verdade reitera-se o estereótipo de “minorias modelo”, o que é uma forma de discriminação por partir de uma visão idealizada de um grupo racial (amarelos), acabando por diferenciá-los; além disso, é importante salientar que pessoas amarelas não são brancas e não se beneficiam da branquitude.

favorecendo candidatos asiáticos como mais contratáveis em relação aos negros. As mulheres negras e os latinos (homens e mulheres) foram aqueles com menores níveis de contratação em comparação aos demais pelos docentes do departamento de Física. Nesse sentido, certamente os vieses na escolha dos currículos dos candidatos de pós-graduação nos EUA induzem os índices de sub-representação de mulheres e minorias em STEM, o que reforça os estereótipos de gênero e raça e a percepção de mulheres negras de que não seriam adequadas ou bem sucedidas nestas posições (Eaton *et al.*, 2020).

Artigos mais recentes deixam a análise estrutural do racismo e do sexismo mais evidentes. Dickens, Jones e Hall (2020) trazem dados sobre a baixa representatividade de mulheres negras na Física dos EUA e fazem reflexões a respeito das situações que essas mulheres passam para continuar (ou não) nas carreiras científicas, como o racismo de gênero, as mudanças comportamentais e a criação de uma cultura da Física inclusiva. O artigo traz uma perspectiva interseccional para entender mudanças psicológicas e de comportamento das mulheres negras na Física, por exemplo, por serem quase sempre as únicas mulheres negras nos ambientes, elas sofrem sintomas negativos, como ansiedade, e tentar parecer menos femininas fisicamente e mais masculinas verbalmente em busca de uma maior aceitação e respeito. Assim, ressalta que é preciso haver mudanças estruturais para incentivar o interesse, a permanência e a valorização das mulheres negras na Física, oferecendo oportunidades para elas criarem conexões entre a Física e contextos sociais mais amplos a fim de criar ambientes de apoio (Dickens, Jones & Hall, 2020).

Morton e Nkrumah (2021) apresentam uma perspectiva crítica às pesquisas de experiências de mulheres negras em STEM, visto que questionam a branquitude presente no meio acadêmico. O artigo discorre sobre maneiras necessárias para uma transformação radical nas áreas científicas a partir de perspectivas que promovam justiça e resultados equitativos e que centralizem vozes e experiências dessas mulheres. A problematização do artigo centra-se na forma como as trajetórias e experiências de mulheres negras são divulgadas na literatura, uma vez que a academia branca desvia a atenção da verdadeira fonte dos problemas (branquitude) para focar apenas em estratégias de enfrentamento e resistência ao racismo. Por exemplo, questões psicológicas negativas das mulheres negras em STEM, como estresse, ansiedade e baixa autoeficácia, são efeitos secundários da branquitude (Morton & Nkrumah, 2021). Sendo assim, como estes sintomas mascaram as causas primárias das desigualdades, as soluções para repará-los não resolvem o problema principal da branquitude. É necessário, portanto, que a branquitude seja identificada como causa das desigualdades estruturais do racismo e sexismo, e que seja combatida diretamente.

As influências das mulheres negras em aspirar e persistir em carreiras das áreas STEM, explorando o passado e o presente das experiências, ressaltando também o papel das influências estruturais são aspectos explorados por Nguyen, Gasman, Lockett e Peña (2021). O estudo aponta que a superação de barreiras estruturais e históricas em STEM por mulheres negras pode ser fomentada por mentorias, currículos inclusivos e bons relacionamentos com professores, pois moldam positivamente a percepção das capacidades intelectuais dessas mulheres. Ademais, identificaram a influência da família e da escola como fatores que despertam a curiosidade nas Ciências, assim como participar de cursos extracurriculares, reconhecer a importância das Ciências no cotidiano e expor-se a profissões científicas. Desse modo, o apoio, a representatividade e a oferta de oportunidades contribuem para a escolha de carreiras em áreas de STEM. Destacam que as pesquisas de Ensino e Educação em Ciências devam se apropriar de perspectivas interseccionais, identificando a raça e o gênero e desconstruindo barreiras ao sucesso de mulheres negras.

Em resumo, os artigos internacionais trazem as experiências das mulheres negras por seus próprios pontos de vista e problematizam o racismo nas instituições, apontando caminhos para uma transformação radical na área, como combater a branquitude diretamente, utilizar a interseccionalidade nas pesquisas e centralizar as perspectivas de pessoas negras, além de promover programas de incentivo à entrada e permanência de mulheres negras nas Ciências.

No contexto brasileiro, há apenas dois artigos que trazem as experiências de pessoas negras nas Ciências Naturais e Exatas. Souza *et al.* (2019) utilizam a teoria-metodologia das escriturências⁸ de Conceição Evaristo para descrever as trajetórias e identidades de estudantes negras e negros da UFSCar. O estudo buscou identificar meandros, contextos e fatores que influenciaram os estudantes a optar por cursos de Ciências Exatas e Tecnológicas, bem como compreender os seus pertencimentos étnico-raciais. Através de seus relatos pelas escriturências foi possível identificar que o ambiente escolar, as habilidades e/ou aptidões pessoais, o ambiente familiar e o cenário do mercado de trabalho aparecem como os

⁸ Conceituada por Conceição Evaristo, linguista e escritora brasileira, a escriturência é uma ferramenta de escrita que se baseia nos relatos de vida da população afro-brasileira, principalmente das mulheres negras – embora não impeça que pessoas de outros grupos raciais e sociais utilizem a escriturência –, que se misturam com experiências coletivas como um ato de emancipação e desafio aos discursos hegemônicos.

principais fatores que contribuíram para o interesse pelas Ciências por esses estudantes. Além disso, o artigo busca por meio da análise da trajetória dos participantes questões sociais, econômicas, culturais e outras que perpassam suas escolhas, decisões e indecisões. Os estudantes relatam, por exemplo, situações de preconceito, como falas e expressões de cunho discriminatório em sala de aula (como “piadas” misóginas e racistas veladas), sensação de exclusão/deslocamento da área de C&T e impossibilidade de parceria com colegas para estudos – tudo isso é apontado pelos(as) estudantes como situações que “*podem, no limite, levar a desistir do curso ou à desistência de forma concreta*” (Souza *et al.*, 2019, p. 260). São mencionados também dificuldades ao longo dos cursos envolvendo fatores econômicos, como ter dupla jornada de trabalho e estudo, e a imagem social estereotipada da população negra, o que prejudica a autoestima. Por fim, os próprios estudantes indicam possíveis caminhos para a superação da desigualdade racial nos cursos de C&T, como uma educação mais representativa do(a) negro(a) em livros, aulas e seminários nas escolas, maior investimento e transformação radical na educação pública e dos paradigmas de discriminação étnico-racial, a desconstrução da imagem estereotipada do negro, o apoio e incentivo dos docentes para com os estudantes negros e o aprimoramento das políticas de permanência estudantil nas universidades.

O outro artigo nacional trata das escrituradas de estudantes mulheres do EJA de uma escola municipal de Florianópolis (Nunes, Ribeiro & Giraldi, 2021). O episódio relatado no estudo se baseia em oficinas de Ciências com atividades de leitura e escrita como expressão, tópico especial ao público da EJA que sofre com o analfabetismo. A atividade das escrituradas tinha como assunto central os encontros e as relações das estudantes com as plantas, alicerçada pelo feminismo negro e decolonial. O estudo questiona a perspectiva hegemônica e eurocêntrica da Educação em Ciências. Nesse sentido, a proposta extrapolou o que se espera de uma aula de Ciências, pois se transformou em um espaço seguro e de desabafo para que as mulheres escrevessem sobre experiências marcantes de suas vidas, como abusos psicológicos e físicos pelos maridos e/ou pais. Portanto, com base no conceito de decolonialidade, o artigo pontua que a escola deve ser um espaço de pensamento crítico e o campo da educação deve pensar a subalternização das mulheres no sentido de uma justiça cognitiva e epistemológica (Nunes, Ribeiro & Giraldi, 2021).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De forma geral, os achados desses 11 artigos localizados na revisão da literatura mostram que há uma escassez acerca da discussão de desigualdades raciais e de gênero nas Ciências Naturais e Exatas, principalmente no contexto brasileiro. Isso se justifica pelas raízes coloniais, racistas e patriarcais da academia, que impedem a discussão de se desenvolver, principalmente na Física, onde há uma evidente sub-representação de pessoas negras e um diálogo praticamente ausente sobre relações étnico-raciais. Dado que a ciência é uma instituição não neutra, que influencia e é influenciada pela sociedade, o silêncio sobre essas e outras questões é uma forma de expressão, isto é, de consentir com as desigualdades.

Os artigos aqui analisados sugerem alguns caminhos possíveis para enfrentar essas questões, como a valorização das identidades científicas étnico-raciais pela escuta e inclusão de estudantes negros e não brancos e pela divulgação das trajetórias de cientistas negros e negras ao pautar uma transformação radical das Ciências pela justiça social. Pinheiro (2019) e Alves-Brito *et al.* (2020) mostram que a divulgação de trabalhos de cientistas negros e negras vai além de simplesmente destacar uma representação negra positiva na HC, mas trata de desconstruir uma ciência eurocentrada, branca e predominantemente masculina e construir a possibilidade de se pensar uma HC escrita por diversas mãos, além de ser importante para resgatar a memória e a dignidade do povo negro nas Ciências. Através das histórias não contadas dos cientistas negros, defende-se uma narrativa antirracista, pois vários conhecimentos científicos e tecnológicos tiveram o protagonismo de pessoas negras, como os conhecimentos africanos de Kemet (Pinheiro, 2020). Além disso, essas histórias trazem o questionamento sobre quem pode ou não ser cientista, desequilibrando a figura do cientista homem branco, isolado da sociedade. Entende-se, pois, que a divulgação dessas contribuições é uma ação decolonial de justiça para com a história do povo negro, visto que traz uma possibilidade de construirmos uma nova história e uma nova ciência, mais inclusivas, para dar dignidade, igualdade e justiça aos grupos marginalizados.

A análise desses 11 artigos satisfaz o objetivo deste artigo, isto é, permitiu entender de que maneira as histórias, contribuições científicas e conhecimentos experienciais de pessoas negras estão sendo tratadas na literatura de Ensino de Física/Ciências. Nesse sentido, os resultados mostram que é preciso construir um projeto decolonial efetivo que considere as opressões simbólicas, materiais e epistêmicas das Ciências. O racismo como herança colonial, estrutura a sociedade e, como destaca Almeida (2019, p. 32): “*a única forma de uma instituição combatê-lo é por meio da implementação de*

práticas antirracistas efetivas". Partindo disso, é necessário que a divulgação das contribuições científicas dos cientistas negros e negras esteja alinhada com um projeto educacional antiopressivo, que centralize a discussão étnico-racial, com práticas efetivas. Os artigos demonstram domínio dessa ideia, uma vez que não deixam de pontuar a dimensão estrutural do racismo e outras opressões e a necessidade em desconstruir esses sistemas.

Por exemplo, Morton e Nkrumah (2021) e Dickens, Jones e Hall (2020) apontam a necessidade do combate sistêmico às desigualdades de raça e gênero nos cursos de Ciências nas universidades, sendo preciso enfrentar diretamente a branquitude. Os artigos identificam a branquitude como causa principal das desigualdades estruturais do racismo e sexismo, bem como das situações estressantes que estudantes negras passam na academia, como baixa autoeficácia, estresse, ansiedade e mudanças psicológicas e de comportamento. Ademais, declaram que a academia precisa passar por mudanças estruturais para que se possa incentivar o interesse e a permanência de mulheres negras, em especial na Física, é preciso criar uma cultura de inclusão com ambientes mais acolhedores. Logo, é preciso romper com a branquitude se quisermos uma transformação decolonial. Sendo a branquitude uma forma de manutenção de poder social dos brancos, é preciso que as pessoas brancas também participem desse movimento, estejam comprometidas com o fim de sistemas excludentes e reconheçam seu lugar de privilégio na sociedade.

A literatura também evidencia a importância da centralidade de vozes negras no protagonismo dessa transformação e superação estruturais (Rosa & Mensah, 2016; Morton & Parsons, 2018; Nguyen *et al.*, 2021; Souza *et al.*, 2019; Nunes, Ribeiro & Giraldi, 2021). O conhecimento experiencial das pessoas negras, especialmente das mulheres negras, precisa ser reconhecido como conhecimento científico (Collins, 2016). O ponto de vista das mulheres negras é fundamental para se pensar a decolonialidade dos currículos, das relações, do ensino e das práticas acadêmicas, pois essas experiências ocorrem na intersecção de múltiplas estruturas opressivas, sendo um local social distinto dos discursos hegemônicos da ciência e com uma visão mais nítida da opressão. Desse modo, todos aqueles que fogem ao padrão cisheteronormativo, masculino e branco podem se beneficiar com as experiências de mulheres negras e todos, independentemente da posição social, podem aprender com elas.

Nesse sentido, os artigos utilizam de entrevistas com mulheres negras, ou das escrituras de estudantes negros para centralizar esses pontos de vista na discussão. Não são apenas as falas que têm valor expressivo e emancipatório, mas também a escrita. A partir disso, são relatadas situações de discriminação, sentimentos de inferioridade, falta de pertencimento ao ambiente das Ciências Naturais e Exatas, isolamento acadêmico, microagressões raciais, entre outros obstáculos enfrentados nas suas trajetórias. São relatadas também possíveis influências positivas que auxiliam essas mulheres a persistir, como o apoio e a identificação racial com professores, representatividade, incentivo financeiro à pesquisa com bolsas de estudos e programas extracurriculares nas escolas para exposição às Ciências. Dessa maneira, esses resultados são relevantes para a decolonialidade da academia e do ensino, indicando caminhos possíveis para superarmos esses obstáculos de maneira eficaz. Além do mais, cabe ressaltar que as Leis nº 10.639 (2003) e nº 11.645 (2008) são fundamentais no que diz respeito à articulação desses apontamentos da literatura com o Ensino de Física, tanto nas escolas quanto na formação de professores e profissionais da educação. Portanto, a educação tem um papel fundamental nesta luta decolonial e dispositivos legais como as leis citadas e a Lei n. 12.711 (2012) fazem parte de um conjunto de ações afirmativas de combate ao racismo epistêmico e institucional.

Quanto aos efeitos do racismo institucional, há dois artigos que traçam pontos interessantes de discussão dentro das Ciências Naturais e Exatas (Johnson *et al.*, 2019; Eaton *et al.*, 2020). Ambos discorrem acerca da relação entre departamentos e professores com as mulheres negras e outras minorias. Os artigos apontam que a branquitude na academia opera no sentido de barrar o acesso, principalmente das mulheres negras, ainda que sem intenção, preferindo contratar homens brancos para pós-doutorado, por exemplo (Eaton *et al.*, 2020). O senso de pertencimento e a identificação das mulheres negras também aparecem nessa problemática, visto que Johnson *et al.* (2019) apontam uma maior identificação com professores e professoras negros(as) por parte das meninas negras do que com professores de outras raças. Ou seja, a falta de representatividade de professores negros em espaços acadêmicos devido à branquitude e estruturas coloniais racistas afeta as experiências das estudantes negras. Não podemos normalizar a ausência de pessoas negras, mulheres, pessoas LGBTQIA+, povos originários na Física (Alves-Brito, 2020). Por isso, é preciso conscientizar a comunidade científica sobre essas questões e formá-los criticamente para compreender e mudar o contexto político, histórico, social e cultural brasileiro.

Em síntese, as pesquisas analisadas são um ponto de partida para discussões mais profundas e complexas das relações étnico-raciais nas Ciências Naturais e Exatas. Elas trazem elementos importantes para debatermos o futuro da Física e das Ciências Naturais. Não há mais como ignorar as desigualdades

postas em nossa área, elas existem e precisam ser discutidas seriamente e de maneira comprometida com a justiça social. Assim, futuras pesquisas nesta área, como as analisadas aqui, devem ser pensadas para superar as barreiras estruturais que as pessoas negras enfrentam, em especial, as mulheres negras. As perspectivas das pessoas negras, em especial das mulheres negras, deve ser o foco das investigações, dado seu caráter emancipatório e questionador. A colonialidade não impede apenas o acesso das minorias à educação, mas impede um questionamento epistemológico da ciência ocidental. Pensar, por exemplo, em um projeto educacional outro, que centralize a discussão étnico-racial, como a Educação para as Relações Étnico-Raciais, é imprescindível para que se construa uma Física e um Ensino de Física decoloniais, isto é, como um projeto de emancipação epistêmica, material e simbólica das opressões e suas interseccionalidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresenta-se neste trabalho uma síntese da análise de onze artigos mapeados através de uma revisão da literatura cujo objetivo foi *investigar e analisar de que maneira histórias e conhecimentos experienciais de pessoas negras têm sido discutidos na área de pesquisa em Ensino de Física/Ciências*. Os artigos analisados centram-se nas contribuições científicas e nas trajetórias de pessoas negras na Física e nas Ciências. O tema da maioria dos artigos são as vivências de pessoas negras, isto é, o seu conhecimento experiencial, contabilizando nove artigos. Os outros dois artigos trazem as trajetórias profissionais de cientistas negros(as), com o intuito de resgatar as histórias não contatadas e omitidas de pessoas negras da História da Ciência e incentivar o debate sobre o tema – sendo estes dois artigos de produção nacional.

De modo geral, a produção de pesquisas no contexto brasileiro carece de trabalhos que tratem da trajetória e das experiências de pessoas negras nas Ciências. Este é um desafio na área científica, principalmente na Pesquisa em Ensino de Física, uma vez que o racismo e a branquitude presentes na academia dificultam a possibilidade de se pensar em pesquisar sobre, e dificultam o acesso de pessoas negras nas Ciências – podendo ser estas quem iniciam o questionamento. Esse desafio fica explícito em todos os artigos analisados, pois são problematizados os impactos epistêmicos e ontológicos do racismo na ciência de maneira geral. Apesar disso, esse cenário de escassez de pesquisas não deve ser um impeditivo para realizar pesquisas em nossa área, mas tomado como um ponto de partida para que se problematizem as desigualdades raciais presentes e, muitas vezes, reiteradas na comunidade científica.

Para a Pesquisa em Ensino de Física/Ciências, é importante trazer as trajetórias de cientistas negros(as) para contarmos uma HC justa, feita por diversas mãos e mentes que não são divulgadas apesar de essenciais na construção dos conhecimentos e tecnologias de que dispomos hoje. E para desmistificar a imagem de cientista como um homem cisgênero, branco, europeu, considerado gênio. Por isso, é preciso reconhecer que a HC foi escrita por mãos brancas e que a população negra ainda não tem a sua história escrita de forma justa. Na perspectiva hegemônica, a imagem do negro na história se limita basicamente ao período da escravização, o que não reflete toda a produção intelectual africana e afrodiáspórica. Assim, é preciso que se questione onde estão as pessoas negras na HC e que se repense como a HC é contada. As Leis nº 10.639/2003 e 11.645/2008 se tornam referência nesse sentido, pois estabelecem o resgate da história da população negra desde a educação básica em todas as disciplinas. Dessa forma, além de ser um resgate da sua humanidade, a divulgação das histórias de grandes cientistas negros e negras invisibilizados é uma forma de inspirar e motivar a juventude negra, por uma questão de identificação positiva pela representatividade, o que tende a desenvolver a autoestima e a motivação por seguir as áreas científicas.

Além disso, o conhecimento experiencial de pessoas negras torna-se relevante nas pesquisas no sentido de validar suas trajetórias, dificuldades e seus obstáculos enfrentados dentro do ambiente acadêmico, bem como para que a comunidade acadêmica possa repensar suas práticas e estruturas opressivas à população negra e a outros grupos marginalizados. A literatura analisada no presente artigo aponta algumas possibilidades para enfrentar esses obstáculos, como a exposição prévia a conhecimentos científicos (programas escolares extracurriculares), o acesso a grupos de pesquisa, o incentivo financeiro à pesquisa (programas com bolsas de estudos), a promoção da inclusão dos estudantes não brancos, a criação ambientes de apoio (como uma relação positiva com os professores), a representatividade nos cursos com mais professores negros/as, o aprimoramento das políticas de permanência estudantil nas universidades, além de buscar construir uma transformação radical na educação pública com currículos mais representativos. É preciso ainda combater diretamente a branquitude, já que ela é a causa dos obstáculos e dos efeitos negativos nos estudantes negros e negras, como baixa autoestima, estresse, ansiedade e baixa autoeficácia.

Em um mundo cada vez mais complexo, é imperioso promover o diálogo e a reflexão a fim de construirmos caminhos possíveis para superar o racismo, o sexismo, o classismo, a LGBTQIA+fobia, entre outras opressões de nosso tempo. Para isso, é necessário ouvirmos as pessoas negras e centralizar suas perspectivas, além de promovermos espaços seguros de troca e defendermos políticas de inclusão e permanência. Desse modo, estaremos construindo a favor de um processo de descolonização epistêmica da nossa área.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) através do Programa de Excelência Acadêmica (PROEX).

REFERÊNCIAS

- Almeida, H. B. de, & Szwako, J. (2009). *Diferenças, igualdade*. São Paulo, SP: Berlendis & vertecchia.
- Almeida, S. L. de. (2019). *Racismo estrutural*. São Paulo, SP: Sueli Carneiro; Pólen.
- Alves-Brito, A. (2020). Os corpos negros: questões étnico-raciais, de gênero e suas intersecções na física e na astronomia brasileira. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)*, 12(34), 816–840. <https://doi.org/10.31418/2177-2770.2020.v12.n.34.p816-840>
- Alves-Brito, A., Massoni, N. T., Guerra, A., & Macedo, J. R. (2020). Histórias (in)visíveis nas ciências. I. Cheikh Anta Diop: um corpo negro na física. *Revista Da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)*, 12(31), 292–318. Recuperado de <https://abpnrevista.org.br/site/article/view/791>
- Anteneodo, C., Brito, C., Alves-Brito, A., Alexandre, S. S., D’Avila, B. N., & Menezes, D. P. (2020). Brazilian physicists community diversity, equity, and inclusion: a first diagnostic. *Physical Review Physics Education Research*, 16(1), 010136. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010136>
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo* (1a ed.). São Paulo, SP: Edições 70.
- Bento, C. (2022). *O pacto da branquitude* (1a ed.). São Paulo, SP: Companhia das Letras.
- Bernardino-Costa, J. (2013). Colonialidade e interseccionalidade: o trabalho doméstico no Brasil e seus desafios para o século XXI. In T. D. Silva & F. L. Goes (Orgs.). *Igualdade racial no Brasil: reflexões no Ano Internacional dos Afrodescendentes* (pp.45-58). Brasília, DF: Ipea. Recuperado de https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2531/1/Livro_Igualdade_racial_no_Brasil-reflex%C3%B5es_no_Ano_Internacional_dos_Afrodescendentes.pdf#page=46
- Bernardino-Costa, J., Maldonado-Torres, N., & Grosfoguel, R. (2020). Introdução: decolonialidade e pensamento afrodiaspórico. In J. Bernardino-Costa, N. Maldonado-Torres, & R. Grosfoguel (Eds.). *Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico* (pp.9-26). (2a ed.). Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Carneiro, A. S. (2005). *A construção do outro como não-ser como fundamento do ser* (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. Recuperado de <https://repositorio.usp.br/item/001465832>
- Carneiro, S. (2017). Ennegrecer el feminismo. In R. C. Septien, & K. Bidaseca (Ed.). *Más allá del decenio de los pueblos afrodescendientes* (pp. 109-115). CLACSO. <https://doi.org/10.2307/j.ctv253f4nn.10>
- Collins, P. H. (2016). Aprendendo com a outsider within: a significação sociológica do pensamento feminista negro. *Revista Sociedade e Estado*, 31(1), 99–127. <https://doi.org/10.1590/S0102-69922016000100006>
- Collins, P. H. (2019). *Pensamento feminista negro: conhecimento, consciência e a política do empoderamento* (1a ed.). São Paulo, SP: Boitempo.
- Collins, P. H., & Bilge, S. (2021). *Interseccionalidade* (1a ed.). São Paulo, SP: Boitempo.

- Crenshaw, K. W. (1994). Mapping the margins: intersectionality, identity politics, and violence against women of color. In M. A. Fineman, & R. Mykitiuk (Eds.). *The Public Nature of Private Violence* (pp. 93-118). New York, United States of America: Routledge. Recuperado de <https://www.wo-men.nl/kb-bestanden/1688563567.pdf>
- Delgado, R., & Stefancic, J. (2021). *Teoria crítica da raça: uma introdução* (3a ed.). São Paulo, SP: Contracorrente.
- Diangelo, R. J. (2018). *Não basta não ser racista: sejamos antirracistas*. São Paulo, SP: Faro Editorial.
- Dickens, D., Jones, M., & Hall, N. (2020). Being a token black female faculty member in physics: exploring research on gendered racism, identity shifting as a coping strategy, and inclusivity in physics. *The Physics Teacher*, 58, 335–337. <https://doi.org/10.1119/1.5145529>
- Eaton, A. A., Saunders, J. F., Jacobson, R. K., & West, K. (2020). How gender and race stereotypes impact the advancement of scholars in stem: professors' biased evaluations of physics and biology post-doctoral candidates. *Sex Roles*, 82, 127–141. <https://doi.org/10.1007/s11199-019-01052-w>
- Fanon, F. (2020). *Pele negra, máscaras brancas*. São Paulo, SP: Ubu.
- Freire, P. (2021). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* (1a ed.). Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.
- Gonzalez, L. (2020). *Por um feminismo afro-latino-americano: ensaios intervenções e diálogos* (1a ed.). Rio de Janeiro, RJ: Zahar.
- Grosfoguel, R. (2020). Para uma visão decolonial da crise civilizatória e dos paradigmas da esquerda ocidentalizada. In J. Bernardino-Costa, N. Maldonado-Torres, & R. Grosfoguel (Ed.). *Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico* (pp. 55-77). (2a ed.). Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Haynes, C., Joseph, N. M., Patton, L. D., Stewart, S., & Allen, E. L. (2020). Toward an understanding of intersectionality methodology: a 30-year literature synthesis of black women's experiences in higher education. *Review of Educational Research*, 90(6), 751–787. <https://doi.org/10.3102/0034654320946822>
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). *Censo Demográfico 2022*. Rio de Janeiro, RJ. Recuperado de <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2020). *Ação afirmativa e população negra na educação superior: acesso e perfil discente*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, RJ. Recuperado de https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2569.pdf
- Johnson, I. R., Pietri, E. S., Fullilove, F., & Mowrer, S. (2019). Exploring identity-safety cues and allyship among black women students in stem environments. *Psychology of Women Quarterly*, 43(2), 131–150. <https://doi.org/10.1177/0361684319830926>
- Lei n. 10.639, de 9 de janeiro de 2003. (2003). *Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências*, Diário Oficial da União. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.639.htm#art1
- Lei n. 11.645, de 10 de março de 2008. (2008). *Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena"*, Diário Oficial da União. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm
- Lei n. 12.711, de 29 de agosto de 2012. (2012). *Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências*, Diário Oficial da União. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm

- Maldonado-Torres, N. (2020). Análítica da colonialidade e da decolonialidade: algumas dimensões básicas. In J. Bernardino-Costa, N. Maldonado-Torres, & R. Grosfoguel (Eds.). *Decolonialidade e pensamento afrodiáspórico* (pp. 27-53). (2a ed.). Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- Morton, T. R., & Nkrumah, T. (2021). A day of reckoning for the white academy: reframing success for african american women in STEM. *Cultural Studies of Science Education*, 16, 485–494. <https://doi.org/10.1007/s11422-020-10004-w>
- Morton, T. R., & Parsons, E. C. (2018). #Blackgirlmagic: The identity conceptualization of black women in undergraduate stem education. *Science Education*, 102(6), 1363–1393. <https://doi.org/10.1002/sce.21477>
- Nguyen, T. H., Gasman, M., Lockett, A. W., & Peña, V. (2021). Supporting black women's pursuits in STEM. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(6), 879–905. <https://doi.org/10.1002/tea.21682>
- Nunes, P. V., Ribeiro, S. dos S., & Giraldi, P. M. (2021). Escrivência: um olhar decolonial com recorte de gênero a partir da educação de jovens, adultos e idosos. *Cadernos CIMEAC*, 11(1), 139–162. <https://doi.org/10.18554/cimeac.v11i1.5273>
- Pinheiro, B. C. S. (2019). Educação em ciências na escola democrática e as relações étnico-raciais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 19, 329–344. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u329344>
- Pinheiro, B. C. S. (2020). *@Descolonizando_saberes: mulheres negras na ciência* (1a ed.). São Paulo, SP: Livraria da Física.
- Prescod-Weinstein, C. (2020). Making black women scientists under white empiricism: the racialization of epistemology in physics. *Journal of Women in Culture and Society*, 45(2), 421–447. Recuperado de <https://www.journals.uchicago.edu/doi/full/10.1086/704991>
- Quijano, A. (1992). Colonialidad y modernidad/racionalidad. *Perú Indígena*, 13(29), 11–20. Recuperado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6354075/mod_resource/content/1/QUIJANO_modernidade_colonialidade.pdf
- Quijano, A. (2005). Colonialidade do poder, eurocentrismo e a América Latina. In E. Lander (Ed.), *A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas* (pp. 117–142). Buenos Aires, Argentina: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Recuperado de https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_QUIJANO.pdf
- Rosa, K. (2015). A (pouca) presença de minorias étnico-raciais e mulheres na construção da ciência. In *Anais do XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF*. Uberlândia, MG. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Katemari-Rosa/publication/308519718_A_POUCA_PRESENCA_DE_MINORIAS_ETNICO--RACIAIS_E_MULHERES_NA_CONSTRUCAO_DA_CIENCIA/links/57e5870708aed7fe466322a0/A-POUCA-PRESENCA-DE-MINORIAS-ETNICO--RACIAIS-E-MULHERES-NA-CONSTRUCAO-DA-CIENCIA.pdf
- Rosa, K., & Mensah, F. M. (2016). Educational pathways of black women physicists: stories of experiencing and overcoming obstacles in life. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 020113. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020113>
- Rosa, K., Alves-Brito, A., & Pinheiro, B. C. S. (2020). Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 37(3), 1440–1468. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1440>
- Rosa, P. R. da S. (2013). *Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino*. Campo Grande, MS: Ufms.
- Santos, B. de S., & Meneses, M. P. (2013). *Epistemologias do sul*. São Paulo, SP: Cortez.

- Santos, E. F., Santos, J. O. dos, & Santos, I. F. (2018). Astronomia: uma experiência em que mulheres atuam como protagonistas. *Revista Temas em Educação*, 27(2), 134–151.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22478/ufpb.2359-7003.2018v27n2.39757>
- Silva, I. S. da (2023). *Raça e gênero na física: trajetórias acadêmicas de mulheres negras*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10183/262611>
- Solórzano, D. G., & Yosso, T. J. (2002). Critical race methodology: counter-storytelling as an analytical framework for education research. *Qualitative Inquiry*, 8(1), 23–44.
<https://doi.org/10.1177/107780040200800103>
- Souza, C. R. de, Cruz, A. C. J. da, Pierson, A. H. C., & Verrangia, D. (2019). Identidades, pertencimentos e as ciências exatas e tecnológicas. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)*, 11 (Ed. Esp.), 252–282. Recuperado de <https://abpnrevista.org.br/site/article/view/692>

Recebido em: 29.09.2023

Aceito em: 06.02.2024