



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE FÍSICA

Isadora Santos da Silva

**Raça e gênero na Física:
Trajetórias acadêmicas de mulheres negras**

Porto Alegre
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE FÍSICA

Isadora Santos da Silva

**Raça e gênero na Física:
Trajetórias acadêmicas de mulheres negras**

Dissertação de Mestrado Acadêmico apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino de Física pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
Orientadora: Dra. Neusa Teresinha Massoni
Coorientador: Dr. Alan Alves Brito

Porto Alegre

2023

Isadora Santos da Silva

**Raça e gênero na Física:
Trajetórias acadêmicas de mulheres negras**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ensino de Física pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 27 de janeiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Neusa Teresinha Massoni
UFRGS

Prof. Dr. Alan Alves Brito
UFRGS

Profa. Dra. Cicera Nunes
URCA

Profa. Dra. Flávia Maria Teixeira dos Santos
UFRGS

Profa. Dra. Fernanda Ostermann
UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à minha mãe e ao meu pai, Isolete e Jorge, que estiveram ao meu lado, me incentivando a continuar nos momentos difíceis e por proporcionarem um espaço de amor e acolhimento.

À minha irmã, Rafaela, por ouvir minhas reclamações e me ajudar sempre que possível a solucionar as dificuldades acadêmicas e da vida.

Ao meu cachorro, Toddy, pelo companheirismo que, no auge dos seus 15 anos, continua ao meu lado desde a 3ª série do Ensino Fundamental.

Obrigada por estarem presentes em mais uma etapa da minha vida, pois sem o apoio de vocês não seria possível completar esta jornada.

Aos meus orientadores, Neusa Teresinha Massoni e Alan Alves Brito, pelos ensinamentos, pela dedicação, pela ajuda e pela paciência ao trilhar essa pesquisa comigo. Agradeço, sobretudo, por acreditarem nesta pesquisa e por me inspirarem a esperar uma educação inclusiva e não opressiva.

Às cinco cientistas que entrevistei, agradeço por aceitarem participar desta pesquisa e por confiarem em mim, no compartilhamento de seus relatos e suas inestimáveis contribuições.

A todas e todos docentes, funcionárias e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física do Instituto de Física da UFRGS por seus ensinamentos, pela troca de conhecimentos e pelo apoio prestado ao longo do mestrado.

Aos meus colegas de curso, mesmo diante do distanciamento social, sou grata pela troca, aprendizados e experiências que tivemos, pois me permitiram crescer pessoal e profissionalmente. Ao grupo de “orientandos da Neusa”, agradeço pelas reuniões e conselhos que trocamos nesta etapa de formação docente, elas foram fundamentais para mim.

A todos meus amigos e amigas, por estarem presentes e por demonstrarem e prestarem apoio emocional ao longo de todo o período em que me dediquei a este trabalho.

À UFRGS, pela possibilidade de formação pública, gratuita e de qualidade desde a graduação.

À CAPES, pelo fomento à pesquisa científica no Brasil e por apoiar a minha pesquisa de mestrado.

Por fim, agradeço a todas e todos que puderam contribuir na minha formação.

"Estamos cansados de saber que nem na escola, nem nos livros onde mandam a gente estudar, não se fala da efetiva contribuição das classes populares, da mulher, do negro e do índio na nossa formação histórica e cultural. Na verdade, o que se faz é folclorizar todos eles."

Lélia Gonzalez

RESUMO

A ciência moderna e contemporânea, como uma instituição de poder da sociedade, foi construída sobre estruturas coloniais opressivas, como o racismo e o sexismo, que operam na exclusão epistêmica e ontológica daqueles sujeitos que não correspondem ao padrão branco, masculino, cisheteronormativo e eurocêntrico. A literatura indica que há poucas pesquisas abordando raça e racismo no Ensino de Física e Ciências, tendo uma lacuna de pesquisas que articule raça e gênero pela perspectiva de mulheres negras. O objetivo geral desta pesquisa foi problematizar e discutir de que forma o racismo e o sexismo se relacionam e influenciam as estruturas do Ensino de Física e da Física, e analisar o impacto dessas estruturas nas experiências acadêmico-profissional de mulheres negras na área da Física. O referencial teórico-epistemológico se baseou em princípios da Teoria Crítica da Raça, da Perspectiva Decolonial, do feminismo negro e do conceito de branquitude. Dividimos a dissertação em dois estudos. O objetivo do Estudo I foi: (i) investigar tendências e estratégias que têm sido usadas para integrar a Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER) na Pesquisa em Ensino de Física e de Ciências entre 2003-2021; e (ii) investigar de que forma raça, gênero, história e filosofia da ciência aparecem nas principais disposições legais sobre ERER e nas políticas de ações afirmativas. Para isso, usamos a Análise Documental como ferramenta metodológica. O Estudo II investigou as diferentes trajetórias acadêmicas de cinco físicas negras, analisando os principais fatores relacionados à persistência, os obstáculos enfrentados por elas, as táticas usadas para superá-los e como essas físicas se percebem no contexto da ciência Física. Para isso, adotamos a abordagem de investigação qualitativa, usando o método de contra-histórias para (contra)narrar e dar visibilidade às suas trajetórias interseccionais, capturadas através de entrevistas semiestruturadas. Os principais achados do Estudo I mostram que, ainda de forma incipiente, há propostas e implementações didáticas voltadas à ERER, além de artigos críticos à branquitude científica e artigos com experiências de pessoas negras. Artigos com trajetórias acadêmicas de mulheres negras são mais recorrentes na literatura internacional de áreas *STEM*. Além disso, a defesa e a ampliação das políticas de ações afirmativas passam pelo cumprimento de reservas de vagas para minorias sub-representadas e pela permanência de estudantes racial e socialmente desfavorecidos. Dentre os principais achados do Estudo II estão o interesse científico pessoal e a influência de docentes como fatores relevantes na escolha pela carreira de Física; a família, os professores e amigos como redes de apoio na persistência, além da própria motivação; a recorrência do pensamento sobre não ter outras opções de escolha para não desistir; auxílios universitários como fatores institucionais de permanência; o isolamento, a desvalorização profissional e a falta de representatividade como alguns dos obstáculos enfrentados pelas participantes; e a luta por reconhecimento e inclusão na Física como objetivos principais das participantes.

Palavras-chave: Mulheres negras na Física. Racismo. Relações Étnico-Raciais. Ensino de Física.

ABSTRACT

Modern and contemporary science, as an institution of power in society, was built on oppressive colonial structures, such as racism and sexism, which operate in the epistemic and ontological exclusion of those subjects who do not correspond to the white, masculine, cisheteronormative and Eurocentric standard. The literature indicates that there is little research addressing race and racism in Physics and Science Teaching, with a lack of research articulating race and gender from the perspective of black women. The general objective of this research was to problematize and discuss how racism and sexism are related and influence the structures of Physics Teaching and Physics, and to analyze the impact of these structures on the academic-professional experiences of black women in Physics. The theoretical-epistemological framework was based on principles of the Critical Race Theory, the Decolonial Perspective, Black feminism and the concept of whiteness. We divided the dissertation into two studies. The aim of Study I was: (i) to investigate trends and strategies that have been used to integrate Education for Ethnic-Racial Relations in Research in Physics and Science Education between 2003-2021; and (ii) to investigate how race, gender, history and philosophy of science appear in the main legal provisions on Education for Ethnic-Racial Relations and affirmative action policies. For this, we use Document Analysis as a methodological tool. Study II investigated the different academic trajectories of five Black women physicists, analyzing the main factors related to persistence, the obstacles faced by them, the tactics used to overcome these obstacles, and how these physicists perceive themselves. For this, we adopted a qualitative research approach, using the counterstories method to counterstorytelling and give visibility to their intersectional trajectories, captured through semistructured interviews. The main findings of Study I show that still incipiently, there are didactic proposals and implementations focused on Education for Ethnic-Racial Relations, as well as articles critical of scientific whiteness and articles about the experiences of Black people. Papers with academic trajectories of black women are more recurrent in the international literature of STEM. Moreover, the defense and expansion of affirmative action policies include fulfilling vacancy reservations for underrepresented minorities and the permanence of racially and socially disadvantaged students. Among the main findings of Study II are the personal scientific interest and the influence of teachers as relevant factors in choosing a career in Physics; family, teachers and friends as support networks for persistence, in addition to intrinsic motivation; the recurrence of the thought of not having other choice options in order not to give up; university aid as institutional factors for permanence; isolation, professional devaluation and lack of representation as some obstacles faced by the participants; and the struggle for recognition and inclusion in Physics as the participants' main objectives.

Keywords: Black women in Physics. Racism. Ethnic-Racial Relations. Physics Teaching.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Motivação e posição da pesquisadora	17
1.2	Objetivos e questões de pesquisa.....	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO-EPISTEMOLÓGICO	24
2.1	Teoria Crítica da Raça.....	24
2.1.1	Teoria Crítica da Raça e sua Metodologia	26
2.1.2	Teoria Crítica da Raça na educação	28
2.1.3	Uso de contra-histórias e a interseccionalidade	29
2.2	Perspectiva Decolonial	32
2.2.1	Colonialidade, decolonialidade e outros conceitos.....	33
2.2.2	Raça como categoria da modernidade.....	35
2.2.3	Racismo como herança colonial.....	38
2.3	Feminismo negro e interseccionalidade	41
2.3.1	Intelectuais negras	45
2.4	Pacto narcísico da branquitude, fragilidade branca e representatividade.....	48
2.4.1	Pacto narcísico da branquitude	49
2.4.2	Fragilidade branca.....	50
2.4.3	Representatividade e luta antirracista	52
3	REVISÃO DA LITERATURA E DA LEGISLAÇÃO	54
3.1	Referencial metodológico: Análise Documental	54
3.2	Processo de busca de artigos.....	56
3.2.1	Busca no Portal de Periódicos da CAPES	57
3.2.2	Buscas em revistas e periódicos nacionais	58
3.2.3	Busca na Web of Science	60
3.3	Categorias temáticas	61
3.3.1	Propostas e implementações didáticas de temas étnico-raciais no ensino de Física e de Ciências	63
3.3.2	Trajетórias e experiências de pessoas negras na Física e nas Ciências	70
3.3.3	Críticas à branquitude científica sob uma visão decolonial	76

3.3.4	Artigos de revisão da literatura	79
3.3.5	Apontamentos da legislação educacional e das políticas de ações afirmativas	84
3.4	Considerações sobre a revisão da literatura e da legislação	92
4	REFERENCIAL METODOLÓGICO	98
4.1	Delineamento metodológico	98
4.2	Contexto da pesquisa e participantes	101
4.3	Respeito para com as participantes e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	102
4.4	Coleta de dados: as entrevistas	103
4.5	Análise de Conteúdo	104
4.5.1	Pré-análise	106
4.5.2	Exploração do material: codificação e categorização	107
4.5.3	Tratamento dos resultados: inferência e interpretação	109
5	ESTUDO II: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	110
5.1	As participantes e suas (contra) histórias	112
5.2	Escolha pela carreira de Física	119
5.3	Fatores relacionados à persistência	125
5.3.1	Quanto a fatores individuais	126
5.3.1.1	Apoio familiar	126
5.3.1.2	Apoio dos docentes	128
5.3.1.3	Apoio de colegas e amigos	129
5.3.1.4	Própria motivação	131
5.3.1.5	Sem outras opções de escolha	132
5.3.2	Quanto a fatores institucionais	134
5.3.2.1	Experiência positiva na universidade	135
5.3.2.2	Políticas de ações afirmativas	136
5.4	Obstáculos enfrentados durante a trajetória acadêmica e táticas de sobrevivência	138
5.4.1	Quanto aos obstáculos vivenciados individualmente na carreira científica	139
5.4.1.1	Sensação de isolamento e não pertencimento	140
5.4.1.2	Dificuldades financeiras	142
5.4.1.3	Relação negativa com os docentes	144

5.4.1.4	Desafios acadêmicos	145
5.4.1.5	Falta de reconhecimento profissional	147
5.4.1.6	Falta de representatividade e outras vivências de raça, gênero e classe 150	
5.4.2	Desamparo institucional	156
5.4.3	Estratégias para enfrentar a sub-representação	158
5.5	Autopercepção	161
5.6	Principais achados do Estudo II	164
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	171
6.1	Síntese dos principais achados	173
6.2	Limitações de pesquisa e sugestões para pesquisas futuras	179
	REFERÊNCIAS.....	182
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	195
	APÊNDICE B – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS	197

1 INTRODUÇÃO

Não temos como falar de ciência sem falar de raça e gênero. Quem é considerado cientista? Quem pode falar sobre ciência? Quem se forma nas áreas científicas? Quem tem acesso à ciência? Quais epistemologias são consideradas? Quais conhecimentos são valorizados?

Na área de Ensino de Física, estas e outras perguntas relacionadas estão sendo pouco debatidas e ainda são incipientes, como apontam pesquisas recentes (VERRANGIA; SILVA, 2010; VERRANGIA, 2013; DIAS et al., 2018; ALVES-BRITO; BOOTZ; MASSONI, 2018; OLIVEIRA; VANIEL, 2019; OLIVEIRA; VANIEL; CIDADE, 2019; SOUZA; CRUZ; PIERSON, 2019; CAL, 2020; ALVES-BRITO, 2020). No entanto, sabemos que diversas outras pesquisas têm mostrado que a ciência está longe de ser puramente indutiva, ou racional, ou neutra no processo de produção de conhecimento, sendo considerada uma construção humana, histórica, temporal, social e política, abrangendo disputas de poder, influências do contexto histórico-social, transformações sociais, entre outros fatores, para além de aspectos estritamente epistemológico-metodológicos da construção do conhecimento (AULER; DELIZOICOV, 2001; MASSONI; MOREIRA; SILVA, 2018; MOREIRA; MASSONI; OSTERMANN, 2007; MOURA; GUERRA, 2016).

Embora essa ideia de conhecimento científico neutro tenha sido superada na literatura de Ensino de Física, o homem branco europeu¹ como único sujeito epistêmico ainda não foi totalmente desconstruído, ou seja, há um padrão de autoridade intelectual na produção científica: homens brancos, de origem europeia, cisgênero, heterossexuais e economicamente privilegiados (ALVES-BRITO, 2020; ANTENEODO et al., 2020; ARAÚJO; ROCHA; VIEIRA, 2021; BERNARDINO-COSTA; GROSGOUEL, 2016; ROSA, 2015a; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020). Historicamente, todos aqueles que não correspondem a esse padrão epistêmico foram considerados intelectualmente inferiores, foram desumanizados, seus conhecimentos foram subjugados, tendo a sua participação na ciência rejeitada ou invisibilizada – por exemplo, pessoas negras, quilombolas, indígenas, pessoas

¹ Aqui se fala sobre a posição epistêmica, isto é, de uma epistemologia sexista, racista, brancocêntrica, eurocêntrica e ocidental. Não é especificamente sobre homens brancos de fato – embora estes façam parte do imaginário de cientista.

LGBTQIA+² e mulheres. Esta subalternização parte de supostas diferenças biológicas, sustentadas por ideologias de dominação como sexismo e racismo (GONZALEZ, 2020), sendo o racismo científico usado como justificativa falaciosa pela ciência para perpetuar opressões e negar a humanidade da população negra, isto é, justificar o racismo (ALVES-BRITO, 2020; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020; VIEIRA; MASSONI; ALVES-BRITO, 2021).

O racismo pode ser considerado um princípio organizador das relações de dominação da sociedade (BERNARDINO-COSTA; MALDONADO-TORRES; GROSGOUEL, 2020), isto é, instituindo quem têm, ou não, o direito de viver, de se expressar e de formular ideias, tendo em vista as violências epistêmicas, simbólicas e materiais que os povos colonizados são submetidos. Para o filósofo, e atual ministro dos Direitos Humanos e da Cidadania do Brasil, Silvio Almeida (2019), o racismo não se trata apenas de atos discriminatórios, 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 pertençam” (ALMEIDA, 2019, p. 22).

A noção de raça surge relacionada à classificação e à hierarquização de seres humanos, bem como a ideias de contingência, conflito, poder e decisão, sendo um conceito relacional, histórico e essencialmente político que constitui as sociedades contemporâneas (ALMEIDA, 2019). A partir do desenvolvimento da sociedade moderna, da expansão comercial burguesa, da cultura renascentista e do processo de colonização, o homem branco europeu se transforma no ideal universal, e todos os grupos humanos distantes fisicamente e culturalmente desse ideal são classificados como selvagens e primitivos. Essa diferença política “do outro” justificou a dominação material e simbólica no processo de colonização, legitimando o genocídio dos povos colonizados e a inferioridade de seus traços fenotípicos, suas epistemologias e culturas (QUIJANO, 2005). Para Quijano (2011), além da raça, o gênero, o trabalho e a articulação entre estes três elementos também constitui princípios de classificação, exploração e dominação do capitalismo mundial.

² LGBTQIA+ é a sigla para Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transgêneros, Travestis, Queer, Intersexo, Assexuais e o sinal “+” inclui as demais pessoas com orientações sexuais e identidades de gênero não representadas nas outras sete letras.

A ciência, como parte da sociedade, produz discursos de autoridade, ou discursos autorizados sobre a verdade, podendo aprofundar relações racistas, por exemplo, no discurso socioantropológico de democracia racial brasileira do século XX, que validou práticas racistas já existentes e negou a existência do racismo (ALMEIDA, 2019). A filósofa feminista Sandra Harding aponta que, embora a ciência historicamente se tenha fundado na imagem popular de busca da verdade independente de valores sociais, a realidade da investigação científica revela conceitos (e.g., raça e gênero), relações de divisão de trabalho segundo raça, classe social, gênero, e uma centralização do poder e da gestão do empreendimento científico em mãos de homens brancos (HARDING, 1996).

Nesse sentido, sob a perspectiva decolonial e feminista e considerando o caráter histórico, político e social, a ciência ocidental tem seu alicerce em estruturas opressoras como racismo, machismo, classismo e demais opressões, presentes tanto epistemologicamente (validação do que se estuda) quanto ontologicamente (validação de quem estuda e produz conhecimento). Este fato reverbera, por exemplo, na participação de mulheres e pessoas negras na ciência, em especial na Física, até os dias de hoje, posto que “a física é um empreendimento científico colaborativo, no qual a comunidade decide não só o que física é, mas quem é cientista” (ROSA, 2015a, p. 1).

A pesquisa de Lima, Braga e Tavares (2015), que utilizou dados sobre concessão de bolsas e auxílios relativos aos anos de 2001 a 2014, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), mostrou que áreas representadas em sua maioria por homens, ou seja, que têm uma exclusão horizontal de mulheres (sub-representação de mulheres desde o início da carreira), se configuram com uma segregação vertical (sub-representação em espaços de poder e decisão) muito mais visível. Harding (1996) diz que a história da ciência tem sido uma história de “discriminação contra as mulheres na ciência”; que o lugar de subordinação que as mulheres ocupam historicamente resultou na invisibilidade de suas contribuições; e adverte que um exame histórico das lutas por igualdade de gênero pode revelar valores raciais, sociais e culturais na ciência.

Nessas áreas, tipicamente como a Física, a questão étnico-racial se assemelha a de gênero, uma vez que “quanto mais se avança na carreira científica menor o número de negros e negras” (LIMA; BRAGA; TAVARES, 2015, p. 27). No estudo de Anteneodo et al. (2020), com estudantes e profissionais na área de Física

no Brasil, observou-se uma proporção decrescente de mulheres à medida que o nível de ensino aumentava, o chamado “efeito tesoura”. Este efeito também é operante na raça, pois há uma baixa participação de pesquisadores negros e negras na ciência brasileira, e a distribuição das bolsas de pesquisas acadêmicas de estudantes e pesquisadores são desiguais para pessoas negras (SANTOS, 2017). Assim, quando tratamos da baixa participação de minorias na Ciência e Tecnologia (C&T), há questões específicas das mulheres negras que enfrentam ao mesmo tempo questões estruturais de gênero e de raça, e que não são contempladas em grande parte das pesquisas.

Na Pesquisa em Ensino de Física, são poucos os estudos que tratam de questões étnico-raciais e de gênero. A escassez de trabalhos na produção acadêmica impacta diretamente a prática dos professores, que não têm formação adequada para uma Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER), nem apoio didático de pesquisas em ensino. Além do mais, os livros didáticos de Física podem manter e reforçar estereótipos de gênero e de raça dos leitores, ao associar a figura feminina ao trabalho doméstico, e representando poucas ou nenhuma pessoa(s) negra(s) em atividades científicas (GOMES DA SILVA; ROSA, 2015).

Nesse cenário, apesar de haver algumas iniciativas e propostas didáticas para tratar das questões étnico-raciais na Pesquisa e no Ensino de Física (ALVES-BRITO; BOOTZ; MASSONI, 2018; ALVES-BRITO; MASSONI, 2021; CAL, 2020; CUCHEDZA; DE-CARVALHO, 2020; OLIVEIRA; VANIEL, 2019; OLIVEIRA; VANIEL; CIDADE, 2019; ROSA, 2021), estas ainda são incipientes na literatura, consequência do racismo institucional e epistêmico da área em tratar dessas questões (ALVES-BRITO, 2022; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020).

Para Almeida (2019), o racismo está presente nas instituições, o racismo institucional – a materialização da estrutura social racista que vivemos, de modo que reproduz e normaliza o imaginário de desvalorização e desumanização dos não brancos. De acordo com Bento (2022), o racismo institucional atribui desvantagens às minorias sociais e privilégios aos brancos, como manter homens brancos em papéis de liderança e outros grupos marginalizados em posições de subordinação. O racismo epistêmico compreende a invalidação e a inferiorização de práticas, ideias, conhecimentos e cosmologias que se distanciam dos padrões eurocentrados; é um assassinato de conhecimentos, o chamado epistemicídio (CARNEIRO, 2013; SANTOS, 2010).

Revisões de literatura recentes mostram a falta de pesquisas nos temas de raça e gênero no Ensino de Física. Por exemplo, em um levantamento sobre relações étnico-raciais presentes em trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), não foi encontrado nenhum trabalho relacionado à Física em 12 anos (2003-2015) (JESUS; PAIXÃO; PRUDÊNCIO, 2019). Quanto aos programas de Mestrados Profissionais em Ensino de Física e Astronomia, foram identificados apenas quatro trabalhos que tratam da Educação para as Relações Étnico-Raciais em 16 anos (2003-2019) (OLIVEIRA; ALVES-BRITO; MASSONI, 2021). Segundo o estudo de Gedoz, Pereira e Pavani (2020), são escassos também estudos de gênero na Educação em Ciências, embora, nos últimos anos, tenha tido um aumento relativo de artigos e de trabalhos apresentados em eventos sobre questões de gênero na área (JUNIOR; REZENDE; OSTERMANN, 2011; PERES MENEZES et al., 2018; SOUZA, 2009).

A literatura ainda revela que há poucas discussões sobre como as ciências e tecnologias modernas fomentam o racismo (ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020), além de também haver poucas pesquisas sobre as experiências e particularidades de mulheres negras na produção de conhecimento (BUENO, 2020; LIMA; BRAGA; TAVARES, 2015; ROSA, 2015a). Trabalhos que articulam discussões sobre gênero e raça ou que tratam das experiências das mulheres negras na Física também são escassos (CAL, 2021; ROSA, 2015a), mostrando que não há apenas uma lacuna de pesquisas no Ensino de Física, como também se revela uma estrutura social racista e sexista em razão dessa ausência de pesquisas.

Já na literatura internacional, o cenário é diferente. Por exemplo, há artigos de revisão da literatura sobre mulheres negras dos últimos 30 anos (HAYNES et al., 2020), e artigos de revisão de estudos empíricos sobre experiências de mulheres negras usando a interseccionalidade³ na educação em *STEM*⁴ (IRELAND et al., 2018). Além disso, há pesquisas que consideram fatores estruturais de raça, classe

³ Kimberlé Williams Crenshaw, advogada americana defensora dos direitos civis e estudiosa da Teoria Crítica da Raça, introduziu o conceito de *interseccionalidade* como uma ferramenta teórico-metodológica para que mulheres atingidas pelo cruzamento e sobreposição de diferentes opressões (etnia, cor, classe, sexualidade), como as mulheres negras, pudessem analisar sua condição, e, assim, reconhecer a variedade de identidades e experiências femininas. O termo é herdado de discussões do feminismo negro, que criticava de maneira radical o feminismo branco de classe média heteronormativo (AKOTIRENE, 2019; HIRATA, 2014).

⁴ Sigla em inglês para “*Science, Technology, Engineering and Mathematics*” (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, em português).

e gênero para analisar as experiências de pessoas negras e outras minorias na área de Física e Ensino de Física (NISSEN; HORSES; VAN DUSEN, 2021; ROBERTSON; HAIRSTON, 2022; SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020). O trabalho de Katemari Rosa (2013), pesquisadora de referência sobre estudos de raça e gênero na Física, por exemplo, realizou entrevistas com físicas negras dos Estados Unidos a fim de descrever a construção das suas identidades científicas como mulheres negras na Física.

No Brasil, embora a maioria da população seja composta por mulheres (51,8%) e por pretos e pardos (56,2%) (IBGE, 2019), existe uma baixa participação de meninas e mulheres negras na Física (ANTENEODO et al., 2020). Os dados são recentes e pouco precisos, tendo em vista o racismo institucional (ALMEIDA, 2019), porém os resultados que temos revelam a manutenção histórica de segregação por raça, gênero, orientação sexual e origem geográfica na área da Física. Por exemplo, em espaços de poder e representação acadêmica, como a Sociedade Brasileira de Física (SBF), há pouca diversidade: a SBF é composta por homens (68%), pessoas brancas (61%), cisgêneras⁵ (95%), heterossexuais (88%) e originárias do sudeste do Brasil (59%), além de que há apenas 28% de pessoas negras, sendo 20% pardos e 8% pretos (ANTENEODO et al., 2020).

Dessa forma, entendemos que a Física e o Ensino de Física, em particular, precisam estar atentos e combater o racismo, o machismo, a LGBTQIA+fobia, entre outras opressões perpetuadas na sala de aula, nos laboratórios, sociedades e academias de Ciências, nos livros didáticos, nos corredores das universidades, visto que essas estruturas não estão isentas destas tendências retrógradas, a despeito da crença ocidental no caráter progressista da ciência contemporânea.

Assim sendo, a presente pesquisa pretende contribuir com a investigação da existência de estruturas racistas e sexistas no Ensino de Física e na Física, e de que forma estas impactam nas trajetórias de mulheres pesquisadoras negras na Física, no contexto brasileiro. Entendemos que, abordando essas questões e fazendo a

⁵ Ao tratarmos de questões raciais e de gênero, é de extrema importância discutirmos sobre o sistema cisheteronormativo que vivemos. As pensadoras trans têm trazido a ideia de CIS-tema, para também dizer que vivemos uma hegemonia que é CIS-hetero normativa, isto é, o sistema binário que pressupõe a heterossexualidade como norma ou natural (BUTLER, 2018).

escuta⁶ de relatos pessoais dessas mulheres, por meio de uma pesquisa qualitativa com método de contra-histórias (DELGADO; STEFANCIC, 2021; LEDESMA; CALDERÓN, 2015), podemos compreender mais detalhadamente a complexidade das relações étnico-raciais e de gênero estabelecidas na Física, e quais dificuldades são enfrentadas por mulheres negras ao longo de suas carreiras, a fim de mobilizar a comunidade acadêmica para repensar estratégias e estruturas da ciência contemporânea.

Dado que a questão do racismo é uma ferida aberta da sociedade brasileira, não solucionada e ignorada, que faz a população negra⁷ ser marginalizada, torna-se relevante abordarmos também nesta pesquisa as políticas públicas de equidade racial. Algumas possíveis maneiras de combater as desigualdades raciais e valorizar a cultura e a identidade inferiorizadas podem ser por meio de: (1) políticas públicas de ações afirmativas que visam condições mais igualitárias, assegurando a equidade⁸ para grupos marginalizados socialmente – como a Lei nº 12.711/2012, a Lei de Cotas (BRASIL, 2012), que garante a inclusão, a inserção e a participação de grupos socialmente vulneráveis –, (2) pesquisas científicas que questionem as verdades definidas pela colonialidade⁹, valorizando cientistas silenciados/as ao longo da história (ALVES-BRITO et al., 2020) e reconhecendo as importantes contribuições ancestrais científicas, tecnológicas e culturais dos(as) africanos(as) escravizados(as) e traficados(as) na formação do Brasil (OLIVEIRA; VANIEL; CIDADE, 2019).

Esta pesquisa se apoia nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, que regulamentam e traçam caminhos para o cumprimento das

⁶ Usamos a expressão “fazendo a escuta” em uma tentativa de deixar explícito que as pessoas negras estão falando há muito tempo, logo não é preciso “dar voz” a estas pessoas e aos seus discursos, mas considerar o que estão reivindicando.

⁷ Utilizamos a definição do Estatuto da Igualdade Racial, onde a população negra é “o conjunto de pessoas que se autodeclaram pretas e pardas, conforme o quesito cor ou raça usado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ou que adotam autodefinição análoga”. (BRASIL, 2010).

⁸ Considerando as condições desiguais da sociedade, tratar igualmente os desiguais causa injustiças. Assim, a equidade visa tratar de maneira desigual os desiguais, ou seja, a equidade visa corrigir as injustiças e desigualdades sociais na busca de igualdade. (LIMA; RODRÍGUEZ, 2008).

⁹ Diferentemente de colonialismo (estrutura de dominação e exploração por parte das metrópoles), a colonialidade, ainda que relacionada a este, é um padrão de relações intersubjetivas de dominação estabelecido na ideia de raça e identidade racial, utilizadas como classificação social da população mundial (QUIJANO, 2005).

leis sobre relações étnico-raciais, as quais estabelecem para todos os níveis de ensino, em especial para o ensino superior, o incentivo de pesquisas relacionadas:

Art. 3º A Educação das Relações Étnico-Raciais e o estudo de História e Cultura Afro-Brasileira, e História e Cultura Africana será desenvolvida por meio de conteúdos, competências, atitudes e valores, a serem estabelecidos pelas Instituições de ensino e seus professores, com o apoio e supervisão dos sistemas de ensino, entidades mantenedoras e coordenações pedagógicas, atendidas as indicações, recomendações e diretrizes explicitadas no Parecer CNE/CP 003/2004.

[...] § 4º *Os sistemas de ensino incentivarão pesquisas sobre processos educativos orientados por valores, visões de mundo, conhecimentos afro-brasileiros, ao lado de pesquisas de mesma natureza junto aos povos indígenas, com o objetivo de ampliação e fortalecimento de bases teóricas para a educação brasileira. (BRASIL, 2004a, p. 1-2, grifo nosso).*

Essas e outras ações afirmativas são políticas para além da garantia de vagas para a população negra, mas especificamente pela busca de reparação dos danos causados há cinco séculos por estruturas sociais excludentes e discriminatórias (possivelmente jamais será possível reparar ações e situações tão nefastas), bem como pela busca de reconhecimento e de valorização da identidade, cultura e história da população afrodescendente (BRASIL, 2004b). Para Bento (2022), para criarmos condições mais diversas nas instituições é preciso identificar e debater relações de dominação de gênero, raça, classe, origem, entre outras intersecções, na política, na cultura, na economia que privilegiam pessoas brancas e excluem pessoas negras. Segundo a autora, a branquitude é o fenômeno que torna padrão o masculino e o branco nos sistemas das instituições, e sua perpetuação denomina-se pacto narcísico da branquitude. A herança simbólica secular do pacto da branquitude tem impacto no modo de funcionamento das instituições, inclusive as científicas, que perpetua o imaginário de homens brancos em locais de prestígio e pessoas negras em lugar de subserviência. É fundamental, portanto, o reconhecimento e o debate dessa herança escravocrata por parte das pessoas brancas, tornando-se “urgente fazer falar o silêncio” (BENTO, 2022, p. 24).

Desconsiderar as consequências atuais que a história da população negra no Brasil possui é reforçar a ideia da democracia racial, a qual reforça o discurso meritocrático de que todas as pessoas possuem condições igualitárias, e que os negros só não estão nas mesmas posições social-econômicas dos brancos por falta de esforço ou de competência, desconsiderando as desigualdades geradas pelo período da escravidão e do genocídio em nossa história (MUNANGA, 2019). Desta maneira, compreende-se que as relações étnico-raciais devem ser reeducadas e as

instituições de ensino têm um papel fundamental nesta luta, destacando a diversidade étnico-racial brasileira tanto de raízes africanas, quanto asiáticas, europeias e indígenas. O letramento racial¹⁰ e a racialização por parte de pessoas brancas são elementos imprescindíveis para que possamos desconstruir o racismo. Para isso, os brancos precisam, por exemplo, reconhecer o racismo como um problema social atual, entender as vantagens materiais e simbólicas da branquitude e como são beneficiados por elas, treinar a capacidade de interpretar práticas e códigos racializados da sociedade, analisar de que forma o racismo se relaciona com outras estruturas opressoras, como sexismo e classismo (SCHUCMAN, 2022).

Nesse sentido, esperamos contribuir para que a comunidade científica de pesquisadores, professores, administradores e estudantes possa se entender como parte dessas relações e estruturas desiguais de raça e de gênero, e elaborar estratégias para combater a sub-representação de mulheres negras na Física e nos cursos de Ciências Exatas e da Natureza. Além disso, a dissertação pretende contribuir também para que a comunidade científica atente à sub-representação de pessoas negras, pessoas com deficiência, pessoas LGBTQIA+ e demais grupos, lutando por um ambiente acadêmico mais diverso e acolhedor para com as minorias.

Entendemos ainda que pesquisas desta natureza se fazem necessárias para investigar a persistência de cientistas negras na Física e quais dificuldades enfrentam ao longo da carreira, considerando diferentes experiências conforme questões geracionais e de localidade geográfica, por exemplo. O estudo das experiências pessoais de mulheres negras na Física será relevante também para analisar de que forma as Ciências da Natureza têm as acolhido e se elas se sentiram ou se sentem identificadas com esses espaços acadêmicos.

1.1 Motivação e posição da pesquisadora

Minha trajetória no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) fomentou meu interesse pelos estudos de gênero,

¹⁰ Letramento racial é um conceito originalmente cunhado pela antropóloga afro-americana France Winddance Twine (*"Racial Literacy"*) e traduzido para o português pela psicóloga Lia Vainer Schucman (SCHUCMAN, 2022). O conceito é um conjunto de práticas para perceber e compreender tensões existentes em situações de racismo e nas estruturas hierárquicas da sociedade, principalmente por pessoas brancas que buscam desconstruir o racismo.

por meio do contato que tive com discussões sobre sexismo, machismo e feminismo no ambiente universitário, tanto por meio de projetos de extensão, como Meninas na Ciência, que participei como voluntária em alguns eventos, quanto por meio de diálogos e discussões sobre esses temas com minhas colegas de curso – o feminismo passou a ser um assunto em alta na internet, e isso também teve um papel importante nesses diálogos. Apesar do curso não abordar predominantemente os estudos de gênero na Física, grande parte das disciplinas de Educação e de Ensino de Física se voltam a discutir questões sobre história, sociedade, epistemologia e política, que sempre me despertaram interesse.

Assim, ao ingressar no Mestrado Acadêmico em Ensino de Física, no ano de 2020, minha motivação inicial era pesquisar sobre mulheres na Física, e na ciência de modo geral, com o objetivo de entender as desigualdades de gênero na área. Entretanto, questões como racismo e desigualdade racial estavam se intensificando no debate social há alguns anos e isso ganhou espaço em vários âmbitos a partir de 2020. Nesse contexto, ocorreram grandes protestos de movimentos, como Vidas Negras Importam (*Black Lives Matter*), em razão da violência policial e do extermínio da população negra, como o assassinato de George Floyd, nos Estados Unidos, e os assassinatos de Ágatha Felix, João Pedro Mattos, Jenifer Cilene Gomes, Kathlen Romeu, Beto Freitas, entre tantas outras pessoas negras, no Brasil. Além disso, a pandemia da Covid-19 (do inglês, *Coronavirus Disease 2019*) também escancarou e aprofundou as desigualdades sociais e raciais em nosso país, influenciando, por exemplo, desde o acesso à saúde em regiões periféricas à impossibilidade do trabalho remoto por trabalhadoras domésticas (trabalho realizado em sua maioria por mulheres pobres e negras).

A ampliação do debate racial, nesse contexto, teve impacto no tema desta pesquisa, pois passei a refletir muito mais e me informar criticamente sobre as desigualdades no Brasil, bem como iniciei um processo de letramento racial nos vários aspectos da minha vida pessoal (como pensar o racismo como um problema de pessoas brancas, refletir sobre a raça nas minhas relações e consumir conteúdos culturais de artistas negras/os) e profissional (como pautar raça na pesquisa e no ambiente acadêmico e estudar sobre educação para relações étnico-raciais). Como meu objetivo anteriormente era pesquisar sobre mulheres na Física, passei a ler os artigos relacionados considerando todas essas questões. O fato de a maioria das pesquisas sobre mulheres na ciência que examinei não declarar de que raça são as

mulheres abordadas me chamou atenção – é explícito que os artigos tratam de mulheres brancas, em sua maioria –, e quando essas pesquisas citam raça, classe ou sexualidade, isso ocorre de maneira pontual. Nesse sentido, explorando mais o assunto, compreendi que o enfrentamento do racismo e do sexismo pelas mulheres negras na Física é um tema pouco tratado pela nossa comunidade, sendo uma lacuna de pesquisa a ser explorada, portanto.

Nesse sentido, não apenas a mobilização social me fez refletir sobre o racismo e considerar como parte do meu tema de pesquisa, mas também a omissão de raça e de racismo em trabalhos sobre mulheres na ciência. Assim, a pesquisa passou a focar na raça e na questão de gênero, anteriormente concebida, isto é, passou a focar em experiências de mulheres negras na Física, uma discussão que entendo urgente na comunidade científica de Física e Ensino de Física no Brasil.

Todas estas questões moldaram o tema desta dissertação, porém eu, como uma estudante-pesquisadora brasileira, mulher, branca, cisgênero, heterossexual, sem deficiência, fazendo uma pesquisa com mulheres negras, entendo que podem existir limitações em minhas análises e interpretações dos dados, pois me encontro em um lugar de fala, isto é, um lugar social distinto das mulheres negras (RIBEIRO, 2017). Nesse sentido, ressalto que esta pesquisa se situa em um contexto social, histórico e temporal, levando em conta o fato de que a ciência não é neutra, tampouco desprovida de contexto histórico.

Além disso, a pesquisa se baseia na lógica sujeito/sujeito, subvertendo a lógica epistêmica colonial de passividade sujeito/objeto. Pesquiso **com** mulheres negras, valorizando suas identidades, as reconhecendo como sujeitos que pensam e produzem conhecimento e transformam sua realidade. Nesse contexto, o papel da escuta é fundamental, pois prioriza a centralidade das perspectivas de mulheres negras por meio das suas próprias falas, em uma tentativa de compreender suas vivências na Física e amplificar suas vozes a partir de entrevistas.

Assim, reconheço junto a minha orientadora, também mulher branca, nossa posição social privilegiada dentro de um sistema de supremacia branca, fruto de uma herança escravocrata, que confere vantagens às pessoas brancas e exclusão e discriminação às pessoas negras. Não concordamos com essa situação desigual na sociedade, no país e no mundo e entendemos ser necessário refletir e debater sobre essas heranças que estruturam a sociedade a fim de superar desigualdades raciais. Talvez uma maneira de levantar esse debate, em especial no ambiente acadêmico

da Física (composto majoritariamente por pessoas brancas, que não se racializam, ou seja, não se entendem como brancas nas relações racistas, sexistas e classistas desse ambiente), é fazer com que mais pessoas brancas reconheçam a sua própria branquitude – assim como nós estamos reconhecendo e aprendendo nesse processo – para que possamos tentar mudar a realidade, aliadas à luta antirracista.

A luta antirracista é protagonizada por pessoas negras. Assim, como mulher branca me encontro na posição de aliada, de coadjuvante antirracista. Entendo que me dedicar a uma pesquisa que escuta mulheres negras, sendo uma mulher branca, é uma atitude de reconhecimento da branquitude e de luta contra o racismo. Além disso, a divulgação dos pontos de vista dessas mulheres negras na comunidade científica masculina e branca por meio desta pesquisa é uma forma de pautar e denunciar o racismo nesse ambiente para que se possa repensar e superar posições, comportamentos e relações desiguais de raça, classe e gênero, reproduzidas e fomentadas pela Física e pelo Ensino de Física. Assim, busco seriamente por uma luta inclusiva, diversa e contra todo tipo de opressão e discriminação.

Além do mais, partilho do mesmo entendimento do feminismo que a teórica feminista e antirracista estadunidense bell hooks¹¹ (2020, p. 17): “... é um movimento para acabar com sexismo, exploração sexista e opressão”. Portanto, minha luta é confrontar estruturas de opressão, como o racismo e o patriarcado, construindo um feminismo inclusivo e buscando justiça social e racial. Dessa forma, reconheço que a questão racial é estruturante nas condições sociais das mulheres, sejam brancas, sejam negras e não brancas. Este trabalho, portanto, é necessário para responsabilizar e conscientizar racialmente as pessoas brancas na Física e no Ensino de Física, para dar visibilidade às demandas de físicas negras e para contribuir para uma presença efetiva de mulheres negras na Física. Este é também um trabalho em busca de uma justiça social.

¹¹ A grafia do nome é feita em letras minúsculas a fim de deslocar o foco da figura autoral para suas ideias.

1.2 Objetivos e questões de pesquisa

Frente ao exposto até aqui, o objetivo central desta pesquisa é: *problematizar e discutir de que forma o racismo e o sexismo se relacionam e influenciam as estruturas do Ensino de Física e da Física e analisar o impacto destas estruturas nas experiências acadêmico-profissional de mulheres negras na área da Física.*

Assim, concentramo-nos em estudar o contexto profissional de algumas mulheres negras formadas em Física ou área afim, como Astrofísica, os fatores que as fizeram persistir na carreira científica e os obstáculos enfrentados ao longo da formação acadêmico-profissional, a partir de um aprofundamento e interpretação de suas perspectivas pessoais, de modo que podemos aprender com suas experiências vividas profissionalmente e também que suas particularidades sejam reconhecidas, posto que há uma exclusão histórica dessas mulheres no espaço acadêmico.

Como objetivos específicos, a pesquisa tem o propósito de:

- (i) revisar a literatura na área de Pesquisa em Ensino de Física e de Ciências no Brasil a partir do ano de 2003, haja vista a Lei nº 10.639/2003, buscando identificar como questões sobre raça, gênero e decolonialidade estão sendo discutidas, quais as tendências e estratégias têm sido usadas para integrar essas questões ao Ensino de Física;
- (ii) investigar de que forma os principais dispositivos legais sobre Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER) apresentam temas como questões de raça, gênero, história e filosofia da ciência e políticas de ações afirmativas;
- (iii) (re)conhecer as diferentes experiências de físicas negras no ambiente acadêmico, por meio de relatos pessoais; analisar fatores relevantes para a persistência dessas mulheres na carreira científica; e compreender quais os principais obstáculos por elas enfrentados ao longo de suas trajetórias acadêmicas, identificando possíveis táticas e/ou padrões de comportamento.

Dessa forma, esta pesquisa se divide em dois estudos: o Estudo I é focado nos objetivos específicos (i) e (ii), ou seja, na revisão da literatura e da legislação sobre questões étnico-raciais no Ensino de Física; o Estudo II enfoca no objetivo (iii), que se destina a investigar os obstáculos, as táticas e a persistência de mulheres

negras na Física, através de entrevistas, narrativa do processo de escolha das entrevistadas, e a análise e interpretação das falas dessas cientistas.

Apresentamos, na sequência, as questões de pesquisa que orientam cada estudo.

Estudo I: revisão da legislação e da literatura

Como as questões étnico-raciais, na perspectiva decolonial, estão sendo inseridas na Pesquisa e no Ensino de Física? Como a legislação brasileira e a literatura nacional tratam esta questão? Como são concebidas, percebidas e que valores estão associados às ações afirmativas?

Estudo II: entrevistas com mulheres negras na Física

Como compreender a persistência de físicas negras na carreira científica, apesar das estruturas desiguais de raça, gênero e classe enfrentadas nesse ambiente? Como se percebem e quais obstáculos enfrentaram e estão enfrentando, e com que táticas conseguem superá-los?

Assim, subdividimos a presente dissertação em seis capítulos, sendo o primeiro deles a própria Introdução. No segundo capítulo, discutimos em detalhes os referenciais teórico-epistemológicos que embasaram nossa pesquisa: a Teoria Crítica da Raça, a Perspectiva Decolonial, o conceito da Branquitude, o Feminismo Negro e a Interseccionalidade.

No terceiro capítulo, apresentamos uma revisão da literatura nacional e internacional na área de Pesquisa em Ensino de Física e de Ciências, bem como dos dispositivos legais brasileiros sobre a EREER (Estudo I). Nesse capítulo, fizemos um levantamento de artigos nacionais no Portal Periódicos da CAPES e artigos internacionais na *Web of Science*, os classificando em categorias temáticas de acordo com estratégias da Análise Documental.

No quarto capítulo, nos dedicamos a expor o referencial metodológico utilizado no Estudo II, isto é, o delineamento metodológico, a caracterização das participantes do estudo e os procedimentos de coleta e análise de dados pela Análise de Conteúdo.

No quinto capítulo, descrevemos os principais achados da pesquisa em quatro temas principais, discutindo e os comparando com base em trabalhos da literatura e nos referenciais desta pesquisa.

Por fim, no sexto capítulo, apresentamos as considerações finais da pesquisa, retornando as principais interpretações realizadas, limitações da pesquisa e sugestões para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-EPISTEMOLÓGICO

O tema central desta pesquisa enfoca experiências de mulheres negras na Física, com destaque para as estruturas que sustentam relações desiguais na ciência, especialmente na Física, como o racismo e o sexismo. Essas e outras estruturas opressoras podem ser percebidas, por exemplo, pela escassez de pesquisas sobre educação para relações étnico-raciais na área da Física (questão explorada no capítulo 3, de revisão da literatura) e pela sub-representação de mulheres e pessoas negras na Física. Para referenciar nossa pesquisa adotamos a articulação entre a Teoria Crítica da Raça, a Perspectiva Decolonial, e questões envolvendo o feminismo negro e a branquitude como ferramentas de análise e interpretação.

Neste capítulo apresentamos os conceitos centrais de cada teoria relacionados às áreas da educação e do ensino, seus e suas principais autores e autoras e uma breve origem histórica de cada referencial. Na seção 2.1, abordamos os conceitos de raça, racismo, contranarrativas e interseccionalidade dentro da Teoria Crítica da Raça. Na seção 2.2, abordamos os conceitos de colonialidade, decolonialidade, raça e racismo na Perspectiva Decolonial. Na seção 2.3, apresentamos um breve contexto do movimento de mulheres negras, o feminismo negro, e abordamos a sua teoria-metodologia, a interseccionalidade, bem como apresentamos a discussão sobre o que é ser uma intelectual negra e a situação das mulheres negras na academia. Na seção 2.4, discorreremos sobre relações desiguais de raça e de gênero envolvidas no ambiente científico-acadêmico, usando os conceitos de pacto narcísico da branquitude, fragilidade branca, racismo institucional e representatividade, levando em consideração as obras de Cida Bento, Robin DiAngelo e Silvio Almeida.

2.1 Teoria Crítica da Raça

A Teoria Crítica da Raça (TCR) pode ser entendida como “um coletivo de ativistas e acadêmicos empenhados em estudar e transformar a relação entre raça, racismo e poder” (DELGADO; STEFANCIC, 2021, p. 38). Desenvolvida a partir dos anos 1970 nas Ciências Jurídicas dos Estados Unidos, a TCR se estabeleceu como

um movimento de esquerda racialmente crítico, representando uma mudança de paradigma na área, isto é, uma crítica à visão liberal e conservadora de que o direito era distinto da política (FERREIRA; QUEIROZ, 2018). Dispondo, em sua essência, de uma articulação entre teoria e prática, a TCR surgiu para denunciar as estruturas e hierarquias racistas mantidas pelo Direito americano, centralizando o papel da raça e do racismo, com o objetivo de eliminar a supremacia branca e a ordem social injusta, oferecendo “a oportunidade de se pensar processos que desafiam estes sistemas de dominação” (ZUBERI, 2016, p. 467). Atualmente, a TCR é utilizada não somente no Direito, mas em diversas áreas, como a Educação, a Sociologia, a História, os Estudos Étnicos e os Estudos de Gênero.

A TCR surge, portanto, para entender melhor aqueles que estão à margem da sociedade, e, com isso, surge a necessidade de desenvolver novos métodos e metodologias para essas experiências e conduzir as pesquisas com estes objetivos. A expansão da Teoria Crítica da Raça é a chamada Metodologia Crítica da Raça (MCR). Na educação, a Teoria Crítica da Raça avança uma estratégia epistemológica e metodológica que coloca em primeiro plano e explica o papel da raça e do racismo, lutando para a eliminação de todas as formas de subordinação baseadas em raça, gênero, classe, orientação sexual, idioma e nacionalidade (SOLÓRZANO; YOSSO, 2002).

Como a Teoria Crítica da Raça e sua Metodologia centram a raça e o racismo no processo de pesquisa, iniciamos a discussão definindo estes conceitos. Para Almeida (2019), a raça é uma categoria essencialmente política, associada a circunstâncias históricas, sendo, nas sociedades contemporâneas, um marcador de diferenciação e classificação dos diversos grupos humanos com base em características físicas e culturais. Para Quijano (2005), a raça como invenção – não como um marcador biológico – é uma categoria mental da modernidade, pois foi a partir do processo de colonização que surgiram identidades raciais historicamente novas como índios, negros e mestiços, utilizando diferenças fenotípicas e supostas diferenças biológicas entre colonizadores e colonizados para hierarquização social.

Para Quijano, Grosfoguel e outros autores decoloniais (como será discutido na seção 2.2) o racismo é o princípio organizador das relações de dominação, em que a raça, como instrumento de diferenciação, justificou a classificação dos humanos em primitivos e superiores, bem como legitimou a exploração e a

dominação material e simbólica na colonização. Para Almeida (2019), o racismo é conceituado como:

[...] uma forma sistemática de discriminação que tem 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 pertençam. (ALMEIDA, 2019, p. 22)

Para o autor, o racismo consiste não apenas de atos discriminatórios individuais ou coletivos, mas também de uma estrutura social de dominação, resultado de um processo político e histórico. Hasenbalg (2005) conceitua o racismo como “uma construção ideológica incorporada em e realizada através de um conjunto de práticas materiais de discriminação racial”, determinando a posição dos não brancos na periferia das relações de produção capitalista (p. 120).

Essas definições orientam nossa discussão da Teoria Crítica da Raça, da Metodologia Crítica da Raça e da pesquisa de maneira geral.

2.1.1 Teoria Crítica da Raça e sua Metodologia

Zuberi (2016) destaca que mesmo sem uma unidade definida as ideias primárias da Teoria Crítica da Raça já se encontravam nas Ciências Sociais antes mesmo do seu surgimento no Direito – e até antes da origem das Ciências Sociais, através de relatos da população da diáspora africana contra a escravização e contra a supremacia branca¹². Historicamente, as Ciências Sociais tinham como objeto de estudo o “outro” – os desviados do modelo branco, heterossexual, burguês e masculino – de modo que foram desenvolvidos métodos e teorias para justificar a estratificação racial, influenciadas por uma perspectiva assimilacionista, isto é, de assimilação da rejeição da humanidade dos não brancos (ZUBERI, 2016). O contexto de desenvolvimento das Ciências Sociais influenciou também outras áreas da ciência, como a Física, que promove epistemologias dominantes, e inferioriza a capacidade de pessoas negras fazerem ciência (ALVES-BRITO, 2020; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020). O autor reconhece que a consolidação da TCR, dentro de um movimento geral contra o poder racial branco, foi fundamental para

¹² Supremacia branca, como conceito sociológico, é entendida como um sistema de dominação política de vantagens e privilégios políticos, econômicos e afetivos garantidos às pessoas brancas (ALMEIDA, 2019).

articular ideias e organizar ações que desafiavam a lógica ocidental branca, em um momento de “grande necessidade de uma posição crítica sobre os discursos em torno do estado de direito e o local da raça na luta por justiça social” (ZUBERI, 2016, p. 478).

Crenshaw (2011), uma das autoras pioneiras da TCR, salienta o caráter dinâmico e interativo da Teoria com as instituições e com os indivíduos. A autora afirma que a TCR surgiu como resultado de um ativismo institucional para repensar e transformar a concepção de “neutralidade racial” dessas instituições:

a TCR não é tanto uma unidade intelectual preenchida com coisas naturais – teorias, temas, práticas e similares – mas algo que é constituído dinamicamente por uma série de contestações e convergências relativas aos modos pelos quais o poder racial é entendido e articulado (CRENSHAW, 2011, p. 1261, tradução nossa).

Além disso, Crenshaw (2011) defende que a TCR tenha sua definição ampliada e que o movimento deva envolver pesquisadoras e pesquisadores de várias disciplinas, para além do Direito, de modo que estes se comprometam com a emancipação racial em todas áreas da sociedade, buscando o engajamento social da academia.

Apesar desse caráter dinâmico, alguns autores destacam que a Teoria e a Metodologia Crítica da Raça (MCR) têm pelo menos cinco princípios que orientam suas percepções básicas, suas perspectivas, sua metodologia e sua pedagogia (SOLÓRZANO; CEJA; YOSSO, 2000; SOLÓRZANO; YOSSO, 2002). Estes princípios são: (a) a centralidade, ou intercentralidade, dos conceitos de raça e racismo, bem como a intersecção com outras formas de subordinação vivenciadas por pessoas de cor¹³; (b) o desafio à lógica dominante, questionando, por exemplo, noções de neutralidade e objetividade em pesquisas; (c) o compromisso com a justiça social, lutando contra toda forma de opressão e em a favor da emancipação e do empoderamento de grupos minoritários; (d) a centralidade do conhecimento experiencial, entendendo que o conhecimento experiencial das pessoas de cor é legítimo, apropriado e crítico para entender, analisar e ensinar sobre subordinação racial, de gênero e de classe; e (e) a perspectiva transdisciplinar, utilizando conhecimentos dos estudos étnicos, estudos de gênero, sociologia, história,

¹³ Pessoas de cor é a tradução livre do termo em inglês “*people of color*”, usado para identificar o grupo das pessoas não brancas, principalmente nos EUA e nos países anglófonos. Usaremos esta tradução a fim de alterar o mínimo possível o sentido original do termo nas obras consultadas.

humanidades e diversos campos [de estudos] nas pesquisas, para analisar os efeitos do racismo, sexismo e classismo nas experiências das pessoas de cor.

A Metodologia Crítica da Raça é a expansão da TCR, sendo definida como uma metodologia de abordagem teoricamente fundamentada para a pesquisa (SOLÓRZANO; YOSSO, 2002). Na Educação, por exemplo, a Teoria Crítica da Raça auxilia a identificar, investigar e transformar os sistemas estruturais e culturais de exploração e dominação na educação, utilizando a base metodológica de estudos étnicos, estudos de gênero, sociologia, história, direito e outros campos, para compreender as relações raciais dentro e fora da sala de aula.

2.1.2 Teoria Crítica da Raça na educação

De acordo com Ledesma e Calderón (2015), no campo educacional os pesquisadores têm utilizado a TCR como uma importante ferramenta epistemológica e metodológica para examinar criticamente experiências de populações historicamente sub-representadas na educação básica e no ensino superior, analisando questões como pedagogia, representação, ambiente e oportunidades escolares. Segundo as autoras, ao utilizar a TCR na área da educação, é necessário considerar seu caráter complexo, multifacetado, rigoroso e robusto, além de valorizar sua práxis revolucionária, isto é, focar nas estruturas e relacionamentos institucionais, não apenas nos individuais (como os discursos liberais fazem), de forma a promover a relação entre pesquisa acadêmica e ação política.

Segundo o estudo de revisão de Ledesma e Calderón (2015), a TCR na literatura educacional dos EUA aparece em diferentes temas, tanto em estudos sobre educação básica (currículo e pedagogia, ensino e aprendizagem, escolarização e política/finanças e engajamento da comunidade) quanto em estudos sobre ensino superior (políticas de admissão seletiva, ambiente racial no *campus* universitário e a “*colorblindness*”¹⁴). Segundo as autoras, os estudos que utilizam a TCR reconhecem que, diferentemente de perspectivas como o *colorblindness*, a raça e o racismo têm papéis importantes nas experiências de pessoas de cor, e a TCR auxilia a “examinar a persistência de diferentes oportunidades educacionais

¹⁴ Traduzido como cegueira da cor ou cegueira racial, a ideia que se relaciona com a desconsideração da raça como fator relevante na percepção e no tratamento das pessoas, o que é, na verdade, uma forma de racismo (ZUBERI, 2016).

para comunidades historicamente marginalizadas, desde o bacharelado até o professorado” (LEDESMA; CALDERÓN, 2015, p. 214, tradução nossa) – o que se relaciona com o objetivo central da nossa dissertação.

Algumas pesquisas têm utilizado a TCR como referencial na área de Física e Ensino de Física. Por exemplo, há pesquisas dos EUA que: analisam as experiências acadêmicas de estudantes negros e latinos de pós-graduação (SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020); exploram as relações interseccionais do racismo e sexismo nas atitudes de estudantes de cursos de Física (NISSSEN; HORSES; VAN DUSEN, 2021); ponderam a branquitude nas interações em aulas introdutórias de Física (ROBERTSON; HAIRSTON, 2022); e que avaliam a construção da identidade científica de mulheres negras na Física (ROSA, 2013).

Na área educacional no Brasil, a TCR é usada na Educação para as Relações Étnico-Raciais, nas narrativas autobiográficas de identidades sociais de raça e no enfrentamento da raça e etnicidade nas escolas brasileiras (FERREIRA; QUEIROZ, 2018). A utilização da TCR no contexto brasileiro, entretanto, deve ser pensada criticamente dentro da realidade do país, e não como uma transposição acrítica da Teoria. Dessa forma, ainda que desenvolvida no contexto estadunidense, a TCR pode estabelecer aproximações com as relações na sociedade brasileira, se apresentando como um instrumento valioso para analisar as questões raciais no Brasil (FERREIRA; QUEIROZ, 2018).

2.1.3 *Uso de contra-histórias e a interseccionalidade*

A Teoria Crítica da Raça entende que o racismo cria, mantém e justifica narrativas hegemônicas e “monovocais” sobre as experiências educacionais de pessoas de cor, sendo estas narrativas mantidas pelo privilégio branco na sociedade (SOLÓRZANO; YOSSO, 2002). As narrativas ou histórias hegemônicas são aquelas que privilegiam não só brancos, mas também homens, pessoas de classe média ou alta, heterossexuais, cisgêneros, pessoas sem deficiência, e constroem estereótipos negativos sobre o “outro” (hooks, 2019). Estas narrativas hegemônicas podem ser contadas tanto por grupos privilegiados, quanto por grupos minoritários, sendo percebidas como normativas ou naturais da vida e não sendo frequentemente questionadas.

A TCR e a MCR questionam as narrativas hegemônicas, propondo o conceito de contranarrativas ou contra-histórias (do inglês, *counterstorytelling*), definidas como um método de contar histórias daquelas pessoas à margem da sociedade, que não pertencem ao discurso hegemônico, como histórias de mulheres, pessoas negras, trabalhadores, entre outras minorias (DELGADO; STEFANCIC, 2021; SOLÓRZANO; YOSSO, 2002). No âmbito da pesquisa, as contranarrativas podem ser usadas como uma ferramenta para retratar histórias de vida a um público mais amplo, além de terem uma “função destrutiva válida”, pois atacam preconceitos que negam a humanidade de minorias (DELGADO; STEFANCIC, 2021, p. 92). Além de desafiar o discurso dominante, a contranarrativa tem um potencial de conexão e envolvimento com o leitor, especialmente aqueles que sofrem as mesmas opressões narradas e escondem seu sofrimento ou fingem que nada acontece, porque, uma vez nomeada a discriminação, ela pode ser compreendida e combatida (DELGADO; STEFANCIC, 2021).

Na área da Educação, a contra-história busca incluir criticamente epistemologias alternativas e narrativas não dominantes de grupos historicamente oprimidos, sendo um método que está se destacando como ferramenta para uma Pedagogia Crítica da Raça (DELGADO; STEFANCIC, 2021; LEDESMA; CALDERÓN, 2015). Em outras palavras, a contranarrativa “é uma ferramenta para os estudantes alcançarem uma compreensão crítica do papel da raça e do racismo na sociedade que depende de uma prática pedagógica ponderada” (LEDESMA; CALDERÓN, 2015, p. 210, tradução nossa). Em salas de aula, o uso de contranarrativas como ferramentas pedagógicas é necessário para: reestruturar espaços para que se tornem inclusivos a todos; desafiar e romper com narrativas ahistóricas e acríicas que sustentam a branquitude nos currículos; e para que as minorias se sintam pertencentes a um grupo. No Ensino de Física, por exemplo, há pesquisas de Katemari Rosa (2013, 2015a), pesquisadora brasileira e uma das principais referências do nosso trabalho, que abordam a escassa presença de minorias étnico-raciais e mulheres na Física, utilizando como base contra-histórias de mulheres negras dos EUA com doutorado em Física.

A TCR também envolve o conceito da interseccionalidade, que é “a análise da raça, sexo, classe, origem nacional e orientação sexual e de como se dá a combinação desses elementos nos mais diversos contextos” (DELGADO; STEFANCIC, 2021, p. 104). A interseccionalidade é, portanto, um método, uma

ferramenta analítica, que envolve dimensões sociais as quais não se manifestam de maneira distinta nem são mutuamente excludentes, mas como sobreposições de categorias (COLLINS; BILGE, 2021). Por exemplo, as experiências das mulheres negras que iremos narrar, analisar e buscar compreender não podem ser totalmente entendidas olhando separadamente para a dimensão de raça ou de gênero, e sim pela a intersecção (isto é, o cruzamento) do racismo, sexismo, classismo, entre outras dimensões (CRENSHAW, 1991). Assim, por causa de suas identidades interseccionais, mulheres negras são oprimidas dentro de ambos os sistemas de racismo e sexismo, além do classismo, capacitismo e assim por diante.

Assim, em nossa pesquisa, além da interseccionalidade, faremos uso da contranarrativa dentro da TCR e MCR para embasar as análises e interpretações das experiências pessoais de mulheres negras na Física no Brasil, por sua função emancipatória de grupos minoritários e crítica às narrativas dominantes. Nosso propósito é ouvir essas histórias, desconsideradas e silenciadas dentro da nossa comunidade científica, narrar e tornar públicas as trajetórias destas mulheres, levando em conta a análise de fatores relevantes para a persistência e compreensão dos principais obstáculos enfrentados. Desse modo, vamos escutar as vozes e os pontos de vista de físicas negras brasileiras em relação às experiências e respostas ao racismo, sexismo, e a diversas intersecções com outras estruturas de poder e dominação, que operam nas instituições de ensino superior do Brasil e na sociedade brasileira como um todo, enfrentadas ao longo de suas trajetórias no meio acadêmico no campo da Física.

Ao consideramos a raça e o racismo como fatores fundamentais nas vivências dessas mulheres cientistas, destacando diversas opressões institucionais e estruturais baseadas na lógica da supremacia branca, podemos divulgar as contra-histórias destas mulheres a outras pessoas vítimas do racismo, sexismo e classismo na Física ou na Ciência em geral, a fim de que entendam que não estão sozinhas em suas marginalidades sociais. Com isso, pessoas negras, em especial mulheres negras na Física, podem se sentir representadas, compartilhar suas experiências, e participar da luta antiopressão e em favor da justiça social nas estruturas acadêmico-científicas. Além do mais, as pessoas brancas na Física também podem se impactar com as contra-histórias e se reconhecer nas relações desiguais do ambiente acadêmico, se aliando à luta por uma educação antirracista e uma Física antirracista.

2.2 Perspectiva Decolonial

A perspectiva decolonial, ou pensamento decolonial, ou decolonialidade, compreende um projeto político-acadêmico crítico às lógicas, aos valores, às práticas, aos discursos e aos padrões que permanecem na sociedade ocidental mesmo após o fim da colonização formal e da conquista da liberdade econômica e política de grande parte dos países antes colonizados. Além desse caráter crítico, a decolonialidade possui também um histórico de ativismo e de lutas práticas para transformação da realidade, que têm raízes profundas há mais de 500 anos através das lutas das populações africanas e afrodiáspóricas. Assim, a decolonialidade se pauta nas políticas de resistência e reexistência, abrangendo:

[...] a luta política das mulheres negras, dos quilombolas, dos diversos movimentos negros, do povo de santo, dos jovens da periferia, da estética e arte negra, bem como de uma enormidade de ativistas e intelectuais, tais como: Luiz Gama, Maria Firmina dos Reis, José do Patrocínio, Abdias do Nascimento, Guerreiro Ramos, Lélia Gonzalez, Beatriz do Nascimento, Eduardo de Oliveira e Oliveira, Clóvis Moura, Sueli Carneiro, Frantz Fanon, Césaire, Du Bois, C. L. R. James, Oliver Cox, Angela Y. Davis, bell hooks, Patricia Hill Collins, etc. (BERNARDINO-COSTA; MALDONADO-TORRES; GROSFÓGUEL, 2020, p. 10-11).

Academicamente, o pensamento decolonial se institucionalizou no final da década de 1990 com o grupo Modernidade/Colonialidade (M/C), constituído por um coletivo de intelectuais¹⁵ de diversas universidades do mundo em um diálogo Sul-Sul. O objetivo do grupo M/C foi reunir e sistematizar essas críticas teóricas e lutas políticas que estavam dispersas, trazendo o foco para o contexto latino-americano, além de radicalizar o argumento pós-colonial¹⁶, uma vez que este não rompia adequadamente com autores eurocêntricos (BALLESTRIN, 2013).

Nesse sentido, o M/C problematiza os padrões hegemônicos da colonialidade na América Latina, valorizando e resgatando conhecimentos, sujeitos, espaços e

¹⁵ Alguns nomes do pensamento decolonial são: Aníbal Quijano, Enrique Dussel, Walter Dignolo, Immanuel Wallerstein, Santiago Castro-Gómez, Nelson Maldonado-Torres, Ramón Grosfoguel, Edgardo Lander, Arturo Escobar, Fernando Coronil, Catherine Walsh, Boaventura de Sousa Santos, Zulma Palermo, entre demais integrantes com influências teóricas muito amplas.

¹⁶ O pós-colonialismo é um movimento epistêmico, intelectual e político, que surgiu antes do pensamento decolonial, trazendo a perspectiva do colonialismo nos países africanos e sul-asiáticos, com influência teórica do pós-estruturalismo. Alguns nomes importantes do pós-colonialismo são Aimé Césaire, Frantz Fanon, Albert Memmi, Edward Said e Gayatri Chakrabarty Spivak.

tempos, que foram subalternizados no processo histórico da colonização. A partir daí, a perspectiva decolonial realizou um movimento epistemológico para renovação das Ciências Sociais na América Latina, através da noção de giro decolonial, que é “o movimento de resistência teórico e prático, político e epistemológico, à lógica da modernidade/colonialidade” (BALLESTRIN, 2013, p. 105). Esse resgate decolonial não significa negar as contribuições científicas da modernidade, mas questionar as bases da ciência e seus padrões de exclusão.

2.2.1 Colonialidade, decolonialidade e outros conceitos

Para um melhor esclarecimento da decolonialidade, precisamos entender a colonialidade, bem como as diferenças entre os termos colonialismo, (des)colonização e (de)colonialidade empregados ao longo do nosso trabalho.

O colonialismo, ou colonização, é o regime político, econômico, militar marcado pela dominação e exploração de um grupo de indivíduos sobre outro, exercidas na cultura, território e religião dos povos colonizados. Em nossa pesquisa, utilizamos o conceito de descolonização¹⁷ para nos referirmos às lutas históricas de movimentos pela independência e libertação dos povos colonizados (MALDONADO-TORRES, 2020).

Por outro lado, a colonialidade é um conjunto de padrões que se internaliza e permanece presente nas mais diversas frentes da sociedade – na política, na linguística, no conhecimento, nos valores e em outras práticas – capaz de existir até mesmo após o fim do período temporal da colonização. Dessa forma, a decolonialidade é o movimento oposto à colonialidade, representando uma luta contínua e viva contra “a lógica da colonialidade e seus efeitos materiais, epistêmicos e simbólicos.” (MALDONADO-TORRES, 2020, p. 36).

Na América Latina, o processo de colonização pelos europeus ocidentais sobre os povos originários envolveu não só um massivo e gigantesco extermínio dos indígenas, destruindo suas sociedades e culturas (QUIJANO, 1992), mas também a

¹⁷ “Às vezes o termo descolonização é usado no sentido de decolonialidade. Em tais casos, a descolonização é tipicamente concebida não como uma realização ou um objetivo pontual, mas sim como um projeto inacabado.” (MALDONADO-TORRES, 2020, p. 36). No entanto, não utilizaremos essa definição na dissertação.

implantação do tráfico transatlântico de africanos e o processo de escravização destes. A “descoberta”¹⁸ das Américas e os processos de escravidão são eventos-chave da fundação da colonialidade, constituída por uma “catástrofe metafísica” que é simultaneamente ontológica, epistemológica e ética, pois criou uma divisão dicotômica entre colonizadores e colonizados (MALDONADO-TORRES, 2020).

Os autores decoloniais identificaram que os eixos fundamentais da colonialidade no mundo moderno são o poder, o saber e o ser (GROSFOGUEL, 2020; LANDER, 2005; MALDONADO-TORRES, 2020). Assim, a colonialidade se manifesta nessas três dimensões básicas: colonialidade do poder, colonialidade do saber e colonialidade do ser.

A partir da colonização iniciou-se a formação de um novo padrão econômico e político de dominação mundial, que se perpetua até hoje – a colonialidade do poder¹⁹. A partir da colonialidade do poder estabelece-se que raça ou racismo “é um princípio constitutivo que organiza, a partir de dentro, todas as relações de dominação da modernidade, desde a divisão internacional do trabalho até hierarquias epistêmicas, sexuais, de gênero, religiosas, pedagógicas, médicas [...]” (GROSFOGUEL, 2020, p. 59). Nesse sentido, a colonialidade institui um dualismo cartesiano, pois divide tudo e todos entre seres superiores e inferiores, civilizados e selvagens, hiper-humanizados e desumanizados, bons e maus, dominadores e dominados, ocidente e oriente, moderno e colonial, racional e irracional, científico e mágico/mítico, moderno e tradicional.

A colonialidade do saber atua através de sistemas dominantes de pensamento, sob uma perspectiva eurocêntrica do conhecimento, se baseando na negação, no apagamento e na repressão dos conhecimentos produzidos pelos povos colonizados, os assumindo como inferiores e, portanto, marginalizando-os. Aqui, o racismo age organizando quem pode, ou não, produzir conhecimento

¹⁸ Utilizamos as aspas na palavra descoberta para ressaltar que se trata de uma ideia eurocêntrica, de que as Américas só foram descobertas com a chegada dos colonizadores, ignorando toda a história dos povos originários da região e as violências, explorações e dominações cometidas pelos colonizadores, como a invasão, o genocídio, a escravidão, o saqueamento, o estupro dos povos indígenas e africanos.

¹⁹ É importante destacar que, apesar de Aníbal Quijano ser um autor importante dentro dos estudos decoloniais, a ideia de colonialidade do poder, muitas vezes atribuída a sua autoria, não tem origem em sua obra. Muitas décadas antes dele, já haviam autores(as) e intelectuais trabalhando o racismo e a raça como instrumentos de dominação, os(as) quais nunca são citados(as) nem reconhecidos(as) por Quijano, mostrando que o racismo epistêmico está presente na academia inclusive dentro de perspectivas emancipatórias (GROSFOGUEL, 2020).

científico legítimo. Assim, a colonialidade do saber impõe a racionalidade, a objetividade e a universalidade do paradigma eurocêntrico, ou seja, os saberes eurocentrados são considerados intelectualmente superiores, válidos, sob um critério único de verdade (LANDER, 2005).

A colonialidade do ser, por sua vez, atribui uma inferioridade existencial, temporal e espacial aos colonizados, por meio da desumanização dos sujeitos e da separação de si mesmos. Essa forma de colonialidade produz uma diferença subontológica, sendo os colonizados concebidos como animais agressivos ou animais pacíficos que podem se tornar violentos, porém nunca completamente racionais ou civilizados (MALDONADO-TORRES, 2020). Além disso, como aponta Fanon (2020), de maneira psicológica, todo povo colonizado desenvolve um complexo de inferioridade, no qual valoriza a cultura e a linguagem dos colonizadores, de tal forma que “tão mais branco será quanto mais rejeitar sua escuridão, sua selva” (FANON, 2020, p. 32). Isto é, a busca pela humanidade dos colonizados se relaciona com a rejeição dos seus próprios valores culturais.

Desse modo, o sistema colonial, através das três principais formas de colonialidade, remove o colonizado de seu tempo e espaço, descorporifica seus padrões epistêmicos, hierarquiza os indivíduos e impõe uma nova ordem econômica, política e social de exploração e dominação. Portanto, as colonialidades, em conjunto, agem sobre um ponto comum: o sujeito colonizado. Este sujeito é entendido como “um campo de luta e um espaço que deve ser controlado e dominado para que a coerência de uma dada ordem e visão de mundo continue estável” (MALDONADO-TORRES, 2020, p. 43).

2.2.2 Raça como categoria da modernidade

A modernidade não é um projeto de vanguarda, a frente de seu tempo, como o discurso eurocêntrico nos tem feito acreditar. Pelo contrário, a modernidade/colonialidade é entendida como um “projeto civilizatório constituído por um sistema-mundo²⁰ que está composto por múltiplas hierarquias de dominação”

²⁰ O conceito de “sistema-mundo” no pensamento decolonial é um protesto contra as Ciências Sociais eurocêntricas que utilizam o conceito de sociedade para se referir a Estado-nação. Assim, o “sistema-mundo” é entendido como processos e estruturas sociais cujas temporalidades e espacialidades vão além que as dos Estados-nações. (GROSFOGUEL, 2020).

(GROSFOGUEL, 2020, p. 62). Aos dominadores europeus, o sistema proporcionou a concentração de recursos do mundo – tanto materiais, quanto ideológicos – e, aos dominados, o genocídio de sua população e a imposição de uma racionalidade eurocentrada (QUIJANO, 1992). Como destaca Grosfoguel, a civilização ocidental está associada à criação da modernidade pelo processo violento da colonização:

Não existe “civilização ocidental” antes da expansão colonial europeia. A “modernidade” é a civilização que se cria a partir da expansão colonial europeia em 1492 e que se produz na relação de dominação do “Ocidente” sobre o “não Ocidente”. Como nos recordam continuamente os líderes indígenas do mundo, estamos diante de uma civilização de morte. (GROSFOGUEL, 2020, p. 62)

Nesse sentido, adotamos o conceito modernidade/colonialidade escrito de forma unida, porque “a modernidade não existe sem a colonialidade; elas são duas caras da mesma moeda” (GROSFOGUEL, 2020, p. 60). Dessa maneira, o projeto civilizatório da modernidade sustenta as colonialidades do poder, do saber e do ser, bem como cria uma distinção e hierarquização racial dos sujeitos, entre o eu (europeu) e o outro (indígena e africano).

Para Quijano (2005), a “raça” é uma categoria mental/conceitual da modernidade, uma vez que sua invenção²¹ durante a colonização serviu como instrumento de classificação e hierarquização social básico entre os sujeitos. Segundo o autor, para além das diferenças fenotípicas entre conquistadores e conquistados, a raça foi construída usando discursos do racismo científico, em que supostamente existiriam diferenças biológicas entre as raças, classificadas como superiores e/ou primitivas. A partir dessas relações surgiram identidades raciais historicamente novas como índios, negros e mestiços.

Esse processo simbólico de diferença racial do corpo “do outro” serviu de justificativa para a dominação material e simbólica dos colonizadores sobre os colonizados, dizimando seus indivíduos e os colocando em uma situação de inferioridade, tanto de seus traços fenotípicos, quanto de suas epistemologias e culturas. Nesse sentido, partindo da ideia de colonialidade do poder, a raça é um princípio organizador das relações de dominação da modernidade, além de que a diferenciação racial “demonstrou ser o mais eficaz e durável instrumento de dominação social universal” (QUIJANO, 2005, p. 107).

²¹ Destacamos que invenção é usada nesse contexto, pois a raça não tem nenhuma relação com a biologia dos seres humanos em si, mas sim com marcadores sociais e políticos criados.

Além disso, a raça, o controle e a exploração do trabalho se articularam estruturalmente, se reforçando mutuamente. Foi estabelecida, portanto, uma divisão racial do trabalho nas relações capitalistas de produção, em que a população negra e indígena foi reduzida à escravidão, como Quijano destaca:

Assim, cada forma de controle do trabalho esteve articulada com uma raça particular. Consequentemente, o controle de uma forma específica de trabalho podia ser ao mesmo tempo um controle de um grupo específico de gente dominada. Uma nova tecnologia de dominação/exploração, neste caso raça/trabalho, articulou-se de maneira que aparecesse como naturalmente associada, o que, até o momento, tem sido excepcionalmente bem-sucedido. (QUIJANO, 2005, p. 109).

A escravidão africana nas Américas, para além do trabalho braçal nas plantações de monocultura, dependeu das habilidades tecnológicas dos(as) africanos(as), compreendidas séculos antes da colonização europeia, como: conhecimentos de mineração, construções, pecuária, navegação, medicina, química, astronômico, matemático, entre outros (HALL, 2017). Dessa forma, apesar da população negra escravizada ser reduzida aos trabalhos brutos e braçais, havia uma ancestralidade de conhecimentos científico-tecnológicos que foi epistemicamente apagada, porém contribuiu para a construção do Brasil, como aponta Pinheiro:

[...] consertar pequenos detalhes de engenhos quebrados, resolver como desviar um túnel de uma mina caso uma pedra estivesse no caminho, pensar em pequenos e importantes detalhes na colheita da cana e do café, e, assim, aumentar a riqueza da nação escravocrata, o que, por consequência, diminuía a dor dos açoites. Em outras palavras, durante séculos, nesse país, pessoas negras foram as principais cientistas e técnicas porque conseguiram manter um modo de produção, cujos detalhes técnicos eram por eles pensados e executados. A sociedade brasileira herdou a riqueza oriunda da ação técnica e científica de pessoas negras escravizadas. (PINHEIRO, 2020, p. 13).

Raça e trabalho também se associaram à já existente divisão sexual do trabalho²², de forma que a subalternização das oportunidades de trabalho, no período pós-abolição, ocorreu de maneira distinta para homens negros e mulheres negras. Apesar de a marginalização social atingir os dois gêneros, os trabalhos oferecidos às mulheres negras eram, sobretudo, domésticos (BERNARDINO-COSTA, 2013). Assim, a divisão racial e de gênero, isto é, raça, trabalho e gênero se associaram e, em uma perspectiva decolonial, foram apresentadas como naturais no capitalismo da modernidade/colonialidade.

²² A divisão sexual do trabalho destina prioritariamente os trabalhos produtivos e valorizados socialmente aos homens, e os trabalhos reprodutivos e domésticos às mulheres.

Ademais, o sofisticado racismo das sociedades latino-americanas articulou a estratificação racial – que garantiu a superioridade dos brancos sem ser necessária a segregação racial, como nos Estados Unidos²³ – à ideologia de branqueamento, mantendo os negros e indígenas nas classes mais exploradas por meio da desintegração e fragmentação de suas identidades, como o desejo de se tornar branco e a negação da sua própria cultura (GONZALEZ, 2020).

O capitalismo mundial (QUIJANO, 2005) ou capitalismo histórico (GROSFUGUEL, 2020) se estabeleceu, assim, como um padrão global de controle do trabalho, de seus recursos e de seus produtos. Grosfoguel (2020) considera o capitalismo histórico como um dos eixos centrais de dominação da modernidade/colonialidade, que é atravessado, a partir de dentro, pelas lógicas civilizatórias de morte da modernidade/colonialidade. Assim, o capitalismo histórico é racista, sexista, heterossexista, cristão-cêntrico, ocidental-cêntrico, eurocêntrico, ecológicida, cartesiano, sendo produto, portanto, dessa civilização moderna/colonial.

Na ideia de giro decolonial não basta, pois, identificarmos as colonialidades do poder, do saber e do ser, mas é preciso superar essas formas de dominação, construindo um projeto coletivo decolonial antissistêmico, pautado na luta anti-imperialista e anticapitalista, isto é, um projeto alternativo em que uma nova civilização seja possível (GROSFUGUEL, 2020).

2.2.3 Racismo como herança colonial

De forma geral, a decolonialidade problematiza a origem da civilização ocidental moderna/colonial marcada pelo padrão de produção capitalista, lutando contra os padrões eurocêntricos, impostos desde a colonização, que se perpetuam em diversas relações de controle e exploração sociais contemporâneas, como o racismo, por exemplo. Segundo Grosfoguel (2020), o racismo não é uma simples consequência da modernidade/colonialidade, mas é um princípio organizador das relações de dominação, instituindo, como já foi dito, quem têm, ou não, o direito de

²³ A segregação racial na educação, por exemplo, nos Estados Unidos era garantida por leis e justificada pelo racismo científico (darwinismo e eugenia), e só em 1954, através da decisão da Suprema Corte conhecida como “*Brown v. Board of Education*” foi tornada inconstitucional; foi o resultado de um contexto histórico de movimentos sociais contrários à segregação racial e em favor dos direitos democráticos e jurídicos (14ª Emenda Constitucional – igualdade dos cidadãos perante a lei) (CLARK, 1963).

viver, de se expressar e de formular ideias, tendo em vista as colonialidades do ser, do poder e do saber, e a violência epistêmica, simbólica e material, à qual os colonizados são submetidos.

A modernidade/colonialidade é pautada na violência, sendo entendida como um paradigma de guerra, na qual os próprios sujeitos colonizados são colocados como motivo para tal violência (MALDONADO-TORRES, 2020). Quando não são vítimas da violência e do genocídio de sua população por esse sistema colonial, os sujeitos colonizados são submetidos a dominações simbólicas e epistêmicas.

Dessa maneira, todo o racismo que permeia nossa sociedade atualmente vem dessa herança colonial, que estrutura a desigualdade das relações sociais e raciais, como, por exemplo, as diversas formas de violência que a população negra enfrenta na contemporaneidade. Desde o genocídio da juventude negra, passando por condições precárias de trabalho, trabalho informal, necropolítica, encarceramento em massa, intolerância religiosa, privação de direitos básicos (moradia, alimentação, saneamento básico, entre outros), imposição eurocêntrica de conhecimentos, 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.

Embora o racismo contemporâneo não se apresente nos moldes da colonização, tendo em vista a abolição da escravidão, ele permanece sistematicamente, como aponta Almeida (2019):

[...] o racismo – que se materializa como discriminação racial – é definido por seu caráter sistêmico. Não se trata, portanto, de apenas um ato discriminatório ou mesmo de um conjunto de atos, mas de um processo em que condições de subalternidade e de privilégio que se distribuem entre grupos raciais se reproduzem nos âmbitos da política, da economia e das relações cotidianas. (ALMEIDA, 2019, p. 24).

É importante destacar que o racismo não acontece somente do ponto de vista comportamental, individual ou coletivo, ou como um fenômeno ético ou psicológico, e sim como um processo histórico, que teve apoio político, religioso e moral de líderes da sociedade. Ou seja, o racismo não é uma patologia social, nem um desarranjo institucional, mas é um resultado da estrutura social de dominação, que atribui desvantagens e/ou privilégios com base na raça. Na luta antirracista, precisamos pensar na estrutura e não somente na ação individual (ALMEIDA, 2019).

Em um mundo globalizado, o racismo se transforma e assume outras opressões são constituídas por novas dinâmicas econômicas e sociais, camufladas pelo capitalismo, de forma que “o racismo passa da destruição das culturas e dos corpos com ela identificados para a domesticação de culturas e de corpos”, ainda que sempre possa retornar a ações de violência explícita, tortura e extermínio (ALMEIDA, 2019, p. 46). Logo, o racismo é um processo político e histórico, por depender de circunstâncias históricas, sociais e econômicas para dar significado às classificações raciais.

Pensando na ciência enquanto uma instituição da sociedade, o racismo se manifesta na representação e aceitação de cientistas cujos padrões hegemônicos eurocêntricos são o homem, branco, cisgênero, heterossexual, sem deficiência, entre outros. Assim, sujeitos fora desses padrões, como intelectuais negros e negras, são invisibilizados(as) e inferiorizados(as) intelectualmente. A ausência de pessoas não brancas em cargos de poder é um sintoma de uma sociedade desigual e racista (ALMEIDA, 2019). Como denuncia Grada Kilomba pelo prefácio do livro intitulado “Pele Negra, Máscaras Brancas” (FANON, 2020), há uma ausência material de autores e autoras negros(as) no espaço acadêmico, já que muitas vezes não há livros desses intelectuais nas bibliotecas, sendo que “este princípio da ausência, no qual algo que *existe* é tornado ausente, é uma das bases fundamentais do racismo” (Ibid., p. 12, grifo da autora). Assim, se o racismo é estrutural, “a única forma de uma instituição combatê-lo é por meio da implementação de práticas antirracistas efetivas” (ALMEIDA, 2019, p. 32).

A decolonialidade se mostra, assim, uma teoria pertinente para explicar os alicerces da sociedade e da ciência contemporânea, como o racismo e o sexismo, tendo em vista seu caráter histórico, afrodiaspórico e antissistêmico, de transformação da realidade em favor de uma nova civilização.

Nesse sentido, nesta dissertação utilizaremos a perspectiva decolonial para interpretar as relações de poder, de gênero e de raça dentro e fora da academia, usando seu caráter político contra todo tipo de opressão sistêmica. Nosso foco são as relações de racismo e sexismo (aprofundados na próxima seção) e, em geral, das opressões coloniais que as mulheres negras enfrentam atualmente em suas vidas pessoais e acadêmico-profissionais, em especial na Física.

2.3 Feminismo negro e interseccionalidade

O feminismo negro é a denominação do movimento teórico, político e social para combater as múltiplas e simultâneas opressões exercidas às mulheres negras²⁴ (hooks, 2019). As mulheres negras não enfrentam as mesmas opressões sociais e políticas que as mulheres brancas, nem são as mesmas que os homens negros enfrentam, pelo fato de que elas estão em uma posição atravessada pelo racismo e pelo sexismo de maneira simultânea e articulada a outras opressões. Dessa forma, o(s) feminismo(s) negro(s)²⁵ se constitui(em) como um movimento que visa quebrar o silêncio colonial das mulheres negras e, registrar suas experiências, criticando outros que desconsideravam a perspectiva negra feminina, como o movimento de mulheres e o movimento negro.

A luta das mulheres negras se origina nas primeiras experiências traumáticas durante a escravidão colonial, desde o tráfico de africanos(as) em navios negreiros às violências físicas e sexuais do trabalho escravo. Nesse sentido, as mulheres negras sempre foram consideradas trabalhadoras e dificilmente tratadas como mulheres, pois eram vistas como unidades de trabalho lucrativas (DAVIS, 2016; hooks, 2019). As mulheres negras escravizadas, por exemplo, eram reduzidas à sua capacidade reprodutiva para gerar a força de trabalho útil aos proprietários de escravizados. Contudo, elas não tinham direito de cuidar das suas crianças, que eram igualmente propriedade dos senhores. A história dessas mulheres foi construída por uma dura resistência à escravidão, a desafiando por revoltas, fugas, sabotagens, ou até por transmissão clandestina de conhecimentos entre os escravizados, como leitura e escrita (DAVIS, 2016).

Nesse sentido, levando em conta a subalternidade das pessoas negras e o processo de escravização, havia um abismo entre o tratamento das mulheres negras e o das mulheres brancas, o que se perpetuou mesmo após a abolição, alcançando a contemporaneidade através das lógicas da colonialidade. Por exemplo, a imposição dos padrões de feminilidade atinge apenas as mulheres brancas, uma vez

²⁴ Definição segundo a Declaração Feminista Negra (*A Black Feminist Statement*) publicada pelo Coletivo Combahee River (HOOKS, 2019).

²⁵ A expressão feminismo negro, no plural, enfatiza a pluralidade de movimentos e pensamentos dentro das demandas das mulheres negras, não sendo um bloco monolítico de ideias. Em nosso texto, usaremos a expressão no singular para simplificar a escrita, mas compreendemos a complexidade do movimento.

que as mulheres negras não podiam ser tratadas como frágeis ou donas de casa, pois sempre foram estereotipadas como fortes, poderosas, resistentes, entre outras imagens construídas para justificar suas opressões (COLLINS, 2019; DAVIS, 2016; hooks, 2019).

De acordo com hooks²⁶, o movimento feminista contemporâneo desde o seu início foi polarizado entre pensadoras reformistas que focavam na pauta da igualdade de gênero e pensadoras revolucionárias, que reivindicavam não só mais direitos às mulheres, mas também a transformação do atual sistema a fim de acabar com o patriarcado (hooks, 2019, 2020). Para a pensadora, mesmo que mulheres negras individuais fossem ativistas no/do feminismo desde o início, a ideia de que as mulheres brancas privilegiadas de classe média fossem as representantes do feminismo foi articulada pela mídia de massa. Isso se justificou pelo caráter reformista da luta por igualdade entre homens e mulheres dentro de um sistema patriarcal capitalista de supremacia branca, defendido pelas mulheres brancas, e apoiado pelos homens brancos, garantido direitos que serviam à manutenção da supremacia branca. Como resultado, houve o esvaziamento político do movimento, se distanciando do propósito original de mudança estrutural de “acabar com sexismo, exploração sexista e opressão” (hooks, 2020, p. 13).

Historicamente, o movimento de mulheres brancas de classe média foi racista, elitista e egoísta, **pois falhou em reconhecer e incluir a perspectiva das mulheres negras em suas pautas**, sendo até mesmo contra o sufrágio dos homens negros antes do sufrágio feminino branco, alegando uma separação das lutas, pois todas as mulheres estariam excluídas da política (DAVIS, 2016; hooks, 2019, 2020). Uma das mais emblemáticas manifestações sobre o racismo e o classismo dentro do movimento de mulheres foi o discurso de Sojourner Truth, mulher ex-escravizada, ativista e abolicionista, durante a Convenção dos Direitos das Mulheres, em 1851, nos Estados Unidos, em que as mulheres brancas abolicionistas recusavam a participação das mulheres negras. O discurso ficou conhecido sob o título de “E eu não sou uma mulher?”, derrubando também os argumentos masculinos sexistas de que a fraqueza feminina era incompatível com o sufrágio:

Aquele homem ali diz que é preciso ajudar as mulheres a subir numa carruagem, é preciso carregar elas quando atravessam um lamaçal e elas

²⁶ A grafia do nome é feita em letras minúsculas a fim de deslocar o foco da figura autoral para suas ideias.

devem ocupar sempre os melhores lugares. Nunca ninguém me ajuda a subir numa carruagem, a passar por cima da lama ou me cede o melhor lugar! E não sou uma mulher? Olhem para mim! Olhem para meu braço! Eu capinei, eu plantei, juntei palha nos celeiros e homem nenhum conseguiu me superar! E não sou uma mulher? Eu consegui trabalhar e comer tanto quanto um homem – quando tinha o que comer – e também aguentei as chicotadas! E não sou uma mulher? Pari cinco filhos e a maioria deles foi vendida como escravos. Quando manifestei minha dor de mãe, ninguém, a não ser Jesus, me ouviu! E não sou uma mulher?²⁷

A luta por sufrágio feminino e por direito ao trabalho abordava somente a perspectiva feminina branca, visto que as mulheres negras sempre trabalharam mais fora de casa do que as brancas (DAVIS, 2016). Ou seja, enquanto a luta das mulheres brancas se relacionava ao voto, a luta das mulheres negras se relacionava às suas próprias existências como pessoas, pelo direito de seus filhos frequentarem escolas, e de não serem violentadas – e essa diferença não era considerada no movimento.

Na América Latina, a antropóloga Lélia Gonzalez, pioneira nos estudos de raça e gênero no Brasil, destaca que o movimento de mulheres praticou racismo por omissão, visto que “esqueceu”²⁸ e desconsiderou o caráter multirracial e pluricultural das sociedades analisadas (GONZALEZ, 2020). Segundo Gonzalez, o atraso dos movimentos feministas brasileiros é evidente, dado que são liderados por mulheres brancas de classe média, que silenciam frente à discriminação racial (GONZALEZ, 2018). Apesar de contribuir com diversos debates sobre a opressão das mulheres, como patriarcado capitalista, sexualidade, violência e direitos reprodutivos, o feminismo latino-americano possui contradições internas que excluem a discussão racial da percepção feminina no continente, além das contribuições vivas das mulheres negras e indígenas ou, nos termos da autora, amefricanas e ameríndias, respectivamente (GONZALEZ, 2018, 2020).

Diferentemente da América Anglo-Saxônica, em que o movimento de mulheres surgiu a partir do apoio das mulheres brancas nos movimentos negros, como o abolicionismo, na América Latina, as mulheres amefricanas se organizaram a partir do movimento negro, já que “a consciência da opressão ocorre antes de tudo por causa da raça” (GONZALEZ, 2020, p. 147). Desse modo, as mulheres amefricanas, por serem discriminadas sexualmente nos movimentos étnicos e

²⁷ Portal Geledés. Sojourner Truth. Disponível em: <https://www.geledes.org.br/sojourner-truth/>. Acesso em 27 jul. 2022.

²⁸ O “esquecimento” é racismo, e suas raízes se relacionam ao eurocentrismo e neocolonialismo.

racialmente no movimento de mulheres, se organizaram como grupos étnicos, lutando em duas frentes: raça e gênero.

Além disso, para Gonzalez, o racismo também se apresenta na forma cultural, uma vez que a desvalorização do trabalho das mulheres é considerada natural, em especial das mulheres negras em trabalhos de serviço doméstico. Com efeito, para a mulher negra o trabalho de empregada doméstica reforça a inferioridade, subordinação e diferença, porém para a patroa branca, este mesmo trabalho proporciona sua emancipação econômica e cultural, visto que “a libertação da mulher branca se tem feito às custas da exploração da mulher negra” (GONZALEZ, 2018, p. 74). Neste contexto, as amefricanas e ameríndias, que são maioria do proletariado dentro do capitalismo patriarcal-racista dependente, sofrem uma tripla discriminação: racial, sexual e de classe (GONZALEZ, 2020).

Quando pesquisamos, por exemplo, a partir de que ano as mulheres conquistaram o direito a ingressar no ensino superior no Brasil encontramos um decreto de 1879. Entretanto neste ano a escravidão ainda não tinha sido abolida no Brasil, o que aconteceu quase dez anos depois, em 1888, pela Lei Áurea²⁹. Ou seja, foram as mulheres brancas que conquistaram o direito à educação superior em 1879 e é preciso deixar claro essa disparidade entre mulheres brancas e negras quando falamos sobre os direitos femininos, entre outros temas relacionados às mulheres.

Assim como a filósofa e ativista antirracista Sueli Carneiro (2017) aponta, quando se fala em sexismo precisamos questionar de que mulheres se está falando? Indo além, quando se fala em racismo, precisamos questionar de que pessoa negra se está falando? Estas e demais perguntas mostram que há particularidades nas opressões sociais sofridas pelas mulheres negras, e que é preciso ter uma abordagem que considere as intersecções das diversas formas de opressão.

A teoria interseccional foi desenvolvida pensando nas opressões vivenciadas por mulheres negras. Para Collins e Bilge (2021), a interseccionalidade é a teoria-metodologia que funciona como ferramenta de análise para entender e explicar, em determinada sociedade, em determinado período histórico, a complexidade das

²⁹ A abolição da escravatura no Brasil não mudou concretamente a condição social e econômica de pessoas negras, pois não houve um projeto de inclusão ou distribuição de recursos dentro do capitalismo. Não foram garantidos direitos básicos como moradia, saúde e educação à população negra, que permaneceu socialmente excluída, à margem da sociedade, por imposição das classes dominantes.

relações de poder, que envolvem raça, gênero, orientação sexual, nacionalidade, capacidade, etnia, faixa etária, entre outras categorias, e como estas estão inter-relacionadas na construção de diversos fenômenos e questões sociais, não sendo possível analisá-las individualmente.

O feminismo negro considera a interseccionalidade essencial para compreender e analisar as distintas experiências de mulheres negras, atravessadas por questões sociais, raciais, epistêmicas, estruturais, de gênero, em um sistema de opressões que se entrecruzam de diversas formas. Ademais, Akotirene (2019) salienta que a interseccionalidade “visa dar instrumentalidade teórico-metodológica à inseparabilidade estrutural do racismo, capitalismo e cisheteropatriarcado [...] permite-nos enxergar a colisão das estruturas, a interação simultânea das avenidas identitárias” (AKOTIRENE, 2019, p. 14).

A interseccionalidade tem uma história no ativismo social, desde as décadas de 1960 e 1970 (COLLINS; BILGE, 2021), porém o conceito passou a ser difundido no meio acadêmico em 1989, quando o termo foi cunhado pela jurista negra estadunidense Kimberlé Crenshaw (1989). Crenshaw 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 (BUENO, 2020; CRENSHAW, 1991).

Por meio dos estudos raciais, diversas autoras fizeram contribuições para a teoria, sendo esta entendida também como campo de estudos, como estratégia analítica e como uma forma de *práxis* social não só para mulheres negras, mas para analisar sistemas de dominação interligados de modo geral (COLLINS, 2019).

2.3.1 Intelectuais negras

A epistemologia investiga os padrões usados para avaliar o conhecimento, isto é, o motivo pelo qual acreditamos que algo é verdadeiro; ela também indica que as relações de poder da sociedade determinam em quem se acredita e por que se acredita (COLLINS, 2019). Uma vez que homens brancos de elite controlam as estruturas de validação de conhecimento de acordo com seus interesses, se beneficiando do sistema capitalista patriarcal de supremacia branca, a definição de “quem” e “o quê” é considerado intelectual se torna um conceito ocidental

sexista/racista que elimina a possibilidade de mulheres negras atuarem no domínio da intelectualidade (COLLINS, 2019; hooks, 1995). Isso ocorre porque os padrões coloniais de desumanização – divisão sexual e racial do trabalho – estabeleceram o lugar dos corpos em níveis de poder da sociedade, sendo o *status* mais baixo sempre reservado às mulheres negras, incapazes de ascender socialmente e academicamente.

Para a hooks (1995), a intelectualidade é desvalorizada como trabalho significativo na sociedade e na luta política, por isso a decisão de seguir no trabalho intelectual por pessoas negras sempre foi difícil e excepcional: “para muitos de nós tem parecido mais um chamado que uma escolha vocacional” (hooks, 1995, p. 465). Assim, seja pela ideia colonial de que as mulheres negras têm uma capacidade inata para servir e cuidar dos outros, seja pela extrema sexualização dos seus corpos, grande parte destas mulheres são culturalmente impedidas de se tornarem intelectuais – e, quando se tornam, duvidam da própria capacidade e se punem psicologicamente por priorizar o trabalho intelectual em detrimento do doméstico (hooks, 1995).

Muitas intelectuais negras não reconhecidas na academia constroem projetos intelectuais na música (no *blues*, no caso estadunidense), na poesia, na autobiografia, nas conversas cotidianas, entre outras formas de expressão validadas pelas próprias mulheres negras (COLLINS, 2019). Todavia, a educação superior tem sido um importante espaço para acadêmicas negras mostrarem visibilidade, ainda que enfrentem omissões e apagamentos de seus pensamentos e contribuições pelo fato de não corresponderem aos padrões epistemológicos e ontológicos eurocêntricos.

Segundo Collins (2016, 2019), as intelectuais negras possuem um *status* de “*outsider within*” em ambientes acadêmicos, principalmente na Sociologia, ou seja, um *status* marginal ou “estrangeiro de dentro”, que acaba desenvolvendo um ponto de vista particular da realidade. O *status* “*outsider within*” e o pensamento feminista negro oferecem uma abordagem mais holística, sendo as mulheres negras capazes de identificar anomalias nos paradigmas científicos, e, assim, desenvolverem diferentes teorias e paradigmas através de seus pontos de vista, colocados no centro da análise (COLLINS, 2016).

A partir da teoria do ponto de vista feminista (do inglês *feminist standpoint*), tendo Patricia Hill Collins como uma das principais autoras, é possível entender a

ideia de “lugar de fala”. O lugar de fala compreende o *locus* social de onde uma pessoa se localiza nas estruturas da sociedade, dependendo do entrecruzamento de raça, gênero, sexualidade, classe, idade, gerando formas diferentes de experienciar opressões (RIBEIRO, 2017). Ribeiro explica que não se trata de experiências individuais, necessariamente, mas de entender a relação que opressões estruturais causam em indivíduos de certos grupos, como a restrição de oportunidades.

Essas experiências comuns resultantes do lugar social que ocupam impedem que a população negra acesse a certos espaços. É aí que entendemos que é possível falar de lugar de fala a partir do *feminist standpoint*: não poder acessar certos espaços, acarreta em não se ter produções e epistemologias desses grupos nesses espaços; não poder estar de forma justa nas universidades, meios de comunicação, política institucional, por exemplo, impossibilita que as vozes dos indivíduos desses grupos sejam catalogadas, ouvidas, inclusive, até de quem tem mais acesso à internet. O falar não se restringe ao ato de emitir palavras, mas de poder existir. Pensamos lugar de fala como refutar a historiografia tradicional e a hierarquização de saberes consequente da hierarquia social. (RIBEIRO, 2017, p. 38)

Assim, por ocupar o mesmo lugar social, os indivíduos de um grupo compartilham relações de poder e experiências distintas e outras perspectivas. Collins (2016) aponta, por exemplo, que muitos outros sujeitos podem se beneficiar das experiências materiais coletivas das mulheres negras e dos paradigmas sobre opressões interseccionais.

Uma variedade de indivíduos pode aprender com as experiências das mulheres negras como *outsiders within*: os homens negros, a classe trabalhadora, as mulheres brancas, outras pessoas de cor, minorias religiosas e sexuais e todos os indivíduos que, mesmo tendo vindo de um estrato social que os proveu com benefícios do *insiderism*, nunca se sentiram confortáveis com as suposições deste último consideradas como certas. (COLLINS, 2016, p. 122).

Além disso, o fato de mulheres negras serem sujeitas do próprio conhecimento e da descrição das suas vidas, reconhece outras formas de conhecimento na área da pesquisa, salientando que a realidade vivenciada pode ser usada como fonte válida de conhecimento para criticar fatos e teorias a partir de uma visão humanista não só da Sociologia, mas de outras disciplinas (COLLINS, 2016).

Além disso, de acordo com hooks (1995), o trabalho intelectual é uma parte necessária da luta pela libertação de todas as pessoas oprimidas e/ou exploradas e é essencial para a decolonização das mentes. Dessa forma, o intelectual não é apenas alguém que lida com ideias, mas alguém que entende a necessidade de transgredir fronteiras discursivas, em uma relação vital com a mudança social e

política radical, envolvendo também as forças sociais de históricas das comunidades negras, no caso das/os intelectuais negras/os (hooks, 1995).

Pensando nos significados de se tornar intelectual, bem como nas dificuldades enfrentadas por mulheres negras para se tornarem intelectuais, utilizamos as ideias do feminismo negro para embasar a presente pesquisa, especialmente no Estudo II, valorizando as experiências das pesquisadoras negras atuantes na área da Física. Nesse sentido, principalmente no contexto latino-americano, a análise interseccional das experiências de cientistas negras na Física são fundamentais para (re)conhecermos seus pontos de vista, resistências e dificuldades dentro da academia.

Ademais, reiteramos que há limitações no nosso processo de análise, tendo em vista a posição da pesquisadora, como uma mulher branca, porém focamos no nosso compromisso e sensibilidade para com a equidade racial e o antirracismo na sociedade, especificamente na Física e no Ensino de Física.

2.4 Pacto narcísico da branquitude, fragilidade branca e representatividade

Para pensarmos nas relações desiguais de raça e de gênero envolvidas no ambiente científico-acadêmico, não só no cenário brasileiro, mas em outras partes do mundo, é importante compreendermos as relações de poder estabelecidas nas universidades e centros acadêmicos. Assim, faz-se necessário abordar conceitos como supremacia branca, branquitude e racismo institucional, pensando na herança da escravidão, nos seus impactos positivos deixados às pessoas brancas e na negação em tratar de questões raciais por parte dos brancos.

A supremacia branca³⁰, como conceito sociológico, pode ser compreendida como um sistema de dominação política exercida pelas pessoas brancas em diversos âmbitos da vida social, resultando em vantagens e privilégios políticos, econômicos e afetivos garantidos às pessoas brancas (ALMEIDA, 2019). Considerando o seu caráter histórico, este conceito pode ser útil para compreendermos o racismo, se for tratado a partir do conceito de hegemonia e da

³⁰ É importante que o conceito de supremacia branca deva ser considerado sob o contexto histórico e político no qual ocorre a dominação e a superioridade sistêmica do grupo de pessoas brancas, recusando concepções essencialistas, como ações criminosas individuais de supremacistas brancos, de extrema direita, que acreditam na superioridade da raça branca (ALMEIDA, 2019).

teoria da branquitude. Além disso, classe e supremacia branca se unem no que Bento (2022) chama de capitalismo racial, regime que opera na exploração do trabalho assalariado, se baseando nas lógicas de raça, etnia e gênero para expropriação. Portanto, “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).

2.4.1 Pacto narcísico da branquitude

De acordo com Bento (2022), temos um problema nas relações entre negros e brancos no Brasil; as pessoas negras são excluídas e invisibilizadas das instituições públicas, privadas e da sociedade civil, ao passo que as pessoas brancas mantêm seus privilégios em um pacto de cumplicidade não verbalizado denominado branquitude, como destacado pela autora.

Esse pacto da branquitude possui um componente narcísico, de autopreservação, como se o “diferente” ameaçasse o “normal”, o “universal”. Esse sentimento de ameaça e medo está na essência do preconceito, da representação que é feita do outro e da forma como reagimos a ele. (BENTO, 2022, p. 18)

O pacto narcísico da branquitude não se manifesta publicamente, por se tratar de uma herança colonial concreta e simbólica inscrita na subjetividade do coletivo, marcada por expropriação, violência e brutalidade (BENTO, 2022). O pacto expulsa, reprime e esconde tudo que é intolerável, suprimindo o sofrimento e a vergonha relacionados à escravidão, e silenciando esta herança coletiva. Para manter o lugar de privilégio e o benefício material ou simbólico dos brancos, o “herdeiro branco” precisa servir, proteger e fortalecer o seu grupo, usando discursos meritocráticos – como o mito da democracia racial.

Como vimos anteriormente, a ideia de que o racismo ocorre somente por ações individuais não se sustenta, pois o racismo é sistêmico: um grupo racial preserva vantagens e privilégios dentro de um processo político e histórico. A concepção de racismo institucional entende que as instituições, em nível organizacional, atribuem desvantagens às minorias sociais e privilégios ao grupo

dominante – os brancos –, mesmo que indiretamente, reproduzindo e normalizando a desigualdade racial da estrutura social (ALMEIDA, 2019).

A herança simbólica secular do pacto narcísico se relaciona com o modo de funcionamento das instituições, que “torna homogêneo e uniforme não só processos, ferramentas, sistemas de valores, mas também o perfil de seus empregados e lideranças, majoritariamente masculino e branco” (BENTO, 2022, p. 18). Dessa maneira, esse perfil masculino e branco perpetua o imaginário de que homens brancos devem estar em lugares de prestígio, enquanto outros grupos sociais devem estar em posições subordinadas. O racismo institucional aparece, por exemplo, nas instituições escolares, como a autora pontua:

[...] 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, p. 78).

A autora argumenta que para criarmos condições mais diversas nas instituições, precisamos identificar e debater as relações de dominação de gênero, raça, classe, origem, entre outras, presentes na política, na cultura, na economia, que “assegura privilégios para um dos grupos e relega péssimas condições de trabalho, de vida, ou até de morte, para o outro.” (BENTO, 2022, p. 15). É importante, portanto, não deixarmos de lado o grupo branco, colocado como “universal”, do debate a fim de compreendermos seus benefícios deixados pela herança escravocrata. Assim, é fundamental o reconhecimento e o debate dessa herança por parte dos brancos, se tornando “urgente fazer falar o silêncio” sobre seus privilégios (BENTO, 2022, p. 24).

2.4.2 Fragilidade branca

Há uma dificuldade, no entanto, das pessoas brancas em discutir o racismo (DIANGELO, 2018). Embora as pessoas brancas do ocidente sejam beneficiárias da desigualdade racial da sociedade, protegidas do estresse racial, e socializadas com um sentimento de superioridade extremamente internalizado, elas se tornam muito

frágeis quando falam sobre raça. Esse processo é classificado por Diangelo (2018) como fragilidade branca.

Embora seja acionada pelo desconforto e pela ansiedade, a fragilidade branca nasce da superioridade e do “direito”. Ela não é fraqueza *per se*. Na realidade, é um meio poderoso de controle racial branco e de proteção das vantagens brancas. (DIANGELO, 2018, p. 24)

A mera possibilidade de tratar de questões raciais, de ser vinculado(a) ao sistema racista, ou simplesmente a sugestão de ser branco(a) provocam sentimentos defensivos de raiva, medo, culpa, silenciamento e retração da situação de estresse nas pessoas brancas. Essas reações negativas servem para rechaçar esse desafio posto à identidade de pessoas boas e éticas, de modo que, por meio dessas respostas, as pessoas brancas restauram o equilíbrio branco, o conforto racial, mantendo o domínio branco no interior da hierarquia racial (DIANGELO, 2018).

A recusa em reconhecer as vantagens de ser branco é fundamentada por crenças automáticas. Estas crenças poder ter um caráter moralista de que apenas pessoas más são racistas, ou serem consequências da forma como o racismo nos foi ensinado, se constituindo apenas de atos discriminatórios individuais. Ou ainda, estas crenças podem se configurar sobre o entendimento de que as pessoas brancas veem a si mesmas como merecedoras e dignas de ter mais do que pessoas não brancas, defendendo o sistema que as favorece quando essas situações de questionamento racial acontecem.

De fato, quanto menos uma comunidade falar sobre racismo, mais profundos serão os padrões dessa fragilidade branca (DIANGELO, 2018). Portanto, as pessoas brancas devem se educar racialmente, uma vez que pertencem a uma sociedade onde raça, gênero, sexualidade, nacionalidade, e outras identidades são profundamente determinantes sobre a vida das pessoas. Assim, para uma luta antirracista, as pessoas brancas precisam se entender como pessoas brancas, isto é, precisam se racializar, dar nome à sua raça, e entender suas vivências como particulares e não universais e próprias da experiência humana.

Dessa forma, entendemos que a comunidade científico-acadêmica, em especial em áreas ligadas ao poder econômico, como na Física, precisa questionar suas estruturas institucionais internas que favorecem a branquitude – precisa se racializar. Além disso, as pessoas brancas desse espaço devem não só entender o

racismo como processo histórico e político, mas também romper com o sistema de privilégios da herança colonial, no sentido de se educarem racialmente de forma contínua, se entendendo como pertencentes ao grupo racial socialmente privilegiado, e desequilibrando o conforto racial em que os brancos vivem.

Esta pesquisa visa ser uma forma, uma via para que as pessoas brancas alcancem esses objetivos de se racializarem, contribuindo para relações étnico-raciais mais harmoniosas na Física, bem como ser um meio para divulgar trajetórias de mulheres cientistas negras, neste espaço, para lhes dar visibilidade dentro da própria comunidade científica.

2.4.3 Representatividade e luta antirracista

O acesso de pessoas negras no ambiente decisório universitário, na gestão jurídica, empresarial, cultural, entre outros precisa ser pensado como uma de prática antirracista fundamental. Para Gomes (2020), este acesso é considerado uma forma da concretização do processo decolonial.

Não bastam apenas o reconhecimento e a vontade política para descolonizar³¹ a mente, a política, a cultura, os currículos e o conhecimento. Essa descolonização tem de ser acompanhada por uma ruptura epistemológica, política e social que se realiza também pela presença negra nos espaços de poder e decisão; nas estruturas acadêmicas; na cultura; na gestão da educação, da saúde e da justiça: ou seja, a descolonização, para ser concretizada, precisa alcançar não somente o campo da produção do conhecimento, como também as estruturas sociais e de poder. (GOMES, 2020, p. 225-226)

A representação positiva de pessoas negras, por exemplo, no ambiente escolar promove uma identificação e uma autoestima por parte de crianças e adolescentes negros, diferentemente da inferiorização, insegurança e baixa autoestima impostas às crianças negras quando se veem diante do preconceito, da segregação e do protagonismo branco (CLARK, 1963; MALAFAIA, 2018). Assim, a representatividade negra nos mais diversos espaços da sociedade é fundamental para que a população negra se identifique e possa se inspirar, para além do grupo monolítico de homens brancos.

Almeida (2019) pontua que não basta ter representatividade de poucas pessoas negras em posições de liderança, mas esta deve ser acompanhada de um

³¹ A autora utiliza o termo “descolonizar” no sentido que usamos decolonizar.

projeto que rompa com as estruturas racistas. O autor questiona: “a liderança institucional de pessoas negras basta quando não se tem poder real, projetos e/ou programas que possam de fato incidir sobre problemas estruturais, como as questões da ordem da economia, da política e do direito?” (ALMEIDA, 2019, p. 33).

Para ele, mesmo que a presença de pessoas negras e de minorias sociais em espaços institucionais de poder seja fundamental, tendo em vista o controle da branquitude nesses lugares, apenas tal presença de negros/as não garante que uma instituição atue com práticas antirracistas efetivas ou deixe de atuar de modo racista. Todavia, o caráter estrutural do racismo não significa que a situação é inexorável.

O que queremos enfatizar do ponto de vista teórico é que o racismo, como processo histórico e político, cria as condições sociais para que, direta ou indiretamente, grupos racialmente identificados sejam discriminados de forma sistemática. Ainda que os indivíduos que cometam atos racistas sejam responsabilizados, o olhar estrutural sobre as relações raciais nos leva a concluir que a responsabilização jurídica não é suficiente para que a sociedade deixe de ser uma máquina produtora de desigualdade racial. (ALMEIDA, 2019, p. 34)

Em síntese, este referencial dá-nos uma base teórica para interpretar a dinâmica em que a ciência, como instituição da sociedade, se insere e reproduz as estruturas racistas, sexistas, classistas, capacitistas. Além do mais, o referencial pauta o papel social das pessoas brancas nas estruturas do racismo, ressaltando a importância de se entenderem como brancas, de se racializarem e de se aliarem à luta antirracista. Assim, além da importância da representatividade de mulheres negras na ciência, em especial na área da Física, é preciso levar em conta questões institucionais na construção de uma Física mais inclusiva e diversa.

3 REVISÃO DA LITERATURA E DA LEGISLAÇÃO

O presente capítulo se caracteriza como o Estudo I desta pesquisa, o qual se propõe a fazer uma revisão da literatura na área de Pesquisa em Ensino de Física, e de Ciências, e de dispositivos legais sobre a EREER, com o propósito de responder às seguintes questões de pesquisa: *como as questões étnico-raciais, na perspectiva decolonial, estão sendo inseridas na Pesquisa e no Ensino de Física? Como a legislação brasileira e a literatura nacional tratam essa questão? Como são concebidas, percebidas e que valores estão associados às ações afirmativas?*

Logo, o objetivo deste capítulo é identificar tendências e estratégias presentes na literatura da área de Ensino de Física, de Ciências de forma mais geral, acerca da EREER, além de examinar os principais documentos da legislação educacional brasileira sobre EREER e ações afirmativas, buscando identificar caminhos para a pesquisa e o ensino nesta área. Para isso, utilizamos a análise documental (BARDIN, 2011; ROSA, 2015b) como referencial metodológico, visto que buscamos construir uma visão geral sobre o campo de estudo das relações étnico-raciais no Ensino de Física, a fim de condensar e classificar as informações encontradas nos documentos (artigos) por meio de categorias temáticas. Além disso, a análise documental visa sintetizar resultados semelhantes obtidos em diferentes trabalhos, apontando similaridades e divergências entre eles, o que é favorável aos nossos objetivos de pesquisa.

Nas próximas seções, apresentaremos detalhadamente o referencial metodológico (seção 3.1), as etapas de busca e seleção dos artigos (seção 3.2), as categorias temáticas e as descrições dos artigos (seção 3.3), e os principais achados da revisão (seção 3.4).

3.1 Referencial metodológico: Análise Documental

Para referenciar a análise deste Estudo I utilizamos a Análise Documental, pois essa ferramenta propicia a identificação de tendências e estratégias que têm sido usadas na literatura, e na legislação, para integrar o campo das relações étnico-raciais no Ensino de Física. Para Bardin (2011), a Análise Documental é um conjunto de técnicas para representar o conteúdo de documentos em um novo formato,

diferente do original, a fim de resumir suas informações, indexar os documentos e classificá-los em categorias temáticas. Para Rosa (2015b), a Análise Documental é, normalmente, a etapa inicial de uma pesquisa empírica, sendo utilizada para identificar o que cada um dos trabalhos analisados produziu, qual pergunta respondeu, qual metodologia usou, quais resultados obteve e assim por diante.

A justificativa pela escolha da Análise Documental é em função do trabalho que realizamos construindo resumo e indexação dos artigos, os classificando em categorias, de modo a vislumbrar contribuições e comparações com nossos resultados de pesquisa.

A Análise Documental se diferencia da Análise de Conteúdo (que será descrita na seção 4.5) por não ter a etapa de inferência e limitar-se à análise categorial ou temática (BARDIN, 2011). A Análise Documental utiliza procedimentos de transformação para passar de documentos primários para documentos secundários, a fim de criar um novo modo de informação, como já dito, facilitando a referência e o “acesso ao observador de tal forma que este obtenha o máximo de informação (aspecto quantitativo), com o máximo de pertinência (aspecto qualitativo)” (BARDIN, 2011, p. 51). A Análise Documental usa a classificação e a indexação de documentos.

O Quadro 1 apresenta as principais diferenças entre a Análise Documental e a Análise de Conteúdo.

Quadro 1 - Diferenças entre Análise Documental e Análise de Conteúdo

Análise Documental	Análise de Conteúdo
Trabalha com documentos	Trabalha com mensagens (comunicação)
A análise documental faz-se, principalmente, por classificação-indexação.	A análise categórica temática e interpretativa é, entre outras, uma importantes técnicas da análise de conteúdo.
O objetivo da análise documental é a representação condensada da informação, para consulta e armazenamento.	O objetivo da análise de conteúdo é a manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem.

Fonte: adaptado de Bardin (2011)

Assim, seguimos todas as etapas da Análise de Conteúdo, exceto a inferência, logo fizemos (1) a pré-análise, (2) a exploração do material com codificação e categorização e (3) tratamento dos resultados com interpretação dos dados obtidos.

Além disso, em nossa revisão seguimos as orientações metodológicas de Cooper, Hedges e Valentine (2009) acerca de revisões de literatura. Nesse sentido, o foco da nossa revisão é na descrição, apresentação dos resultados, métodos, teorias e práticas das pesquisas analisadas, tendo como objetivo formular declarações gerais sobre os trabalhos e identificar questões centrais no campo de estudo. Ademais, entendemos que a perspectiva adotada na revisão não é neutra, pois apresentamos os argumentos e evidências encontrados nos artigos para interpretar nosso problema de pesquisa. Além disso, realizo a análise no lugar de uma pesquisadora branca (RIBEIRO, 2017). Quanto à extensão da revisão, esta é considerada exaustiva, visto que inclui trabalhos de forma abrangente e, por fim, o público-alvo de nosso trabalho são pesquisadores em Ensino de Ciência/Física e especializados no tema.

3.2 Processo de busca de artigos

Iniciamos a revisão localizando os artigos, e seguimos as quatro etapas sugeridas por Silva Rosa (2015b), que são: (1) a definição de palavras-chave, para orientar a seleção dos documentos da pesquisa; (2) a definição do escopo, seguindo critérios do tipo de documento buscado, intervalo de tempo pesquisado, fontes dos documentos e campos dos documentos investigados em busca de palavras-chave; (3) seleção do *corpus* de documentos nas bases de dados; e (4) a análise documental, a fim de buscarmos as informações desejadas.

A revisão da literatura nacional foi feita considerando o período de 2003 a 2021, tendo em vista o ano de entrada em vigor da Lei nº 10.639/2003, que tornou obrigatória a inclusão nos currículos da educação básica e superior a “História e Cultura Afro-Brasileira” (BRASIL, 2003), e o período de levantamento bibliográfico da revisão, isto é, entre o segundo semestre de 2021 e o primeiro semestre 2022. Além disso, considerando que ainda são poucos os trabalhos, no Brasil, que trazem reflexões sobre a representação de mulheres negras na Física, fizemos também um

levantamento bibliográfico de artigos internacionais em período mais recente (entre 2016 a 2021) sobre mulheres negras nas áreas *STEM*³² (*science, technology, engineering and mathematics*), em particular na Física, com o objetivo de entender a produção acadêmica internacional sobre esse assunto, a relacionando com o Estudo II.

3.2.1 Busca no Portal de Periódicos da CAPES

A base de dados utilizada para a revisão da literatura nacional foi o Portal de Periódicos da CAPES, uma vez que essa plataforma fornece acesso a diversas revistas brasileiras gratuitamente. O Portal permite também acesso remoto aos conteúdos assinados de periódicos, através do acesso CAFe (comunidade acadêmica federada), e usamos este acesso através da identificação UFRGS.

As buscas nesta base ocorreram como combinações, usando o booleano “AND”, das seguintes palavras-chaves: “ensino de física”, “ensino de ciências”, “relações étnico-raciais”, “negr?” (o uso do sinal de interrogação serviu para recuperar variações da grafia da palavra, como negro ou negra) e “mulhe* negr*” (asterisco usado para retornar mulher negra ou mulheres negras). O uso do termo “ensino de ciências” se deu por encontrarmos poucos trabalhos somente na área da Física, logo consideramos artigos que tratavam do Ensino de Ciências de maneira mais geral. Ainda que, no ensino brasileiro, o Ensino de Ciências seja quase um sinônimo para Ensino de Biologia, consideramos trabalhos focados nas contribuições para a EREER e naqueles possíveis de inserção no Ensino de Física.

A partir disso, os resultados foram filtrados por data (de 2003 a 2021) e por periódicos revisados por pares. O processo de curadoria dos artigos foi feito pela leitura dos títulos, resumos e palavras-chave. O critério de exclusão foi feito pela leitura dos resumos, em que artigos que não abordavam questões étnico-raciais dentro do Ensino de Física e Educação em Ciências eram descartados. Foram excluídos também artigos duplicados, resenhas de livros, resenhas de artigos. Ao final desse processo, foram selecionados nove (n=9) artigos relevantes para o tema

³² A sigla *STEM* foi usada aqui para facilitar a localização de artigos das áreas de ciências naturais e exatas, porém cabe ressaltar que podemos problematizar a colonialidade presente na sigla, visto que é um termo de origem estadunidense, que se limita à engenharia e à matemática, não incluindo, por exemplo, questões sociais ou educacionais. Entendemos importante refletir sobre estas limitações.

das relações étnico-raciais no Ensino de Ciências e de Física. A Tabela 1 apresenta as buscas com as palavras-chave, as quantidades de artigos encontrados e os artigos selecionados/considerados relevantes para a nossa pesquisa.

Tabela 1 – Busca de artigos entre 2003 e 2021 no Portal de Periódicos da CAPES

Pesquisa de palavras-chave	Quantidade de artigos	Filtros	Quantidade com filtros	Artigos relevantes
"ensino de física" AND relações étnico-raciais	11	Data: 2003-2021 e Revisado por pares	7	4
"ensino de física" AND negr?	87	Data: 2003-2021 e Revisado por pares	38	2
"ensino de ciências" AND relações étnico-raciais	55	Data: 2003-2021 e Revisado por pares	29	2
"ensino de ciências" AND negr?	164	Data: 2003-2021 e Revisado por pares	88	1
"ensino de física" AND mulhe* negr*	10	Data: 2003-2021 e Revisado por pares	8	0
"ensino de ciências" AND mulhe* negr*	65	Data: 2003-2021 e Revisado por pares	35	0
TOTAL			205	9

Fonte: elaborado pela autora (2022).

As duas últimas buscas indicadas na Tabela 1 retornaram os mesmos artigos já encontrados nas buscas anteriores, por isso não há artigos relevantes destacados na tabela. Entretanto, decidimos inserir essas pesquisas pois utilizamos a palavra-chave "mulher(es) negra(s)", pois é o nosso tema da pesquisa.

3.2.2 Buscas em revistas e periódicos nacionais

Além das buscas no Portal CAPES, fizemos também buscas em algumas revistas brasileiras relevantes³³ na área de Pesquisa em Ensino de Física e Ciências, a fim de conferir se tínhamos esgotado todos os possíveis artigos. Optamos por garimpar revistas de Qualis A1, A2, B1 e B2. As buscas ocorreram nos

³³ Consideramos o fator de impacto Qualis no quadriênio 2013-2016.

sites dos próprios periódicos de Ensino de Física e de Ciências, bem como em uma revista especializada em questões raciais (a Revista da ABPN - Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as) e no volume 11, n. 1, de 2021, dos Cadernos CIMEAC, o qual trata de pedagogias decoloniais.

Em cada uma das revistas buscamos separadamente as palavras-chave: “relações étnico-raciais”, “racismo” e “mulheres negras”. Na Revista da ABPN, procuramos separadamente as palavras-chave “física” e “ensino de ciências”. Além disso, a busca no Cadernos CIMEAC foi direcionada ao volume 11, analisando cada artigo. Os artigos relevantes foram selecionados pela leitura do título, resumo e palavras-chave, usando o mesmo critério de exclusão da busca anterior do Portal da CAPES, sendo que artigos já encontrados anteriormente, e duplicados, foram excluídos dos resultados finais.

Nesta busca, encontramos um total de dez (n=10) artigos. Na Tabela 2 estão apresentados de forma condensada os resultados das várias buscas em cada uma das revistas selecionadas.

Tabela 2 – Busca de artigos em revistas de Ensino de Física e de Ciências brasileiras

Qualis	Revista	Quantidade	Artigos relevantes
A1	Revista Brasileira de Ensino de Física	0	0
A1	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	0	0
A2	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	2	0
A2	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	15	0
A2	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	6	1
A2	Alexandria (UFSC)	4	0
A2	Investigações em Ensino de Ciências - IENCI	3	0
B1	Experiências em Ensino de Ciências - EENCI	3	0
B2	Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)	51	6
B2	Cadernos CIMEAC	3	3
TOTAL		87	10

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Além disso, a revisão de literatura desta Dissertação conta com mais oito (n=8) artigos, encontrados durante o desenvolvimento do projeto de pesquisa (etapa feita no primeiro ano do mestrado) e alguns localizados a partir das referências bibliográficas de outros artigos. Assim, a revisão de artigos nacionais possui vinte e sete (n=27) artigos ao todo.

3.2.3 Busca na Web of Science

Além desses 27 artigos nacionais, fizemos também uma busca por artigos internacionais sobre a representação e as vivências de mulheres negras na Física e no campo *STEM*, uma vez que são incipientes os trabalhos nacionais sobre essas questões. O propósito dessa breve procura não foi realizar uma revisão sistemática e extensa da literatura internacional, como pretendemos nas bases da literatura nacional, mas sim selecionar alguns artigos (em torno de dez) que avaliamos ser relevantes ao nosso tema de pesquisa e recentes, isto é, publicados nos últimos cinco anos, a fim de agregar mais perspectivas à revisão e análise do Estudo II.

Nesse sentido, fizemos buscas através do acesso remoto do Portal de periódicos da CAPES, na base *Web of Science*, pelo fato de ser uma plataforma que reúne várias bases de dados de várias áreas acadêmicas internacionais.

Nesta base, fizemos as buscas através da combinação das palavras-chave “*black women*”, “*science education*”, “*higher education*”, “*STEM*” e “*physics*” no tópico (TS) – que pesquisa no título, resumo e palavras-chave – e em todos os campos (ALL) das publicações. Os resultados obtidos foram filtrados por datas mais recentes, por língua inglesa e por categorias já disponíveis na *Web of Science* (usamos: *Education Educacional Research*; *Women’s Studies*; *Ethnic Studies*). Da mesma forma que as buscas anteriores, fizemos uma seleção dos artigos considerados relevantes para nossa pesquisa, por meio da leitura do título, resumo e palavras-chave dos textos dos artigos. O critério de exclusão foi feito pela leitura dos resumos, em que artigos que não abordavam a área *STEM* eram excluídos, sendo que priorizamos artigos de Física e Educação em geral.

Assim, como resultado localizamos onze (n=11) artigos relevantes para nossa pesquisa. A Tabela 3 apresenta as buscas por palavras-chave realizadas na *Web of Science* e os respectivos resultados.

Tabela 3 - Busca de artigos internacionais recentes na base *Web of Science*

Pesquisa de palavras-chave	Quantidade de artigos	Filtros	Quantidade com filtros	Artigos relevantes
TS="black women" AND ALL="science education"	15	Período: 2016-2021	5	3
TS="black women" AND TS="higher education"	120	Período: 2020-2021; Língua: inglês; Categorias: <i>Education Educacional Research; Women S Studies; Ethnic Studies</i>	20	2
TS="black women" AND TS="STEM"	66	Período: 2016-2021; Língua: inglês; Categorias: <i>Education Educacional Research; Women S Studies; Ethnic Studies</i>	24	5
TS="black women" AND TS="physics"	6	-	6	1
TOTAL	207	-	55	11

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Na segunda busca indicada na Tabela 3 limitamos o período de busca para 2020 a 2021, em função do grande número de publicações que retornaram. Além disso, a língua inglesa foi escolhida como filtro, pois só havia as opções de idioma “inglês” ou “português” nas buscas realizadas, e descartamos o português, já que queríamos artigos internacionais.

Dessa forma, a presente revisão de literatura tem como *corpus* de fonte bibliográfica um total de trinta e oito (n=38) artigos nacionais e internacionais, considerados por nós relevantes. Para a análise desses artigos utilizamos, como já indicado, a Análise Documental de Bardin (2011), com o intuito de resumir e agrupar os artigos em categorias temáticas para uma melhor organização e interpretação dos achados.

3.3 Categorias temáticas

Para chegarmos a considerações gerais e respondermos nossas questões de pesquisa, fizemos uso de categorias temáticas (BARDIN, 2011) e chegamos a cinco categorias: (1) propostas e implementações didáticas de temas étnico-raciais no Ensino de Física e de Ciências; (2) trajetórias e experiências de pessoas negras na

Física e nas Ciências; (3) críticas à branquitude científica sob uma visão decolonial; (4) artigos de revisão da literatura; e, (5) apontamentos da legislação educacional e das políticas de ações afirmativas. Para a criação dessas categorias, usamos os critérios sugeridos por Bardin (2011) de exclusão mútua, homogeneidade, pertinência, produtividade, objetividade e fidelidade (mais detalhes no Capítulo 4, item 4.5.2).

O Quadro 2, mostrado na sequência, apresenta todos os artigos da revisão de literatura agrupados em cada categoria temática por nós construída.

Quadro 2 - Classificação dos artigos conforme suas categorias temáticas construídas

Categoria temática	Quantidade de artigos	Artigos: autores e ano de publicação
1) Propostas e implementações didáticas de temas étnico-raciais no ensino de Física e de Ciências	9	VERRANGIA; SILVA (2010); VERRANGIA (2013); DIAS et al. (2018); ALVES-BRITO; BOOTZ; MASSONI (2018); OLIVEIRA; VANIEL; CIDADE (2019); OLIVEIRA; VANIEL (2019); CAL (2020); CUCHEDZA; DE-CARVALHO (2020); SELLES; AYRES; BENVENUTO (2021)
2) Trajetórias e experiências de pessoas negras na Física e nas Ciências	11	ROSA; MENSAH (2016); MORTON; PARSONS (2018); JOHNSON et al. (2019); PINHEIRO (2019); SOUZA; CRUZ; PIERSON (2019); ALVES-BRITO et al. (2020); EATON et al. (2020); DICKENS; JONES; HALL (2020); NUNES; RIBEIRO; GIRALDI (2021); NGUYEN et al. (2021); MORTON; NKRUMAH (2021)
3) Críticas à branquitude científica sob uma visão decolonial	6	ALVES-BRITO (2020); ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO (2020); PRESCOD-WEINSTEIN (2020); ROSA; MENSAH (2021); ALVES-BRITO (2021); ARAÚJO; ROCHA; VIEIRA (2021)
4) Artigos de revisão da literatura	7	GOMES; ROSA (2015); ROSA; DA SILVA (2015) IRELAND et al. (2018); JESUS; PAIXÃO; PRUDÊNCIO (2019); HAYNES et al. (2020); SILVEIRA; LOURENÇO; MONTEIRO (2021); OLIVEIRA; ALVES-BRITO; MASSONI (2021)
5) Apontamentos da legislação educacional e das políticas de ações afirmativas	5	SILVA et al. (2018); FERES JÚNIOR et al. (2018a); FERES JÚNIOR et al. (2018b); SILVA; LIMA; REZENDE (2019); MELLO; RESENDE (2019);

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Passamos a explorar cada categoria temática por nós construída nas próximas seções, buscando sintetizar os achados que a análise e a interpretação apontaram como sendo mais relevantes.

3.3.1 Propostas e implementações didáticas de temas étnico-raciais no ensino de Física e de Ciências

Nesta categoria, reunimos artigos que apresentam, não só propostas didáticas de inserção curricular de temas articulados à ERER (CUCHEZDA; DE-CARVALHO, 2020; DIAS et al., 2018; VERRANGIA, 2013; VERRANGIA; SILVA, 2010), como também relatos de implementações nas aulas de Ciências, de Física e de Astronomia (ALVES-BRITO; BOOTZ; MASSONI, 2018; CAL, 2020; OLIVEIRA; VANIEL, 2019; OLIVEIRA; VANIEL; CIDADE, 2019; SELLES; AYRES; BENVENUTO, 2021). Vários desses estudos relatam haver uma lacuna de pesquisas voltadas à questão étnico-racial no Ensino de Física e de Ciências (ALVES-BRITO; BOOTZ; MASSONI, 2018; CAL, 2020; DIAS et al., 2018; OLIVEIRA; VANIEL, 2019; OLIVEIRA; VANIEL; CIDADE, 2019; VERRANGIA, 2013; VERRANGIA; SILVA, 2010). Desta forma, têm como propósito contribuir para avançar as discussões, propor atividades e incentivar os professores a articularem o Ensino de Científicas com relações étnico-raciais. Apenas dois artigos (CUCHEZDA; DE-CARVALHO, 2020; OLIVEIRA; VANIEL, 2019) não mencionam diretamente a Lei nº 10.639/2003, o que não significa que não abordam essas e outras questões adjacentes. Todos os artigos apresentam propostas para uma educação científica antirracista, valorizam visões e conhecimentos africanos e afro-brasileiros e propõem discussões sobre relações étnico-raciais no Ensino de Física e de Ciências, assim como destacam as Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 (BRASIL, 2003, 2008).

Apresentaremos, então, os quatro artigos de propostas didáticas, seguidos dos cinco artigos de implementações didáticas, analisando os principais resultados de acordo com seus respectivos objetivos, bem como referenciais teóricos e metodológicos utilizados pelos/pelas autores/autoras.

Baseando-se na literatura, em reuniões científicas, entrevistas e conversas informais com professores de Ciências, os estudos de Verrangia e Silva (2010) e Verrangia (2013) promovem temáticas³⁴ e reflexões sobre a inserção de conhecimentos de matriz africana e afro-brasileira no Ensino de Ciências,

³⁴ Enfatizamos que a Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER) deve superar as questões do “tema”, ou seja, deve ser um projeto de educação comprometido com a superação do racismo epistêmico, e não a adição pontual de um ou outro tema mantendo as mesmas estruturas racistas.

articulando a EREER em um contexto de formação para a cidadania. Os autores definem a educação das relações étnico-raciais como:

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

Nestes dois trabalhos, os autores questionam: que contribuições para a educação das relações étnico-raciais e para a formação da cidadania o ensino de Ciências pode trazer? Se o ensino de Ciências deve se ocupar da educação das relações étnico-raciais, de que forma o professor pode ensinar com essa orientação? A proposta de Verrangia e Silva (2010) apresenta cinco temáticas/fenômenos que contribuem para a educação das relações étnico-raciais no Ensino de Ciências, a fim de promover a formação da cidadania, que são:

a) impacto das Ciências Naturais na vida social e racismo; b) superação de estereótipos, valorização da diversidade e Ciências Naturais; c) África e seus descendentes e o desenvolvimento científico mundial; d) Ciências, mídia e relações étnico-raciais, e) conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira e Ciências. (VERRANGIA; SILVA, 2010, p. 707).

Destacamos as temáticas (a), (c) e (e), que apresentam discussões sobre racismo científico, produção de conhecimentos científicos e tecnológicos africanos, Epistemologia, História da Ciência e questionamentos sobre conhecimentos científicos ocidentais e tradicionais, os quais podem ser inseridos nas aulas de Física. Os autores constatam ainda que os docentes de Ciências sentem dificuldades em discutir temas étnico-raciais nas aulas, no ensino tradicional, pelo receio em tratar dessas questões e não saber como relacioná-las com conceitos científicos, indicando uma lacuna de estudos sobre essas dificuldades.

Verrangia (2013) traz conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira no Ensino de Ciências, valoriza a oralidade, a corporeidade e a ancestralidade. O autor defende que para pensar e ensinar a cultura afro-brasileira é necessário compreender os conhecimentos elaborados no continente africano há milênios antes dos povos colonizadores lá chegarem. Nesse sentido, no Ensino de Ciências o professor pode introduzir temas como origem da vida, fenômenos naturais, relações entre formas vivas e não vivas, entre outros, trazendo as várias lendas, mitos, provérbios de matriz africana e afro-brasileira, a fim de promover os

aspectos culturais africanos. Além disso, Verrangia (2013) destaca a criação de projetos interdisciplinares de Ciências com Arte, Música e Dança de origem africana e afro-brasileira, numa abordagem multicultural.

Há também outros estudos de propostas de ensino, como o trabalho de Dias et al. (2018), sobre a política de ações afirmativas raciais e origens genéticas da população brasileira, por meio de uma Questão Sociocientífica (QSC), tendo uma abordagem CTSA. O trabalho tem o propósito de instigar o posicionamento crítico dos estudantes, bem como a argumentação sobre os conceitos de raça, ciências e sociedade por meio de um tema social controverso: a implementação das cotas raciais e mitos ligados ao cientificismo. Apesar de trazer conhecimentos como genética, a proposta também passa por áreas como História da Ciência, Ética, Sociologia e Políticas Públicas, temas que são importantes que merecem a atenção e aprofundamento dos docentes de Física. Assim, os autores destacam a importância de discussões das relações étnico-raciais na ciência, bem como a identificação e problematização de discursos racistas sustentados pela Ciência Moderna dos séculos XIX e XX.

Cuchedza e De-Carvalho (2020) apresentam uma proposta voltada ao Ensino de Física, com o tema da supercondutividade, envolvendo discussões sobre ciência, tecnologia e extração de minérios, por meio de um discurso afrorreferenciado, aplicando a metodologia de investigação-ação-participativa (IAP) do sociólogo colombiano Orlando Fals-Borda, que se debruça na pedagogia decolonial na América Latina. O trabalho se baseia, assim, em uma aprendizagem antirracista, decolonial e interdisciplinar para formular debates socioculturais, históricos e políticos acerca da controvérsia da extração de jazidas de minérios para inovação de supercondutores. Os autores apresentam situações reais, como o projeto extrativista de carvão mineral no Rio Jacuí, no Rio Grande do Sul, os rompimentos das barragens de Brumadinho e de Mariana, em Minas Gerais, além dos conflitos gerados pelas extrações de minerais em países como Serra Leoa, Angola, Libéria, mostrando as controvérsias que envolvem pessoas que trabalham nas minas e povos originários das terras exploradas. Além disso, o estudo expõe a produção tecnocientífica de cientistas e inventores(as) negros(as) que dependem da mineração de metais, valorizando suas autorias e questionando os limites do protagonismo étnico-racial nessa questão.

Além dessas propostas, há artigos que relatam a implementação de planejamentos didáticos no Ensino de Física e de Ciências, como, por exemplo, o trabalho de Alves-Brito, Bootz e Massoni (2018), que apresenta uma Sequência Didática (SD) de implementação das Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 no Ensino de Física e Astronomia, utilizando como tema o céu africano e indígena, as constelações e seus pressupostos históricos, culturais e científicos. O artigo faz referência à aplicação da SD no Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de Porto Alegre, que contou com momentos de rodas de conversas, apresentação de conteúdos e montagem de materiais, de acordo com a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, 2008). As atividades propostas perpassam reflexões sobre grupos étnico-raciais, gênero, Epistemologia, Astronomia Cultural e diálogo com a sua comunidade, até a construção de um planisfério e mapa afro-indígena. Os resultados mostraram que os estudantes participaram ativamente nas discussões, se mostrando motivados e envolvidos nas atividades.

Do mesmo modo, o trabalho de Oliveira, Vaniel e Cidade (2019) traz resultados da vivência de uma Unidade de Aprendizagem (UA) antirracista no Ensino Médio de uma escola pública de Porto Alegre, articulando conceitos físicos com relações étnico-raciais, e trazendo tecnologias desenvolvidas por africanos e afro-brasileiros escravizados. Ademais, o artigo de Oliveira e Vaniel (2019) é complementar ao estudo precedente, porque faz uma análise dessa mesma UA, investigando como o Ensino de Física pode contribuir para o exercício da cidadania. O tema da proposta é a contribuição científico-tecnológica das “tecnologias trazidas pela mão de obra africana escravizada no período escravista criminoso do Brasil.” (OLIVEIRA; VANIEL; CIDADE, 2019, p. 56). Nesse sentido, a UA articula conceitos físicos (como força, pressão, torque, trabalho e potência) com equipamentos cotidianos no contexto do período escravista criminoso brasileiro (como o descascador de algodão, a roda d’água e a lavadora de mandioca), bem como com aspectos culturais, políticos, históricos e econômicos. Os resultados mostram que a apresentação dos equipamentos desenvolvidos por africanos(as) escravizados(as) contribuíram para o crescimento cultural e científico dos estudantes, de maneira que a Física foi retratada por uma perspectiva contra-hegemônica. Utilizando como metodologia de análise a Análise Textual Discursiva (ATD) nas falas dos estudantes, foi possível perceber que a educação antirracista fomentou o entendimento da Física presente nos equipamentos tecnológicos estudados, e possibilitou a criticidade

acerca da exploração e dominação de povos subalternizados, de modo a perceber contribuições técnico-científicas africanas como parte da cultura brasileira. Portanto, os autores afirmam que para combater as diversas formas de racismo no currículo é imprescindível “exercitar um discurso contra hegemônico, rompendo assim, com as práticas que excluem e distorcem as contribuições africanas e afro-brasileiras que compuseram a formação do Brasil”, decolonizando, assim, o currículo de Física (OLIVEIRA; VANIEL, 2019, p. 560).

Trazendo a questão da representatividade das mulheres negras na Física (CAL, 2020) e do enfrentamento à discriminação racial no Ensino de Ciências (SELLES; AYRES; BENVENUTO, 2021), estes dois relatos envolvem a valorização da cultura afro-brasileira e da autoestima dos estudantes. Cal (2020) busca contribuir para a discussão da diversidade e inclusão na Física, narrando a biografia de mulheres negras nas Ciências em turmas de Ensino Médio, em uma escola estadual de Salvador, por meio de uma pesquisa-aplicação dos princípios do *designer* Richester. As Yabás³⁵, como são denominadas as cientistas, foram inseridas através de atividades pedagógicas complementares, no ensino de mecânica e cinemática (na construção de foguetes de garrafa PET), bem como na discussão de reações químicas de forma interdisciplinar. O estudo mostra que a atividade envolveu e motivou os estudantes, apesar do “ambiente escolar hostil” (CAL, 2020, p. 344). Logo, a inserção das figuras dessas cientistas negras no Ensino de Física contribuiu para desmistificar preconceitos e desconstruir estereótipos fomentados pela ciência branca e masculina, além de promover uma educação preocupada com a equidade de gênero e de raça.

Já o trabalho de Selles, Ayres e Benvenuto (2021) analisa, através da “aprendizagem narrativa” (GOODSON, 2019) e da “linguagem da possibilidade” (GIROUX, 1997)³⁶, os relatos de um professor de Ciências de uma escola pública do Rio de Janeiro, que desenvolveu um projeto curricular de consciência e valorização

³⁵ “Homenageiam-se aqui as Obinrins (mulheres), com o termo Yabás, que, na língua yorubá, representa as sagradas orixás femininas que guardam características, bem como a força da natureza.” (CAL, 2020, p. 345).

³⁶ A articulação das teorias de Ivor Goodson e Henry Giroux faz sentido na medida em que o projeto insere as experiências pessoais dos estudantes no currículo, problematizando os conhecimentos biológicos sobre os conceitos de raça humana e racismo, a fim de uma aprendizagem transformadora, política e com significado aos discentes, enfrentando o racismo institucional do ambiente escolar.

racial, tomando como base a história da Revolta de Vassouras³⁷. A ideia do projeto surgiu durante uma visita do professor a um memorial a Manoel Congo, líder da rebelião, e a ausência de público surpreendeu o professor. Assim, para que a história não fosse esquecida, o docente comentou a situação durante suas aulas, juntando com as experiências raciais dos estudantes. Desenvolvida desde 2009, a proposta une a história da rebelião quilombola de Vassouras, o contexto dos africanos escravizados no Brasil e as experiências dos(as) estudantes negros(as) com apelidos discriminatórios relacionados à cor de pele (pele negra) que circulam na escola. O projeto é centrado nas disciplinas de Ciências Naturais, pois estuda o período de desenvolvimentos de plantas³⁸, porém é interdisciplinar. Além dos conteúdos, o projeto dispõe de cenários em um jardim no fundo da escola, como um mapa do continente africano e alguns bancos em torno de uma fogueira. Nesse sentido, o professor prioriza valores afro-brasileiros no seu projeto – como a oralidade, ludicidade, circularidade e ancestralidade –, a fim de provocar sentidos de pertencimento e de identidade negra nos estudantes. O artigo relata que depois do início do projeto houve uma severa redução de agressões, xingamentos e atitudes racistas na escola.

Em suma, os estudos desta categoria sugerem e optam por narrar propostas interdisciplinares para a educação de questões étnico-raciais no Ensino de Física e de Ciências. Nesse sentido, questionam o modelo hegemônico, branco, masculino e eurocêntrico da Ciência Moderna e, portanto, da educação científica, propondo diversas atividades e projetos para decolonizar os currículos de Física e de Ciências, como a utilização de valores culturais e epistemológicos afro-brasileiros, como a corporeidade, a oralidade, a ancestralidade, além da valorização histórica e cultural dos povos afro-brasileiros e indígenas. Assim, diferentemente de um ensino que segue conteúdos curriculares preestabelecidos, a Educação para as Relações Étnico-Raciais precisa inverter esta lógica, como Verrangia e Silva apontam:

³⁷ A cidade de Vassouras, no Rio de Janeiro, foi palco de uma rebelião de escravizados, a Revolta das Vassouras, na qual “centenas de negros oriundos de duas fazendas fogem e tentam construir um grande quilombo. Antes que pudessem construir suas habitações, o quilombo foi atacado pela Guarda Nacional e Manoel Congo [líder da rebelião] é preso, julgado e condenado à morte por enforcamento” (SELLES; AYRES; BENVENUTO, 2021, p. 206).

³⁸ “[...] plantas cujos ciclos de desenvolvimento remetem ao tempo de viagem de Moçambique e Angola até o Brasil na época do tráfico negreiro. No período escravocrata, uma viagem entre Angola e Brasil durava 35 dias. E entre Moçambique e Brasil demorava em torno de três meses.” (SELLES; AYRES; BENVENUTO, 2021, p. 209).

Para educar relações étnico-raciais é necessário definir de antemão valores e posturas a serem desenvolvidos pelos estudantes, para depois selecionar conteúdos conceituais e procedimentos de ensino adequados a tal propósito. (VERRANGIA; SILVA, 2010, p. 716).

Logo, o papel do Ensino de Física e de Ciências na construção de uma educação decolonial, antirracista e de combate à discriminação e ao preconceito étnico-racial é fundamental. As Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008, por exemplo, destacam a obrigação desses compromissos para uma EREER. Para isso, as Ciências devem fomentar relações étnico-raciais positivas, abrir discussões críticas da História da Ciência e Epistemologia, bem como contribuir para uma formação cidadã engajada na luta contra opressões e discriminações raciais, de gênero, de classe, de sexualidade. Além do mais, os professores de Física e de Ciências precisam estar preparados e confortáveis para levar essas discussões para a sala de aula.

Existem iniciativas na formação de professores como, por exemplo, o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física da UFRGS de 2018³⁹, onde a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira, Africana e Indígena aparece nos conteúdos programáticos de duas disciplinas específicas, FIS02209 (História da Astronomia) e FIS02004 (Ensino de Astronomia). Além disso, são promovidas discussões sobre EREER em disciplinas que estudam a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e que discutem políticas públicas para o Ensino de Física. A EREER aparece também em duas disciplinas de caráter adicional: FIS02218 (Educação, Pesquisa e Divulgação de Ciências para as Relações Étnico-Raciais e de Gênero) e ART03946 (Encontro de Saberes). Nesse sentido, reconhecemos que aos poucos os esforços para pautar as relações étnico-raciais na formação de docentes têm ganhado corpo.

Assim sendo, dado os artigos analisados, é aparente a lacuna de pesquisas comprometidas com questões étnico-raciais na Física e nas Ciências. Essas questões precisam ser mais bem discutidas, e pesquisas precisam ser incentivadas para que estruturas opressoras no Ensino de Física sejam desconstruídas.

³⁹ Projeto Pedagógico do Curso de Física – Licenciatura detalhamento do projeto pedagógico. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/if/wp-content/uploads/PPC_licenciatura_integral.pdf. Acesso em 20 mar de 2023.

3.3.2 Trajetórias e experiências de pessoas negras na Física e nas Ciências

No sentido de identificar e valorizar trabalhos que apresentam a história e as experiências pessoais de cientistas negros e negras, a presente categoria reúne artigos sobre a trajetória de pessoas negras nas Ciências, tanto cientistas quanto estudantes (ALVES-BRITO et al., 2020; NUNES; RIBEIRO; GIRALDI, 2021; PINHEIRO, 2019; SOUZA et al., 2019) e artigos sobre as vivências de mulheres negras, mais especificamente em áreas *STEM* nos Estados Unidos (DICKENS; JONES; HALL, 2020; EATON et al., 2020; JOHNSON et al., 2019; MORTON; NKRUMAH, 2021; MORTON; PARSONS, 2018; NGUYEN et al., 2021; ROSA; MENSAH, 2016). De modo geral, os artigos questionam a sub-representação histórica de pessoas negras em cursos de Ciências/*STEM* e o apagamento de suas contribuições à História da Ciência. Nesse sentido, sob uma perspectiva decolonial e interseccional, os artigos destacam essas experiências atravessadas pelo racismo, sexismo, classismo e outras opressões que grupos subalternizados experienciam, a fim de denunciar as desigualdades e injustiças sociais.

Os estudos de Pinheiro (2019) e Alves-Brito et al. (2020) trazem produções científicas africanas pré-diaspóricas e contemporâneas de cientistas negros e negras, que são importantes na História da Ciência, porém ainda pouco conhecidos e valorizados. Utilizando a decolonialidade e questionando a produção eurocêntrica do conhecimento científico, Pinheiro (2019) pauta a importância da representatividade étnico-racial e de gênero na produção acadêmica nas Ciências Naturais e busca desconstruir mitos da gênese intelectual europeia. Baseando-se nas Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008, resgata narrativas e produções científico-tecnológicas de pessoas negras na diáspora, expondo um quadro com algumas/alguns cientistas. Dessa maneira, a autora coloca em reflexão e pensar na superação do imaginário de cientista homem branco europeu de classe social favorecida, enquanto às “pessoas negras e de outras etnias [em] condições subalternas, [são reduzidas a um lugar] de ausência de inteligência acadêmica e de propensão, unilateral, a trabalhos braçais.” (PINHEIRO, 2019, p. 341).

Sob o mesmo ponto de vista, Alves-Brito et al. (2020) abordam, por meio da metodologia-teoria de tematização da vida, as contribuições científicas, a trajetória pessoal e acadêmica de um dos maiores cientistas e intelectuais do século XX, o africano Cheikh Anta Diop. No artigo são problematizadas as influências do racismo

científico e a ausência de corpos negros na História das Ciências Exatas. A história de CA-Diop está diretamente relacionada à contestação do conhecimento eurocêntrico e racista, e à valorização da História da África, de tal forma que o cientista representa um dos principais pensadores do Renascimento Africano. Em síntese, CA-Diop teve grande contribuição na área de Egíptologia, por desenvolver um método para determinação da melanina em múmias egípcias, usando técnicas de radiocarbono, mostrando que o Egito Antigo era uma civilização negra. O trabalho de CA-Diop teve também consequências nas Ciências Humanas, sendo que ele valorizava uma abordagem interdisciplinar e transdisciplinar na academia, além de defender uma epistemologia contra-hegemônica. Assim, os autores destacam que 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 [história da ciência].”(ALVES-BRITO et al., 2020, p. 314).

Pensando no pertencimento étnico-racial e na identidade dos(as) estudantes dos cursos de Ciências Exatas da UFSCar (SOUZA et al., 2019) e de estudantes mulheres do EJA de uma escola municipal de Florianópolis (NUNES; RIBEIRO; GIRALDI, 2021), estes artigos trazem as experiências diversas desses indivíduos, através de entrevistas e da escrivência, teoria-metodológica de Conceição Evaristo. A pesquisa de Souza, Cruz e Pierson (2019) traz, por meio de escrivências dos próprios estudantes, a questão da trajetória e da identidade de negros e negras nos cursos de Ciências Exatas, bem como dos obstáculos enfrentados e possíveis estratégias para superação da desigualdade racial. O objetivo do estudo foi identificar fatores que influenciaram jovens negros e negras universitários a escolherem um curso de Ciências Naturais ou Tecnológicas, a fim de preencher a lacuna de pesquisa acerca das trajetórias, identidades e pertencimento étnico-racial nas Ciências Naturais. No que diz respeito aos fatores que mais contribuíram para o desejo de atuar na área estiveram: “o ambiente escolar; a percepção de correlação entre a área de C&T e habilidades, gostos e/ou aptidões pessoais; a influência do ambiente familiar; o ambiente de trabalho; e a reflexão sobre a função social da profissionalização” (SOUZA et al., 2019, p. 264). Sobre as vivências nos cursos, os resultados apontaram situações mais preocupantes: “a ausência de discussões sobre a temática racial e ações afirmativas nesses espaços; e a baixa representatividade de gênero, cujo presença se restringe a expressões

que se reduzem em falas misóginas e racistas travestidas como ‘piadas’” (SOUZA et al., 2019, p. 260). Já entre os obstáculos enfrentados ao longo dos cursos de Ciências Exatas e Tecnológicas, os estudantes citaram o fator econômico e a construção do imaginário acerca da população negra (baixa representatividade nas carreiras de C&T, ambiente inóspito). Para a superação destes desafios foram apontados: a necessidade de uma educação mais representativa do(a) negro(a) na mídia e a desconstrução da imagem estereotipada socialmente.

A pesquisa de Nunes, Ribeiro e Giralddi (2021) é baseada nas escrevivências⁴⁰ de estudantes sobre suas relações com as plantas, que ocorreu em uma oficina de Ciências na EJA de Florianópolis. A atividade centra-se na ideia da leitura e escrita como expressão, projeto especial devotado ao público da EJA que sofre com o analfabetismo. Os resultados da oficina extrapolaram os limites da aula de Ciências, se mostrando um espaço seguro para que as estudantes relatassem suas experiências pessoais, como abusos psicológicos e físicos pelos maridos e/ou pais. Nesse sentido, a atividade trouxe discussões para além das Ciências, como questões sociais e de gênero, sendo papel da escola decolonizar o currículo, como destacado pelas autoras:

Se a colonialidade de saber e de gênero se retroalimentam e funcionam como sistema de opressão, a escola deve ser caminho para o questionamento e pensamento crítico. Se justiça social caminha junto com a justiça cognitiva/epistemológica, julgamos que a educação é um dos campos possíveis de atuação para pensar a subalternização das mulheres. (NUNES; RIBEIRO; GIRALDDI, 2021, p. 158).

As vivências de mulheres negras na área *STEM*, em particular nos EUA, é o tema central de vários artigos internacionais agrupados nesta categoria. Incluímos aqui oito artigos, pois eles se relacionam com os artigos nacionais, no sentido de que denunciam a sub-representação das mulheres negras nas áreas *STEM*, assim como ocorreu no Brasil. Além disso, também questionam as estruturas racistas e sexistas da Ciência Moderna.

O trabalho de Rosa e Mensah (2016) é um estudo empírico sobre a baixa representação de minorias, em especial mulheres negras, nas áreas científicas nos EUA, que objetivou entrevistar seis físicas negras, a fim de investigar os obstáculos

⁴⁰ Conceituada por Conceição Evaristo, linguista e escritora brasileira, a escrevivência 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 escrevivência –, que se misturam com experiências coletivas como um ato de emancipação, e para incomodar “os da casa-grande de seus sonos injustos” (DUARTE; NUNES, 2020).

enfrentados por elas ao longo da carreira e com que táticas foram enfrentados. Utilizando a Teoria Crítica da Raça, os resultados indicaram que as mulheres negras vivenciam desafios particulares em *STEM*. Por exemplo, elas têm sentimentos de isolamento, pois são minoria em seus departamentos, o que reduz a autoeficácia e, conseqüentemente, o desempenho acadêmico. Por outro lado, um dos principais fatores de incentivo à participação das mulheres negras na Física é o financiamento mais atrativo em relação a outras áreas, além da exposição prévia da área (por meio de programas extracurriculares e grupos de pesquisa). As autoras indicam que os departamentos devem incentivar a participação de pessoas de cor ("*people of color*"), por meio da divulgação das trajetórias destas na ciência, e da inclusão em grupos de pesquisa e conferências, além de buscar compreender as diferenças de tratamento que as pessoas de cor enfrentam nesses ambientes.

O estudo de Morton e Parsons (2018) analisa a relação entre identidade racial e de gênero com a identidade científica de dez graduandas negras dos EUA, no contexto *STEM*, utilizando a *Phenomenological Variant Ecological Systems Theory (PVEST)* para explorar a permanência e o interesse dessas mulheres. O estudo usou informações das participantes por meio de entrevistas e diários escritos por elas com suas experiências dentro e fora da academia. Em suma, os resultados demonstraram que ser mulher negra em *STEM* se relaciona com opressões e lutas, numa experiência racial e interseccional (enfrentando situações racistas no ambiente acadêmico); no entanto, pode significar força, empoderamento, sucesso e resiliência em um processo de autodeterminação protetiva para a persistência em *STEM*.

Ainda na análise de identidades de mulheres negras, Johnson et al. (2019) investigam a valorização e a segurança identitária que mulheres negras enfrentam em relação aos professores-modelo de sucesso (brancos/brancas e negros/negras) e se estes são vistos como aliados. A exposição a exemplos de cientistas de sucesso é uma ferramenta para incentivar o pertencimento de mulheres negras em *STEM*, porém a questão analisada é se raça ou gênero tem mais impacto nessa identificação. Em conclusão, o estudo mostrou que as participantes se sentiram mais pertencentes e confiantes com professoras negras e professores negros do que com professoras brancas e professores brancos, indicando a importância de modelos de sucesso em *STEM*, que compartilham sua identidade racial em detrimento da identidade de gênero.

Eaton et al. (2020) analisaram os estereótipos de gênero e raça de candidatos de pós-doutorado, e como isso influencia na possível contratação dos mesmos por departamentos de Física, nos EUA. No estudo, os professores avaliaram oito currículos hipotéticos idênticos de pós-doutorandos, sendo alterado somente o nome e sobrenome do candidato conforme o gênero (feminino ou masculino) e a raça (asiático, negro, latino e branco). Os resultados mostraram que os professores de Física exibiram um viés de gênero, percebendo os homens como mais competentes e mais contratáveis do que mulheres, e um viés racial significativo, considerando brancos e asiáticos mais competentes e contratáveis do que negros e latinos. Além disso, as mulheres negras e os latinos (mulheres e homens) classificaram-se com os mais baixos níveis de contratação do que os demais. Segundo os autores, certamente os preconceitos na contratação de candidatos levam a índices de sub-representação de mulheres e minorias em *STEM*, reforçando estereótipos de gênero e raça.

Além disso, quando estão nos ambientes de *STEM* dos EUA, as poucas mulheres negras passam por situações de racismo de gênero e podem manifestar mudanças de comportamento inconsciente ou explicitamente, como relata o trabalho de Dickens, Jones e Hall (2020). Por meio de uma abordagem interseccional, as autoras dissertam que, por serem poucas (às vezes a única), mulheres negras na Física sofrem sintomas psicológicos negativos, como ansiedade, e mudanças de comportamentos como, por exemplo, parecer menos femininas fisicamente, ou mais masculinas verbalmente, para tentarem ser mais aceitas. Dessa forma, concluem que é preciso haver um compromisso sistêmico para incentivar o interesse, a permanência e a valorização das mulheres negras na Física.

Por outro lado, no estudo de Nguyen et al. (2021), são abordadas as influências estruturais na persistência das mulheres negras dos EUA, e como oportunidades prévias e atuais podem influenciar suas carreiras em *STEM*. O artigo mostra que mentorias, currículos inclusivos e bons relacionamentos com professores incentivam as mulheres negras a superar barreiras históricas nessas áreas, pois moldam positivamente a percepção das capacidades intelectuais dessas mulheres – o que ocorre especialmente nas universidades historicamente negras⁴¹. Além disso,

⁴¹ As “HBCUs” (*Historically Black Colleges and Universities*) são universidades criadas durante o período de segregação racial nos Estados Unidos para as comunidades afro-americanas, pois as universidades brancas (*Predominantly White Institutions, PWIs*) proibiam o acesso aos estudantes

as pesquisas apontaram a influência familiar e escolar como fatores relevantes no despertar da curiosidade em *STEM*, como participação em cursos extracurriculares, reconhecimento da importância das Ciências no cotidiano e exposição a profissões relacionadas a *STEM* – experiências que se relacionam com a classe social. Portanto, apoio, representatividade e oferta de oportunidades são fatores importantes na escolha de carreiras em *STEM*, e as pesquisas de educação científica precisam se envolver mais profundamente com as intersecções de raça e gênero, identificando e desconstruindo barreiras ao sucesso de mulheres negras.

Sob a mesma perspectiva, Morton e Nkrumah (2021) argumentam que a mudança precisa ser estrutural, não bastando encorajar o enfrentamento e a resiliência de mulheres negras em *STEM* por meio da representação e pertencimento. Ou seja, por mais que as pesquisas examinem as experiências de mulheres negras em *STEM*, as destacando como exemplos de sucesso, persistência e resiliência, a branquitude, que é o problema principal, não é desestabilizada. Portanto, é necessário que a branquitude seja identificada como causa das desigualdades estruturais do racismo e sexismo, e que seja combatida diretamente.

Assim sendo, os artigos reunidos nesta categoria trazem a problemática do racismo, do sexismo, do classismo, e de outras opressões vivenciadas por pessoas negras, e por pessoas de cor, em áreas de Ciências ou *STEM*. Os artigos nacionais focam nas experiências de cientistas negros e negras, valorizando suas trajetórias, na luta contra seu apagamento, além de expor situações opressivas. Já os artigos internacionais sobre mulheres negras em *STEM* focam nas vivências acadêmicas e, mais recentemente, criticam questões estruturais da branquitude no ambiente acadêmico de *STEM*.

Percebemos que a decolonialidade está presente nos artigos nacionais, bem como a escrevivência, que aparece em três dos quatro estudos por nós examinados, inclusive na escrita deles próprios (NUNES; RIBEIRO; GIRALDI, 2021; PINHEIRO, 2019; SOUZA et al., 2019). Os artigos internacionais, de outro lado, usam como metodologia a Teoria Crítica da Raça (ROSA; MENSAH, 2016), o Feminismo Crítico da Raça (MORTON; NKRUMAH, 2021) e a interseccionalidade de Kimberlé Williams Crenshaw (1991) – que perpassa todos os artigos dessa categoria direta ou indiretamente. Sendo assim, para incentivar uma maior participação de negros e

negros. Atualmente as HBCUs são abertas a todas as comunidades, mas continuam importantes à comunidade negra, pois cultivam um suporte racial a estudantes negros. (NGUYEN et al., 2021).

negras nas Ciências, em *STEM*, os estudos analisados sugerem a valorização das identidades científicas étnico-raciais, seja pela valorização e divulgação das contribuições de cientistas negros e negras, seja pelo acolhimento e inclusão dos estudantes não brancos, nas universidades, mas também apontam para a necessidade do combate sistêmico às desigualdades de raça e gênero nas universidades.

Portanto, uma vez mais, entendemos que pesquisas nesta área são essenciais para identificar e combater as barreiras estruturais que as mulheres negras vivenciam.

3.3.3 Críticas à branquitude científica sob uma visão decolonial

Os artigos agrupados nesta categoria refletem sobre os valores epistêmicos e ontológicos racistas, sexistas, eurocêntricos em que a Ciência Moderna se alicerça e que reproduz, de modo a restringir o acesso de pessoas negras, indígenas e pessoas socialmente racializadas, e a valorização de seus conhecimentos a certas áreas da Ciência, como Física e Astronomia. Utilizando o pensamento decolonial, questionam a branquitude e sua dominação das estruturas do pensamento científico, nas Pesquisas e no Ensino de Ciências. A categoria possui artigos nacionais (ALVES-BRITO, 2020, 2021; ARAÚJO; ROCHA; VIEIRA, 2021; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020) e internacionais (PRESCOD-WEINSTEIN, 2020; ROSA; MENSAH, 2021). Vale destacar que os artigos não questionam a validade e a contribuição da Ciência Moderna e Contemporânea, mas visam decolonizar o fazer científico, suas metodologias, teorias, epistemologias e ontologias.

O artigo de Rosa, Alves-Brito e Pinheiro (2020) traz reflexões epistemológicas sobre o sistema de verdades na Ciência Moderna e Contemporânea, apontando para o tratamento marginalizado que as epistemologias negras sofrem por parte da comunidade científica branca, além de apresentar o racismo reproduzido pela ciência e pela Educação em Ciências. Utilizando o conceito de pós-verdade (onde o apelo à emoção é mais influente do que fatos objetivos), os autores argumentam que a própria ciência hegemônica, eurocêntrica e branca, é um estado de pós-verdade para epistemologias negras, visto que estas são alvos do epistemicídio e do sequestro de conhecimentos, incorporados à cultura ocidental sem créditos. Desse

modo, defendem que é importante que cientistas, educadores(as) e divulgadores(as) da ciência problematizem como a Física e as Ciências fomentam o racismo, como um compromisso decolonial em busca de reparação histórica.

Da mesma forma, os trabalhos de Alves-Brito (2020; 2021) questionam os modelos brancocêntricos e eurocêntricos das Ciências Exatas, que restringem o acesso de pessoas negras e desvaloriza as epistemologias e metodologias não-brancas no ensino. Alves-Brito (2020) discute por que há tão poucas pessoas negras na Física e na Astronomia, em um país majoritariamente negro, trazendo reflexões da natureza da ciência, e analisando as barreiras impostas pelo racismo científico. Nesse sentido, o autor expõe uma série de estatísticas sobre a sub-representação de mulheres, pessoas negras e de LGBTQIA+ na Física, inclusive em posições de poder. Por exemplo, explora a relação direta entre a segregação racial e a distribuição de planetários no Brasil – lugar importante de divulgação e exposição científica. Além disso, mostra que o racismo científico impõe barreiras às pessoas negras em razão das áreas científicas não serem acessíveis ou potenciais de valor. O artigo conclui advertindo que precisamos de uma comunidade científica mais crítica sobre a realidade racial e social do Brasil e da ciência brasileira, discutindo e lutando a favor de políticas antirracistas e antissexistas e contra padrões universais da branquitude.

Já em seu outro estudo, Alves-Brito (2021) mostra as consequências educacionais do racismo científico, uma vez que a EREER é desconsiderada no Ensino de Física e Astronomia. De acordo com o artigo, são poucas as pesquisas que usam pensadores(as) africanos(as), negros(as) na diáspora, e indígenas, e as metodologias são, em grande parte, tecnicistas americanas e europeias. Dessa forma, as cosmologias racializadas centradas em valores negros e indígenas (como circularidade, vinculação da humanidade à natureza, respeito às diferenças, entre outros) não são levadas em conta no Ensino de Física e de Astronomia. O autor defende que os valores relacionados às cosmologias racializadas são fundamentais para uma perspectiva decolonial do Ensino de Física e Ensino de Ciências.

Nessa perspectiva, a pesquisa de Araújo, Rocha e Vieira (2021) traz uma reflexão sobre o Ensino de Ciências eurocentrado, por meio da decolonialidade e da escrevivência, incluindo a discussão de grupos marginalizados, principalmente a mulher negra. Mesmo que a Pesquisa em Ciências já tenha superado a ideia de um único método (o Ensino de Ciências muito pouco), “o estreito vínculo da ciência

como único conhecimento legítimo e o homem branco como único sujeito epistêmico ainda não foi totalmente desconstruído.” (ARAÚJO; ROCHA; VIEIRA, 2021, p. 1924). Portanto, tudo que se distancia desses modelos é subjulgado ou desvalorizado cientificamente. Para pensarmos em uma educação científica decolonial, é preciso, pois, mudar a forma como ensinamos, salientando que produções intelectuais dos povos africanos contribuíram ao pensamento científico moderno, e reconhecendo que foi a própria ciência quem excluiu e desvalorizou esses conhecimentos através do racismo científico.

Nos artigos internacionais a crítica ao sistema branco eurocêntrico também se faz presente. Prescod-Weinstein (2020), em seu estudo, questiona a Epistemologia da Física, criticando o empirismo branco e como este afeta o fazer científico e a admissão de cientistas negras na Física. O empirismo branco é o fenômeno em que somente pessoas brancas, principalmente homens brancos, são lidas como capazes de ser objetivos, enquanto pessoas negras, principalmente mulheres negras, são produzidas como um outro ontológico, causando uma assimetria de prestígio. A autora usa teorias e conceitos da Física para correlacionar com a ideia de que mulheres negras são observadoras competentes de suas próprias vivências, porém são invalidadas e associadas ao antiempirismo. Por exemplo, a teoria das cordas, onde o empirismo científico é abandonado, é mais valorizada na ciência do que as experiências do ponto de vista das mulheres negras. Nesse sentido, as mulheres negras são epistemicamente privilegiadas em determinados contextos relacionados a elas, mas são artificialmente desprivilegiadas pela supremacia branca patriarcal, que as colocam como não objetivas para tratar de assuntos como racismo. A Física, sendo a figura “pura” da supremacia empírica do mundo ocidental, é o local mais útil para eliminar o empirismo branco por teorias feministas negras, portanto.

A resignificação do sucesso de mulheres negras na área *STEM* é abordada por Rosa e Mensah (2021), por meio da perspectiva decolonial, enfatizando a busca por um novo modo de entender a ciência e as experiências de cientistas negras. O estudo examina as experiências dessas mulheres para desvendar os obstáculos que precisam superar para se tornar uma cientista de sucesso. A epistemologia eurocêntrica capitalista e universal da academia é posta em cheque, de modo que as autoras destacam que os espaços *STEM* não foram desenvolvidos para a população negra, o que faz as mulheres negras criarem mecanismos de superação de obstáculos, por exemplo. Dessa maneira, advertem, o fracasso não está nas

mulheres negras, mas no sistema acadêmico como um todo, e precisamos de pluralidade na ciência.

Assim, os artigos da presente categoria elevam a discussão sobre racismo e sexismo na ciência, de modo que vão além da representação étnico-racial e problematizam as estruturas epistêmicas da Ciência Moderna. O modo de fazer ciência e de ser cientista é questionado, usando a perspectiva decolonial e a interseccionalidade, especialmente a branquitude e o empirismo branco. Ao desestruturar e romper com bases da colonialidade, pensadas para manter o padrão de exclusão da comunidade negra e suas cosmologias, epistemologias, teorias, entre outros, estaremos lutando contra o racismo científico e o empirismo branco e a favor de uma ciência mais inclusiva, comprometida com diferentes perspectivas e com a diversidade cultural, étnico-racial e de gênero.

3.3.4 Artigos de revisão da literatura

Os artigos desta categoria foram agrupados por trazerem revisões da literatura sobre o Ensino de Ciências e relações étnico-raciais, no caso dos artigos nacionais (GOMES DA SILVA; ROSA, 2015; GOMES; ROSA, 2015; JESUS; PAIXÃO; PRUDÊNCIO, 2019; OLIVEIRA; ALVES-BRITO; MASSONI, 2021; SILVEIRA; LOURENÇO; MONTEIRO, 2021), e por terem revisões da literatura sobre as experiências de mulheres negras em *STEM* usando a interseccionalidade, no caso dos artigos internacionais (HAYNES et al., 2020; IRELAND et al., 2018).

Partindo de uma análise sobre a influência dos estudos feministas no Ensino de Ciências, em geral, e no Ensino de Física, em particular, Rosa e Gomes da Silva, em seus dois artigos (2015; 2015), trazem um debate sobre a inserção de questões de gênero em metodologias e em práticas do Ensino de Física, e uma análise das imagens que reforçam estereótipos de gênero em livros didáticos de Física. Os artigos fazem uma breve discussão sobre feminismos e mostram que, ainda que implicitamente, as três ondas do feminismo⁴² levantaram diferentes discussões no

⁴² A história do feminismo pode ser dividida em ondas, isto é, momentos históricos com determinadas pautas que culminavam em um “ponto alto” de reivindicações na sociedade. A primeira onda surgiu por volta do final do século XIX e início do XX reivindicando luta por direitos, como o direito ao voto (sufrágio). A segunda onda teve seu início na década de 1950 até 1990 questionando a condição da mulher, lutando pelo combate às desigualdades sociais e culturais e entendendo a feminilidade como construção social. A terceira onda, que iniciou em 1990 vindo até a atualidade, desafia as

Ensino de Ciências, como a criação de programas de incentivo à participação de meninas na Física, a utilização de pedagogias inclusivas de gênero e uma revisão mais politizada do Ensino de Física, levando em conta como a ciência está situada por diferentes agentes (docentes, escola, discentes). Além disso, as autoras mostram que pouco se tem feito explicitamente nas reformas curriculares para solucionar as questões de gênero, mesmo que a comunidade de Ensino de Ciências tenha consciência dessa problemática há muito tempo, com artigos tratando do talento dos meninos e meninas para ciência desde os anos 1960, até mais recentemente com artigos trazendo uma pedagogia feminista e inclusiva na educação científica (GOMES; ROSA, 2015).

Analisando as questões de gênero nos livros didáticos de Física, as autoras pontuam que as representações femininas e masculinas nos livros podem incidir nas construções de gênero dos leitores, perpetuando estereótipos, como “a consolidação de uma visão na qual as meninas e mulheres devem ocupar espaços relativos à família e ao trabalho doméstico” (GOMES DA SILVA; ROSA, 2015, p. 97), enquanto os meninos são retratados de forma mais ativa e aptos a atividades consideradas masculinas. Na análise, identificaram uma desproporcionalidade das representações, pois das 154 imagens, apenas 33 (21,4%) tinham representações femininas e 121 (78,6%) masculinas. Foram identificadas poucas imagens de mulheres relacionadas a atividades ou pesquisas científicas, sendo apenas 25% dessa categoria. Além do mais, representações de mulheres e homens negros realizando atividades no âmbito científico também foram poucas, ou nenhuma dependendo do volume do livro analisado, fortalecendo a ideia do homem branco ocidental como o sujeito universal da ciência, e possivelmente afastando as meninas e meninos negros das ciências.

As autoras defendem, então, a necessidade de discussões sobre como o Ensino de Física e de Ciências está envolvido em um contexto histórico e social mais amplo, que passa por discussões de gênero, raça e classe. Assim, essa discussão serve não somente para incluir mais mulheres e pessoas negras nas áreas científicas, mas para reconstruir e diversificar o pensar e o produzir ciência.

definições essencialistas de feminilidade que dão ênfase nas experiências de mulheres brancas de classe média alta por questionar o próprio feminismo sobre quais mulheres estavam e estão sendo representadas e quem representa o feminismo (GOMES; ROSA, 2015).

Jesus, Paixão e Prudêncio (2019) fizeram um levantamento dos trabalhos publicados no ENPEC, entre 2003 a 2015, sobre a Educação em Ciências e as relações étnico-raciais, mostrando que são poucos os trabalhos nessa temática⁴³ e, em especial, não encontraram nenhum trabalho na área de Física. A escassez de trabalhos na Pesquisa em Ensino de Física impacta diretamente nos professores, que não têm formação adequada para tratar de questões étnico-raciais, nem apoio didático de pesquisas em ensino. De forma geral, os trabalhos do ENPEC com essa temática são voltados mais para Ensino de Ciências (como habitualmente é denominada no Ensino Fundamental), depois para o Ensino de Biologia e Química, contemplando somente 16 trabalhos de um total de 6.148, perfazendo um percentual de 0,3%, ao longo de doze anos de realização do evento. Os trabalhos foram categorizados em: concepções de docentes e discentes sobre relações étnico-raciais, ensino das relações étnico-raciais, formação de professores e material didático. A carência de pesquisas sobre a temática é um aspecto a se levar em conta para futuras pesquisas.

Silveira, Lourenço e Monteiro (2021) trazem uma análise bibliográfica sobre a etnomatemática e a decolonialidade no Ensino de Ciências e de Matemática. Apesar de focar a Matemática, o artigo traz a urgência da pauta decolonial no Ensino de Ciências. Os autores analisaram três artigos sobre a Educação em Ciências e decolonialidade em publicações latino-americanas, entre 2000 e 2021, os quais tratam de movimentos sociais, de escola e de Ensino de Ciências na academia, defendendo que a inserção da decolonialidade traria resultados sociais positivos, como a ruptura de paradigmas excludentes e coloniais. Os estudos se relacionam com movimentos sociais pela natureza de pautas e reivindicações, porém a colonialidade ainda é muito presente na área e não contempla todas as vozes subalternizadas, sendo necessárias mais pesquisas, indicando uma lacuna de trabalhos.

No Ensino de Física e Astronomia, Oliveira, Alves-Brito e Massoni (2021) fazem uma revisão de literatura de 2003 a 2019 dos materiais dos Mestrados Profissionais em Ensino de Física e Astronomia no Brasil, analisando aqueles que abordam a ERER, usando uma metodologia qualitativo-interpretativa. Foram identificados somente quatro de um total de 1.262 trabalhos (mesmo percentual

⁴³ Mantemos a palavra temática utilizada no artigo para manter o sentido original, mas ressaltamos que há uma luta para ir além das temáticas.

levantado no ENPEC, de 0,3%), indicando uma negligência sobre o debate étnico-racial no Ensino de Ciências, de Física e de Astronomia. De modo geral, os trabalhos trouxeram a valorização tecnológica negra e africana e usaram o ensino não como “um fim em si mesmo, mas um meio para abarcar discussões mais gerais e articular com a perspectiva de uma educação antirracista” (OLIVEIRA; ALVES-BRITO; MASSONI, 2021, p. 323). Além do mais, os materiais analisados possuem bons encaminhamentos para o espaço escolar poder levar para a sala de aula o debate sobre ERER.

Já os artigos internacionais revisam como a interseccionalidade vem sendo utilizada em pesquisas com mulheres negras nas áreas *STEM* nos EUA. O artigo de Ireland et al. (2018) é uma revisão da literatura sobre como a interseccionalidade está sendo utilizada pelos pesquisadores da educação para analisar as experiências de grupos marginalizados, em especial as mulheres negras, e temas comuns em educação. A razão da interseccionalidade ser pautada na revisão é por ser uma “lente essencial” para mulheres negras manifestarem-se como figuras não-ocultas, abordando simultaneamente seus contextos de gênero e raça. Por isso, a construção da identidade de raça e gênero constituem processos psicológicos importantes de se entender em relação aos resultados educacionais. Os temas que emergiram da literatura foram: identidade; interesse, confiança e persistência em *STEM*; realização, percepção de habilidade e atribuições; e socializadores e sistemas de apoio. Os resultados mostraram que experiências sexistas na universidade promovem uma sensação de desconexão da ciência, e ameaçam o desenvolvimento da identidade científica. Algumas pesquisas apontaram que as mulheres negras têm aprimorado estratégias para representação de sua negritude na academia, para demonstrar resistência aos estereótipos de um cientista. Além disso, o apoio familiar e institucional, de professores, colegas e redes minoritárias é fundamental para mulheres afro-americanas na educação *STEM*.

Assim, algumas práticas de apoio que as universidades devem fornecer às mulheres negras são: oportunidades de orientação e apoio acadêmico, redução de experiências que provoquem sentimentos de isolamento, promoção de conexões dentro de departamentos, e priorização do bem-estar dos(as) estudantes.

O estudo de Haynes et al. (2020) traz uma síntese da literatura de estudos sobre mulheres negras no ensino superior, entre 1986 a 2016, de forma que analisaram como a interseccionalidade (CRENSHAW, 1991) foi aplicada nessas

pesquisas; além de sugerir um conjunto de estratégias da metodologia interseccional para pesquisas futuras. Todos os 23 artigos (dentre os 680) da revisão abordaram a interseccionalidade representacional e estrutural centralizando as mulheres negras como sujeito, ou seja, como fontes e produtoras de conhecimento, contextualizando social e politicamente o problema de pesquisa em educação. Ademais, os artigos demonstraram que a interseccionalidade deve estar tanto em pesquisas quantitativas quanto em qualitativas, gerando inovações metodológicas. Nesse sentido, a interseccionalidade rejeita a análise de experiências de mulheres negras pelo menor denominador comum e resultados que insistem em colocar mulheres negras em um grupo monolítico.

Em síntese, os resultados dos estudos nacionais da literatura mostram uma situação preocupante, visto que as questões étnico-raciais são pouco discutidas nas pesquisas e no Ensino de Física, de Astronomia e de Ciências e, conseqüentemente, essa abordagem é quase inexistente nas salas de aula e nos materiais didáticos. Em termos do ENPEC, nos 12 anos analisados, não foi encontrado nenhum trabalho sobre relações étnico-raciais relacionado à Física. Em termos do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, em 16 anos analisados, foram encontrados apenas quatro trabalhos relacionando a Física e a Astronomia com questões étnico-raciais. Nos livros didáticos de Física, as referências de homens e mulheres negros em práticas científicas são poucas ou nenhuma, e as representações femininas, quando aparecem, reproduzem e mantêm os estereótipos sobre o lugar de atuação das mulheres (cuidado da aparência física, da casa e das crianças).

Além disso, a literatura sobre colonialidade no Ensino de Ciências ainda é muito recente e não contempla todas as vozes subalternizadas, como mulheres negras, indicando uma lacuna de trabalhos. Dessa forma, futuras pesquisas devem estar atentas a essas lacunas a fim de contribuir com discussões decoloniais e raciais no Ensino de Física.

Por outro lado, os artigos internacionais sobre mulheres negras e a interseccionalidade mostram que pesquisas sobre racismo e relações étnico-raciais na ciência estão mais consolidadas em relação à literatura brasileira, pois há revisões que mostram a existência de 30 anos de estudos, ainda que a considerem uma área pouco explorada (apenas 23 artigos foram selecionados nesse período). Os estudos internacionais apontam que universidades devem fornecer apoio

acadêmico e orientação às mulheres negras, de modo a reduzir experiências que geram sentimentos de isolamento e ansiedade, e promover conexões dentro de departamentos, priorizando o bem-estar das estudantes.

Por fim, esses estudos corroboram com estudos da seção 3.3.2 no sentido que apontam algumas estratégias para melhorar a permanência de mulheres negras em *STEM*, além de salientar a metodologia interseccional como adequada à análise de experiências de mulheres negras nas Ciências.

3.3.5 Apontamentos da legislação educacional e das políticas de ações afirmativas

Os artigos desta categoria trazem apontamentos sobre relações étnico-raciais nos documentos legais da educação (SILVA et al., 2018; SILVA; LIMA; REZENDE, 2019) e sobre políticas de ações afirmativas (FERES JÚNIOR et al., 2018a, 2018b; MELLO; RESENDE, 2019).

Trazemos também nesta seção um olhar aos principais dispositivos legais sobre EREER para uma análise sobre questões étnico-raciais e ações afirmativas.

As ações afirmativas são “políticas dirigidas à correção de desigualdades estruturais, por meio de medidas tendentes a promover a igualdade de oportunidades para membros de grupos sociais vulnerabilizados” (VAZ, 2022, p. 31), sendo as cotas raciais um tipo de ações afirmativas. A primeira discussão sobre cotas raciais em termos legais no Brasil ocorreu, em 1983, pelo então deputado federal Abdias Nascimento no seu Projeto de Lei nº 1.332, que propôs um conjunto de políticas públicas de ação compensatória para negros e demais populações étnicas brasileiras, como cotas para negros e negras no mercado de trabalho e no setor educacional, remuneração igual para trabalho equivalente, ensino de história e cultura africana e diaspórica nos currículos, bolsas de estudos para a população negra, entre outros (NASCIMENTO, 2013). Apesar de não ser aprovado, o Projeto de Lei é tido como um marco na discussão sobre racismo e políticas de ação afirmativa no cenário nacional.

Na literatura, temos os trabalhos de Silva et al. (2018) e Silva, Lima e Rezende (2019) que analisam os documentos curriculares de Ciências e livros didáticos do Estado e Município de São Paulo. O estudo de Silva et al. (2018) trata

da abrangência do multiculturalismo nos conteúdos dos currículos da Disciplina de Ciências e no Caderno do Professor, do estado de São Paulo, refletindo sobre a ausência de referências da cultura negra no currículo. Essa falta impacta negativamente a formação dos estudantes, pois constrói um imaginário da cultura africana como primitiva. Sob a base teórica da Astronomia Cultural, os autores propõem a inserção de textos relacionados à cosmogonia⁴⁴ presente em mitos⁴⁵ africanos e mitologias dos orixás nas aulas de Ciências, para contextualizar fenômenos naturais como, por exemplo, o orixá Iemanjá associada à Lua e às marés, cultuada por religiões como candomblé e umbanda, abrindo espaço para o combate à intolerância de religiões de matriz africana. Para os autores, a importância de mencionar a cultura africana e afro-brasileira está em ir contra a imagem do continente africano como barbárie, somente associado ao processo de tráfico de pessoas escravizadas, defendendo uma abordagem multicultural de reconhecimento de vozes, corpos e mentes diversos no conhecimento humano.

Na pesquisa de Silva, Lima e Rezende (2019) é feita uma análise da representação e da representatividade étnico-racial nos livros didáticos do Estado e Município de São Paulo do Ensino Fundamental. Concluem que os negros estão sub-representados nas imagens (aproximadamente 11%) e os brancos estão super-representados (mais de 80%). Além disso, o estudo destaca que os brancos são associados a imagens de intelectualidade, sustentando uma narrativa de pouca ou nenhuma participação negra da história e cultura brasileiras. Desse modo, a representação racial nos livros didáticos relaciona-se com a autoestima dos(as) estudantes negros(as) e a sub-valorização dos(as) intelectuais negros(as). Silva, Lima e Rezende destacam que:

A disseminação de representações negativas dos negros para os negros faz com que a depreciação seja naturalizada e a própria criança se sujeite a concepções preconceituosas sobre si, acreditando ser esta a realidade e não uma representação social distorcida sobre o mundo. (SILVA; LIMA; REZENDE, 2019, p. 103-104).

Os autores concluem que uma alternativa é apresentar, nos materiais didáticos de Ciências da Natureza, a intelectualidade negra contemporânea

⁴⁴ Cosmogonia é um conjunto de mitos que buscam explicar a origem e a formação do universo, do sistema solar, ou de qualquer modelo relacionado à origem dos seres.

⁴⁵ Neste artigo, o mito é entendido como uma narrativa simbólico-imagética que relata o passado, buscando explicar as coisas e os fenômenos do mundo. (SILVA et al., 2018)

brasileira e de outras nacionalidades para promover uma representatividade e representação étnico-racial na disciplina.

Os trabalhos de Feres Júnior et al. (2018a, 2018b) trazem um apanhado histórico sobre as questões raciais no Brasil e o início dos debates das ações afirmativas nas universidades públicas, bem como um breve histórico das políticas de ações afirmativas na pós-graduação no Brasil. Os autores argumentam que as políticas de ações afirmativas promovem recursos ou direitos especiais a um grupo social desfavorecido com o fim de um bem-estar coletivo. Feres Júnior et al. (2018a) destacam que a Constituição de 1988, embora não contenha explicitamente diretrizes para criação de políticas de ações afirmativas, “contém as bases normativas para que isso aconteça” (FERES JÚNIOR et al., 2018a, p. 68). No entanto, o artigo salienta que o debate acerca das ações afirmativas raciais no Brasil ocorreu pela pressão de grupos internacionais⁴⁶, do movimento negro, dos acadêmicos e do próprio governo, no sentido de se opor ao mito da democracia racial.

Desde os anos 2000 existiam experiências pontuais da implementação de ações afirmativas para o ensino superior em instituições estaduais, porém foi a partir de 2013 que a implementação dessas políticas ocorreu por instituições federais, em razão da Lei nº 12.711/2012 (“Lei de Cotas”), que tornou obrigatória a reserva de vagas para pretos, pardos, indígenas, estudantes de escola pública, com baixa renda e pessoas com deficiência no ensino superior e técnico (BRASIL, 2012). Assim, a lei fixou quatro subcotas para implementação:

(1) candidatos egressos de escolas públicas, independentemente da cor e da renda, (2) candidatos de escolas públicas e baixa renda, independentemente da cor, (3) candidatos pretos, pardos e indígenas de escolas públicas, independentemente da renda, e (4) candidatos pretos, pardos e indígenas de escolas públicas e de baixa renda. A nova lei determina ainda que a reserva respeite, no mínimo, a proporção de pretos, pardos e indígenas em cada estado, segundo o censo demográfico de 2010 do IBGE. (FERES JÚNIOR et al., 2018a, p. 84).

Hoje, as universidades federais aderem por unanimidade ao sistema de cotas, segundo os critérios da referida lei, e as universidades estaduais são reguladas pela legislação de cada Estado. Todavia, ainda são registradas resistências às ações

⁴⁶ Na Conferência de Durban, evento internacional realizado pela ONU em 2001, foram discutidas propostas de reparações históricas da escravidão em vários países, principalmente da África e da América Latina, o que colocou o racismo como pauta de discussão.

afirmativas raciais por gestores de universidades estaduais, principalmente das áreas de Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências Exatas e da Terra.

[...] é possivelmente expressão de certa dificuldade da sociedade brasileira em abrir mão de um dos seus pilares identitários: a ideologia da “democracia racial”. É a adesão a ela que parece orientar a ideia, propugnada por muitos administradores universitários e pessoas em geral, de que o “problema racial” será resolvido se atacarmos o “problema social”, o que é outra maneira de dizer que as discriminações no Brasil são de natureza social e não racial. (FERES JÚNIOR et al., 2018a, p. 87).

Esse discurso é outro jeito de se alinhar às ideias da democracia racial e da meritocracia. Em suma, a criação e a aplicação das ações afirmativas raciais no ensino superior brasileiro se devem ao fato de que, ao longo de décadas, movimentos sociais negros debateram pautas urgentes e fizeram pressão nos governos para criação de leis.

Por outro lado, as ações afirmativas na pós-graduação não são ainda contempladas em uma legislação federal (FERES JÚNIOR et al., 2018b), o que deixa as decisões de forma autônoma por cada programa, ou por leis estaduais, ou por conselhos universitários. A primeira instituição pública a implementar ações afirmativas para negros e indígenas na pós-graduação foi a Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em 2002, todavia, somente a partir de 2012 surgiram mais propostas na pós-graduação. A maioria dos programas de pós-graduação tem uma maior aceitação de ações afirmativas raciais, pois a grande maioria adota medidas para candidatos pretos, pardos e indígenas (PPIs), mas também há políticas que incluem pessoas com deficiência, estudantes de condição socioeconômica baixa, quilombolas, pessoas transexuais e travestis e portadores de visto humanitário (FERES JÚNIOR et al., 2018b).

Nem todos os programas adotam exclusivamente o sistema de cotas (reserva de vagas) em editais seletivos; muitos outros adotam outras modalidades, que variam entre: cotas e vagas adicionais reservadas no mesmo edital; cotas e vagas adicionais reservadas com editais separados; vagas adicionais reservadas em edital único; ou vagas adicionais reservadas com edital distinto (FERES JÚNIOR et al., 2018b). Para os autores, alguns dessas modalidades tradicionais podem excluir alguns grupos, como estudantes de baixa renda e indígenas, que são frequentemente eliminados pela exigência de proficiência em línguas estrangeiras. Assim, procedimentos inclusivos devem ser incentivados como, por exemplo, conceder maior tempo e chances para comprar a proficiência em línguas

estrangeiras, oferecer cursos de idiomas instrumentais para alunos optantes das ações afirmativas, incluir a prova de idiomas como critério classificatório, mas não eliminatório, entre outros.

Além disso, é preciso pensar não apenas na entrada desses estudantes, mas principalmente na permanência deles, como colocar esses grupos na prioridade para distribuição de bolsas de estudo e criar políticas de moradia estudantil. A sub-representação de estudantes negros na pós-graduação relaciona-se historicamente com a exclusão do ensino superior, não só na pós-graduação, mas também na graduação. Portanto, o sistema de cotas somente na graduação não é suficiente para igualar as oportunidades dos estudantes brancos e não brancos, visto que não possuem o mesmo acesso a oportunidades educacionais.

Assim, segundo Feres Júnior et al. (2018b), os grandes desafios para a implementação de políticas afirmativas na pós-graduação nas universidades brasileiras são as barreiras de provas de proficiência de idiomas estrangeiros, a garantia da acessibilidade para estudantes com deficiência na infraestrutura das instituições, além da permanência de estudantes com baixa renda, indígenas, quilombolas, e da baixa procura por parte de candidatos indígenas – que se relaciona com a prova de idiomas e questões permanência. Portanto, não basta a criação e aplicação do sistema de cotas, mas se faz necessário todo um sistema de suporte às demandas e necessidades de determinados grupos.

O estudo de Mello e Resende (2019) traz uma análise sobre a Lei nº 12.990 (BRASIL, 2014), que reserva 20% de vagas para pessoas negras em concursos públicos federais, analisando mais de três mil editais de concursos para docentes universitários de 63 instituições. A lei, entendida como a extensão das cotas universitárias e uma evolução das ações afirmativas, é aplicada sempre que o número de vagas oferecidas for igual ou superior a três.

A análise mostrou que não há uniformidade das universidades sobre a interpretação da lei, no sentido da exigência de um número superior a duas vagas por edital para reserva. A pesquisa identificou que menos de 5% das vagas correspondem à reserva de vagas para pessoas negras.

Os concursos para a carreira de magistério superior das universidades federais estão longe de atingir os objetivos da ação afirmativa materializada na Lei n.º 12.990/2014, haja vista que das 15.055 vagas identificadas, apenas 742 foram reservadas para negras/os (aproximadamente 4,93%) e

388 para pessoas com deficiência (aproximadamente 2,57%). (MELLO; RESENDE, 2019, p. 177).

Além disso, o não cumprimento dessa lei se deve, na grande maioria dos concursos, a práticas que restringem sua aplicação legal, como separação de editais com menos de três vagas por concurso, publicados em uma mesma semana, ou ainda, quando oferecem mais de três vagas, sendo estas divididas por áreas de conhecimento, ou função, ou campus, entre outras opções.

A Lei nº 12.990/2014 é uma política de inclusão importante para a população negra no serviço público brasileiro, principalmente nos espaços de poder e decisão das universidades. Porém, é preciso refletir e reconhecer os seus limites: por que a reserva de vagas se aplica somente a partir de três vagas? Por que a lei se limita à população negra e não inclui reserva de vagas também para indígenas? Nesse sentido, salientamos que é fundamental valorizarmos esta e outras políticas de ações afirmativas, mas também é fundamental pensarmos criticamente seus limites de aplicação e aprofundarmos a discussão a fim de que concentremos esforços na construção de um ambiente universitário diverso em que a raça e a cor da comunidade acadêmica sejam valorizadas.

Além das considerações explanadas na literatura, a legislação brasileira possui dispositivos legais que fundamentam a EREER, como leis e diretrizes nacionais.

No ano de 2003 foi sancionada a Lei nº 10.639 (BRASIL, 2003) que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), instituindo a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, no Ensino Fundamental e Médio, em instituições oficiais e particulares. Em 2008 a Lei nº 11.645 (BRASIL, 2008) também alterou a LDB, complementando a Lei nº 10.639/2003, pois incluiu o estudo da História e Cultura Indígena nas mesmas bases. Essas duas leis são condensadas pelo Art. 26-A da LDB, que estabelece de forma obrigatória o estudo da História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, que “serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar” (BRASIL, 1996, p. 21).

Para o cumprimento da Lei nº 10.639/2003, o Parecer CNE/CP nº 03 (BRASIL, 2004b), aponta a necessidade da criação de diretrizes para orientação de projetos voltados à educação das relações étnico-raciais positiva e antidiscriminatória, de modo a reconhecer e valorizar a história e cultura afro-brasileira e africana. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das

Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana são instituídas, de fato, pela Resolução CNE/CP nº 1 (BRASIL, 2004a) e são voltadas para todos os níveis e modalidades, em especial, para a formação inicial e continuada de professores da Educação Básica. Construídas através de questionários com grupos do Movimento Negro, militantes, Conselhos Estaduais e Municipais de Educação, professores, famílias de estudantes, as DCNs reconhecem conhecimentos afro-brasileiros e africanos, garantem igualdade, e valorizam a identidade em favor de uma sociedade multicultural e democrática. Aos entes federados, são expostos direitos e deveres à implementação e regulação; destacamos o aperfeiçoamento de professores e o incentivo a pesquisas de Educação das Relações Étnico-Raciais.

Art. 3º A Educação das Relações Étnico-Raciais e o estudo de História e Cultura Afro-Brasileira, e História e Cultura Africana será desenvolvida por meio de conteúdos, competências, atitudes e valores, a serem estabelecidos pelas Instituições de ensino e seus professores, com o apoio e supervisão dos sistemas de ensino, entidades mantenedoras e coordenações pedagógicas, atendidas as indicações, recomendações e diretrizes explicitadas no Parecer CNE/CP 003/2004.

[...] § 2º As coordenações pedagógicas promoverão o aprofundamento de estudos, para que os professores concebam e desenvolvam unidades de estudos, projetos e programas, *abrangendo os diferentes componentes curriculares*.

[...] § 4º Os sistemas de ensino *incentivarão pesquisas* sobre processos educativos orientados por valores, visões de mundo, conhecimentos afro-brasileiros, ao lado de pesquisas de mesma natureza junto aos povos indígenas, com o objetivo de ampliação e fortalecimento de bases teóricas para a educação brasileira. (BRASIL, 2004a, p. 1-2).

Para a execução e cumprimento das DCNs instituiu-se o Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana, que visa desenvolver ações estratégicas em todas as instituições educacionais, em todo sistema de ensino, conforme Eixos Estratégicos de institucionalização. Às instituições de ensino superior responsáveis pela formação de professores da Educação Básica, as principais ações incluem:

[...] d) Desenvolver nos estudantes de seus cursos de licenciatura e formação de professores as habilidades e atitudes que os permitam contribuir para a educação das relações étnico-raciais com destaque para a capacitação dos mesmos na produção e análise crítica do livro, materiais didáticos e paradidáticos que estejam em consonância com as Diretrizes Curriculares para Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africanas e com a temática da Lei 11645/08; e) fomentar pesquisas, desenvolvimento e inovações

tecnológicas na temática das relações étnico-raciais, contribuindo com a construção de uma escola plural e republicana [...] (BRASIL, 2004c).

O Plano Nacional também salienta o papel das instituições de ensino superior na implementação de ações afirmativas a estudantes negros, negras e indígenas, possibilitando maior acesso desses grupos ao nível superior de ensino. Quanto à modalidade de formação de professores, o Plano propõe “incentivar o estabelecimento de programas de pós-graduação e de formação continuada em Educação das Relações Étnico-Raciais para seus servidores e educadores da região de sua abrangência” (BRASIL, 2004c).

Nesse sentido, pelas disposições legais apresentadas a EREER pode ser pensada por várias frentes. Na educação básica, a Física não está isenta da obrigatoriedade dos estudos de História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena e EREER. No ensino superior, o Ensino de Física deve incentivar pesquisas de pós-graduação e programas de formação de professores sobre EREER. Considerando que essas e outras leis são políticas de reconhecimento e de valorização da identidade, da cultura, da história dos negros brasileiros, as instituições de ensino tem papel fundamental no compromisso antirracista e democrático, fazendo valer as políticas públicas do Brasil para que se alcance uma diversidade étnico-racial, que represente de fato a população.

É importante destacar também que a legislação que discutimos nesta seção só foi materializada por duras lutas de movimentos negros, e pela pressão feita por grupos de debates internacionais, acadêmicos e pelo próprio governo em alguns momentos. Se por um lado conquistamos políticas de ações afirmativas nas universidades federais em nível de graduação, pela Lei nº 12.711/2012, ainda temos que lutar pelo sistema de reserva de vagas também em nível de pós-graduação, uma vez que estudantes cotistas não têm as mesmas oportunidades acadêmicas que estudantes brancos (FERES JÚNIOR et al., 2018b); e ainda são poucos os programas de pós-graduação que adotam ações afirmativas.

Precisamos, além de tudo, ficar atentos ao cumprimento de leis, como a Lei nº 12.990/2014, pois muitas universidades utilizam práticas duvidosas ou que restringem a reserva de vagas em concursos públicos de docentes. Logo, para termos mais docentes universitários negros, negras e indígenas, precisamos nos comprometer a construir ambientes racialmente diversos e, para isso, é preciso não apenas incluir esses grupos étnico-raciais, ou minoritários, mas também firmar a sua

permanência por meio de suporte às demandas específicas de cada grupo sub-representado e subalternizado.

3.4 Considerações sobre a revisão da literatura e da legislação

Com base nos principais achados da presente revisão da literatura pretendemos responder às questões de pesquisa que nortearam este Estudo I: *como as questões étnico-raciais, na perspectiva decolonial, estão sendo inseridas na Pesquisa e no Ensino de Física? Como a legislação brasileira e a literatura nacional tratam essa questão? Como são concebidas, percebidas e que valores estão associados às ações afirmativas?*

Interpretamos que a literatura evidencia que as pesquisas em Ensino de Física e de Ciências sobre questões étnico-raciais estão sendo desenvolvidas por diversas perspectivas: (i) reflexões teóricas sobre branquitude no ambiente científico, em que surgem vozes pela inclusão racial epistêmica; (ii) valorização das identidades científicas étnico-raciais, em que aparecem trabalhos e pesquisas debruçados na divulgação de trajetórias e contribuições científicas e tecnológicas de intelectuais negros e negras; (iii) narrativa das vivências acadêmicas de estudantes negras, há pesquisas, principalmente internacionais, de algumas décadas que prezam e advertem para a importância do acolhimento e inclusão de negros e negras nas universidades.

Quanto às pesquisas de prática escolar, aparecem artigos nacionais com propostas de aula, ainda que de forma incipiente, tratando sobre: (iv) inserção de atividades didáticas interdisciplinares voltadas à EREER no Ensino de Física e de Ciências e (v) decolonialidade dos currículos e materiais didáticos de Ensino de Física e de Ciências, valorizando a cultura e epistemologia afro-brasileiras e africanas, bem como a história dos povos afro-brasileiros e indígenas.

Na literatura internacional sobre estudos de mulheres negras na área *STEM*, o debate e os estudos mostram-se voltados: (vi) às experiências pessoais dessas mulheres nas universidades, os casos de sucesso e as influências de docentes para a permanência nos cursos de Ciências Exatas e da Natureza; (vii) ao desenvolvimento da identidade científica das mulheres negras e a relação com sua identidade pessoal; (viii) ao levantamento e busca de desconstrução de estereótipos

propagados em Departamentos de Física, levando em conta o combate sistêmico às desigualdades de raça e gênero nas universidades, bem como reflexões teóricas sobre as bases epistemológicas da Física – assim como dito em (i).

Os artigos analisados acentuam e fazem referências às Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008, condensadas no Art. 26-A da LDB (BRASIL, 1996), que estabelecem o ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena e da Educação das Relações Étnico-Raciais como obrigatório em todas as disciplinas escolares e em todos os níveis de ensino. A referência às leis se dá, nesses artigos, para mostrar que a educação das relações étnico-raciais também é possível de ser articulada ao Ensino de Física.

As DCNs (BRASIL, 2004a) também aparecem nos artigos, como dispositivos legais que orientam o desenvolvimento de projetos voltados à valorização da História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena, uma vez que visam construir bases para a consciência política e histórica e o combate ao racismo e às discriminações da população. Assim, o Ensino de Física e de Ciências estão incluídos legalmente na construção de uma educação decolonial antirracista, engajado no combate à discriminação e ao preconceito étnico-racial, a fim de alcançarmos um ensino que promova a formação para a cidadania crítica, o respeito à diversidade e o aumento da autoestima da população negra e indígena.

Apesar de constar nos dispositivos legais da educação brasileira, a revisão da literatura aponta que a EREER está pouco presente na disciplina de Física e de Ciências, bem como na pesquisa em Ensino de Física, tendo em vista os poucos trabalhos que encontramos na área. Por exemplo, no levantamento de trabalhos sobre relações étnico-raciais no ENPEC entre 2003 e 2015, não há nenhum trabalho na área de Física (JESUS; PAIXÃO; PRUDÊNCIO, 2019); no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física apenas quatro trabalhos de mestrado foram encontrados que abordam questões étnico-raciais em Física e Astronomia entre 2003 e 2019 (OLIVEIRA; ALVES-BRITO; MASSONI, 2021).

Razões para essa escassez podem estar associadas à falta de ações práticas de implementação da legislação, visto que esta tem o objetivo de trazer orientações gerais (BRASIL, 2004a), ou à insegurança dos professores de Física e de Ciências em trabalhar questões étnico-raciais em sala de aula, mostrando deficiência em suas formações profissionais (VERRANGIA, 2013; VERRANGIA; SILVA, 2010) e ao pequeno número de pesquisas presentes na literatura em si. Nesse sentido, os

artigos indicam que a formação de docentes – e o ensino superior de modo geral – tem desconsiderando a legislação vigente quando pouco fomenta pesquisas em programas de graduação e pós-graduação para descortinar e promover uma EREER. O Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana (BRASIL, 2004c) orienta a que todos os níveis e sistemas de ensino a adotem e abordem a temática⁴⁷ da Educação das Relações Étnico-Raciais a fim de, no caso do ensino superior, capacitar criticamente seus estudantes por meio de disciplinas curriculares nos cursos de licenciatura, e atividades acadêmicas e pesquisas de pós-graduação que envolvam a questão das relações étnico-raciais.

Nesse cenário, apesar de haver iniciativas e propostas didáticas para tratar das questões étnico-raciais na Pesquisa e no Ensino de Física, ainda são poucos os trabalhos encontrados na literatura, são pontuais, demonstrando o racismo institucional da área para tratar dessas questões.

As representações femininas e masculinas nos livros didáticos de Física apontam para uma reprodução de estereótipos de gênero, relacionando as mulheres à função do trabalho doméstico, à família, e sendo pouco representadas em carreiras profissionais (GOMES DA SILVA; ROSA, 2015). Com relação às imagens apresentadas nos livros, quando as figuras femininas aparecem, em aproximadamente 21,4% das imagens, raramente estão associadas às atividades de caráter científico, de modo que são excluídas e invisibilizadas nesse contexto. Além disso, as imagens de pessoas negras aparecem pouca ou nenhuma vez em práticas científicas. A desproporcionalidade das representações de mulheres e pessoas negras na Física reforça um caráter estrutural do racismo como apontado por Almeida (2019), e os materiais didáticos são apenas um sintoma dessa questão.

Apesar de temas sociais terem elevada atenção nas Pesquisas de Ensino de Física nas últimas décadas, como a abordagem CTS, uso de temas e questões sociopolíticos e uso da História e Filosofia da Ciência, pesquisas que abordam relações étnico-raciais ainda não alcançaram muito destaque, isto é, há uma lacuna de pesquisas nesta área.

Foi somente a partir da implementação das legislações sobre Educação para as Relações Étnico-Raciais, na década de 2000, que a literatura de Ensino de Física

⁴⁷ Neste caso os documentos usam a palavra temática.

passou a tratar dessas questões e desenvolver estudos sobre a sustentação legal. Segundo as próprias legislações, tem-se o objetivo de se desenvolver um ensino para a cidadania, respeitando as diferenças e valorizando a história e cultura afro-brasileira, sendo fundamental o incentivo de pesquisas envolvendo relações étnico-raciais em todas as áreas do conhecimento. Mesmo assim, ainda hoje há poucas pesquisas e salta aos olhos a urgência de mais estudos, reflexões e produção de materiais de apoio para articular questões étnico-raciais com o Ensino de Física e de Ciências.

Quanto às ações afirmativas, os artigos encontrados na literatura argumentam que estas são concebidas com o objetivo de conferir recursos ou direitos especiais a uma classe desfavorecida socialmente, a fim de um bem-estar coletivo e de garantia de direitos (FERES JÚNIOR et al., 2018a, 2018b), que se pode classificar pela etnia, raça, gênero, religião, classe, sexualidade, entre outros conceitos que marcam grupos que são discriminados. A literatura também aponta que as ações afirmativas envolvem não apenas políticas de entrada de estudantes nas universidades e no serviço público, como também políticas de permanência desses estudantes, e devem ser pensadas conforme as especificidades e dificuldades de cada grupo minoritário. Nesse sentido, essas políticas são direcionadas para prevenir discriminações, corrigir as estruturas sociais desiguais e promover a diversidade e a igualdade de oportunidades em busca de uma reparação das dívidas históricas – como o racismo e o colonialismo.

Desde antes dos anos 2000, o debate sobre ações afirmativas já concebia a urgência da criação e implementação dessas políticas a fim de combater o racismo e a desigualdade racial e social na sociedade brasileira (MELLO; RESENDE, 2019). A luta por tais políticas foi amplamente sustentada pela pesquisa e pelo ativismo de militantes do Movimento Negro, bem como sustentada por conferências internacionais de combate à discriminação e pelo poder público que possibilitou a institucionalização desse debate por meio de leis, diretrizes e outros dispositivos.

As ações afirmativas mais conhecidas são as reservas de vagas (ou cotas). A Lei nº 12.711/2012 (Lei de Cotas) estipula a reserva para estudantes pretos, pardos, indígenas, e pessoas com deficiência e de baixa renda nos cursos de graduação de ensino superior. Porém, não há uma lei nacional específica para ações afirmativas na pós-graduação, cabendo às universidades ou aos programas de pós-graduação, isoladamente, definirem se utilizam ou não as cotas (FERES JÚNIOR et al., 2018b).

A UFRGS, por exemplo, moveu discussões com a comunidade universitária sobre a implementação das ações afirmativas na pós-graduação⁴⁸ durante o ano de 2022, tendo sido aprovado pelo Conselho Universitário (CONSUN), no início de 2023, o Programa de Ações Afirmativas em todos os cursos de Pós-Graduação *Stricto Sensu* (Mestrado e Doutorado) e *Lato Sensu* (Especialização e Residência Profissional ou Multiprofissional em Saúde)⁴⁹ da universidade – o que é um passo importante para o aumento de pessoas negras e indígenas mestres(as) e doutores(as).

Cabe ressaltar que a Lei de Cotas tinha o prazo de 10 anos após ter sido sancionada para revisar suas normas, ou seja, no ano de 2022. No entanto, esta revisão foi adiada, e até a publicação da presente pesquisa não foi realizada. A literatura aponta que há resistências por parte de alguns gestores na academia e de parte da sociedade. Reiteramos que uma possível suspensão é inconcebível, dada não só a dívida secular e histórica que nossa sociedade tem para com a população negra, como pela urgência da diversidade e inclusão dessa parcela majoritária da população brasileira (negros, pardos e povos originários) nas universidades, nas instâncias de poder, na melhoria das condições de vida, situação que não se resolveu, nem se resolverá em apenas uma década. Nesse panorama, entendemos que a Lei nº 12.711/2012 e as demais políticas ações afirmativas precisam não só permanecer, mas ser ampliadas, uma vez que garantem a oportunidade de acesso e permanência das populações socialmente subalternizadas às instituições de ensino superior, espaços reconhecidos pela literatura como segregadores de classe e raça.

Foi possível perceber nesta revisão que a luta por uma educação antirracista tem várias frentes. Ao se comprometer com questões de reconhecimento, de acesso, de permanência e de valorização étnico-racial, representando as pessoas negras como pertencentes e produtores de conhecimentos, detentores de sua cultura, e não colocando seus conhecimentos como intelectualmente primitivos, são promovidas a representatividade e a representação étnico-racial no imaginário intelectual brasileiro, e mais concretamente nas áreas científicas. Assim, aliamos-nos à luta pelo reconhecimento de intelectuais negros e negras, bem como de

⁴⁸ UFRGS. Notícias. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/noticias/edicao-do-seminario-sobre-acoes-afirmativas-na-pos-graduacao-recebe-representantes-de-outras-universidades>. Acesso em 09 maio 2022.

⁴⁹ UFRGS Notícias. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/noticias/conselho-universitario-aprova-cotas-para-os-programas-de-pos-graduacao-da-ufrgs>. Acesso em 20 mar 2023.

valorização da cultura e história afro-brasileira e indígena, e defendemos que esses saberes precisam ser divulgados nos materiais escolares, e a Educação para as Relações Étnico-Raciais precisa ser pensada como um projeto político que integre todas as disciplinas escolares na luta antirracista.

O processo histórico do tráfico transatlântico de africanos e escravização de africanos e indígenas é uma ferida aberta na sociedade brasileira. Nesse sentido, precisamos enfrentar o racismo, o sexismo e a desumanização como um todo, a fim de falar sobre nossas heranças históricas e integrar os grupos subalternizados nos diversos âmbitos: educacional, econômico, político e social. Para combater essas opressões, como o racismo estrutural e institucional, podemos pensar, por exemplo, em tratar o letramento racial (leitura e interpretação de práticas e códigos racializados) como uma política educacional e institucional, isto é, estruturar projetos político pedagógicos em universidades, escolas e institutos federais que sejam comprometidos com o antirracismo, que analisem as estruturas hierárquicas desiguais da sociedade e que reconheçam os benefícios da branquitude.

Dada a revisão da literatura da área, vimos que são poucas as pesquisas sobre formas de articulação das questões étnico-raciais no Ensino de Física, e ainda mais escassos estudos sobre raça e gênero na produção do saber em Física. Por isso, a presente pesquisa considerará, no Estudo II, entrevistar mulheres negras brasileiras na área da Física e buscará conhecer e reconhecer suas vivências, investigando a persistência na academia até se tornarem pesquisadoras, como uma forma de entender as principais dificuldades enfrentadas por elas ao longo do percurso acadêmico, além de investigar as relações desiguais de raça e de gênero, e contribuir para elaborar estratégias para combater a pouca presença de mulheres negras na Física na contemporaneidade.

4 REFERENCIAL METODOLÓGICO

O objetivo desta pesquisa, como mencionado anteriormente, é discutir de que forma as questões étnico-raciais estão sendo inseridas na Pesquisa e no Ensino de Física (já explorado no Estudo I), e de que forma as questões de raça e de gênero se relacionam e impactam as experiências de mulheres negras na Física (aspectos que serão explorados no Estudo II). O objetivo específico do Estudo II é de (re)conhecer as diferentes experiências de pesquisadoras negras no ambiente acadêmico da Física, analisando os fatores relevantes para a persistência dessas mulheres na carreira científica e os principais obstáculos e táticas para enfrentá-los ao longo de suas trajetórias.

O presente capítulo foca nos procedimentos metodológicos adotados para responder à seguinte questão de pesquisa do Estudo II: *Como compreender a persistência de físicas negras na carreira científica, apesar das estruturas desiguais de raça, gênero e classe enfrentadas nesse ambiente? Como se percebem e quais obstáculos enfrentaram e estão enfrentando, e com que táticas conseguem superá-los?*

Buscamos responder a esta questão de pesquisa utilizando como referencial teórico-epistemológico a articulação entre a Decolonialidade, o Feminismo Negro, a Interseccionalidade, a Branquitude e a Teoria Crítica da Raça (conceitos apresentados no capítulo 2).

Neste capítulo, apresentamos e descrevemos o delineamento metodológico da pesquisa (seção 4.1), os critérios de escolha das participantes do estudo e as formas de contato (seção 4.2), questões sobre respeito para com as participantes e detalhes do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (seção 4.3), a coleta dos dados (seção 4.4), e a Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (seção 4.5).

4.1 Delineamento metodológico

Considerando a questão de pesquisa que objetivamos responder, delineamos uma pesquisa empírica de caráter qualitativo, uma vez que buscamos compreender com profundidade as vivências acadêmicas de pesquisadoras negras brasileiras na área da Física, em suas intersecções de raça, gênero, classe, entre outras. Assim,

entendemos que a pesquisa qualitativa é adequada aos nossos propósitos, visto que ela “se baseia principalmente na percepção e na compreensão humana” (STAKE, 2011, p. 21).

Além disso, entendemos que a investigação qualitativa é apropriada, pois, segundo Bogdan e Biklen (1994), ela se caracteriza por obter dados ricos e descritivos, buscando entender a complexidade de fenômenos em seu contexto natural, privilegiando a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação. Para os autores, a investigação qualitativa tem como características: (a) o ambiente natural ser a fonte direta de dados, estabelecendo o investigador o instrumento principal; (b) ser descrita, tendo dados em forma de palavras ou imagens e não números; (c) o processo ser mais importante do que simplesmente os resultados ou produtos; (d) a análise dos dados ocorre de forma indutiva; e (e) o significado tem importância vital na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Para Robert Stake (2011), o estudo qualitativo tem caráter interpretativo, experiencial, situacional e personalístico. O estudo qualitativo é: (a) interpretativo, pois reconhece os achados como produto das interações entre pesquisador e sujeitos, valorizando a multiplicidade dessas relações, e respeitando a intuição e possíveis imprevistos do estudo; (b) experiencial, porque é empírico e valoriza o que os participantes do estudo veem e sentem, ao mesmo tempo em que se esforça para não interferir nem manipular a coleta de dados, entendendo a realidade como uma obra humana; (c) situacional, pois entende os sujeitos e as atividades em seus contextos em momentos únicos, se opondo à generalização, sendo holístico e descritivo em detalhes; e (d) personalístico, pois é empático, valoriza a diversidade, buscando compreender a singularidade das percepções individuais, e o pesquisador evita intromissões, sendo ele o principal instrumento de pesquisa.

O método de pesquisa qualitativo que utilizamos foi a contranarrativa ou contra-história, no âmbito da Teoria Crítica da Raça e sua Metodologia, com o propósito de ouvir, (re)conhecer e amplificar as histórias de físicas negras, especialmente para compreender raça e racismo em escala social (DELGADO; STEFANCIC, 2021; LEDESMA; CALDERÓN, 2015). Para Delgado e Stefancic (2021), ao usar a contranarrativa podemos alcançar uma ampla audiência com suas mensagens e, assim, apresentar pontos de vista distintos a pessoas com diferentes

experiências, desenvolvendo a empatia e buscando contribuir com a superação do racismo.

A esperança é que histórias bem contadas, descrevendo a realidade de vidas negras e pardas, possam ajudar os leitores a transpor o hiato entre seu mundo e o dos outros. Histórias cativantes podem nos ajudar a entender como é a vida para os outros e convidar o leitor para um mundo novo e desconhecido (DELGADO; STEFANCIC, 2021, p. 91)

Por ser um método pouco (re)conhecido na Pesquisa em Ensino de Física, a utilização da contranarrativa nesta pesquisa desafia e contesta os padrões dominantes postos em nossa área de pesquisa (ROSA, 2013). Assim, assumimos que narrar contra-histórias de cientistas-físicas negras é relevante no sentido de que é um método emancipatório, tendo em vista a identificação de outras mulheres negras e pessoas negras com experiências similares, bem como o compartilhamento destes relatos na comunidade científica, predominantemente branca, pode fazê-la questionar suas posições nas relações étnico-raciais na Física. Ademais, a interseccionalidade também é utilizada na análise e interpretação das trajetórias acadêmicas dessas mulheres negras, como uma ferramenta analítica, dentro da TCR.

Como estratégia metodológica de investigação para coleta de dados utilizamos entrevistas. Optamos por entrevistas semiestruturadas, individuais, não presenciais e síncronas, realizadas através de plataformas de videoconferência, tendo em vista as diferentes localidades que as entrevistadas se encontravam, além da situação pandêmica da *coronavirus disease* 2019 (COVID-19), ainda presente e que exigia o distanciamento físico.

As entrevistas semiestruturadas são caracterizadas por terem questões abertas e flexíveis. Assim, apesar de haver um roteiro a ser seguido, foi possível levantar novas questões ao longo do diálogo, o tornando mais profundo e esclarecendo novos aspectos que aparecessem. A escolha pelas entrevistas semiestruturadas se justifica porque as entrevistadas puderam verbalizar livremente seus pensamentos, tendências, reflexões, valores, representações e emoções, aflorando seu inconsciente, sendo a subjetividade muito presente (BARDIN, 2011; BOGDAN; BIKLEN, 1994; CHARMAZ, 2009; MASSONI; MOREIRA, 2017; STRAUSS; CORBIN, 2008).

Uma entrevista é uma “conversa intencional geralmente entre duas pessoas, embora por vezes possa envolver mais pessoas, com o objetivo de obter

informações sobre a outra” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 134). As entrevistas são uma fonte intensa de dados na linguagem dos próprios sujeitos entrevistados, podendo ser flexíveis aos interesses de investigação.

A entrevista tem a vantagem de propiciar o contato direto, focado, personalizado entre o pesquisador e o entrevistado; é uma fonte potencial de informações e dados, contextualizada e intensiva; permite a indagação em profundidade através de roteiros flexíveis; pode ser usada como um contraponto qualitativo de resultados quantitativos. (MASSONI; MOREIRA, 2017, p. 76).

Por envolver entrevistas com cientistas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado, e ter como objetivo proporcionar maior familiaridade com o fenômeno estudado, a presente dissertação pode ser considerada uma pesquisa exploratória, segundo a classificação de Antonio Gil (2002).

Em síntese, o Estudo II se caracteriza como uma pesquisa empírica qualitativa, utilizando o método de contra-história para narrar e dar visibilidade às trajetórias interseccionais de cinco pesquisadoras negras brasileiras formadas na área de Física, capturadas através de entrevistas semiestruturadas como estratégia metodológica.

4.2 Contexto da pesquisa e participantes

O contexto da pesquisa foi o do ambiente acadêmico universitário, ou seja, buscamos participantes graduadas em Física ou área afim, como Astrofísica, que trabalhavam com pesquisas nestas mesmas áreas em universidades de diferentes regiões do Brasil. Como nosso propósito foi o de investigar a trajetória acadêmica das mulheres negras ao longo das etapas de graduação, mestrado e doutorado, as mulheres negras já graduadas em Física (ou área relacionada), e que trabalham na pesquisa científica na universidade, foram nosso público-alvo.

Dessa forma, fizemos uma busca de nomes de mulheres negras na área de Física em sites institucionais, sites de busca e redes sociais. Selecionamos mulheres que se adequavam ao perfil de nossa pesquisa, isto é, e que se autodeclaravam negras nas descrições encontradas, visando diferentes perspectivas regionais e geracionais.

Por meio dessas buscas, listamos dez (10) nomes para entrarmos em contato. Essas dez mulheres foram convidadas por e-mail para participar das entrevistas, onde foram expostos brevemente os objetivos da pesquisa e como as entrevistas seriam conduzidas. Destas dez mulheres contatadas, sete (7) manifestaram interesse em participar da pesquisa, inicialmente, as demais não responderam ao e-mail. Entre estas sete mulheres, duas (2) mostraram interesse em participar, porém devido a imprevistos pessoais das próprias convidadas, elas optaram por suspender a participação e as entrevistas não chegaram a ser realizadas.

Logo, conseguimos um total de cinco (5) participantes. O agendamento com data e horário para as entrevistas foi feito individualmente, por troca de e-mails no período de março a abril de 2022, priorizando os horários das próprias participantes, e as entrevistas ocorrem entre março e maio de 2022.

4.3 Respeito para com as participantes e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Um dos aspectos mais importantes das entrevistas é o respeito para com os/as participantes, isto é, respeito à sua cultura, às suas formas de expressão, à sua linguagem, aos seus conhecimentos e aos seus valores (MASSONI; MOREIRA, 2017). É fundamental, portanto, a reflexão por parte dos/as pesquisadores/as sobre as desigualdades e opressões epistêmicas envolvidas na relação entrevistados/as e entrevistador/a.

Pensando nisso, no início de cada uma das entrevistas, eu, como pesquisadora, explanei os objetivos, as intenções e justificativas de minha pesquisa para as entrevistadas, bem como fiz uma breve apresentação sobre mim, reconhecendo minha posição enquanto mulher branca. Nesta parte, levantei – e recebi – alguns questionamentos sobre meus objetivos e interesses na pesquisa, posicionando a pesquisa na relação sujeito/sujeito, subvertendo a lógica colonial em que as pessoas negras foram, e ainda são por vezes, compreendidas como objetos de pesquisa, como uma pessoa sem voz e que não produz conhecimentos (CARDOSO, 2014). Dessa forma, deixei aberto o diálogo e abordei essas contradições, e possíveis limitações, por eu ser uma mulher branca conduzindo a

pesquisa junto a participantes mulheres negras. Entendemos, assim, que construímos a pesquisa com (e não sobre) mulheres negras, posto que objetivamos dissertar acerca do racismo e sexismo no ambiente acadêmico da Física a partir das contra-histórias de físicas negras, as reconhecendo como sujeitos sociais, históricos, autônomos e com seus próprios pontos de vista.

No momento da entrevista, imediatamente antes de iniciá-la, as participantes receberam uma cópia digital do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento exposto no APÊNDICE A. O termo foi lido em conjunto com as participantes e foi enviado um formulário através do *Google Forms*, a fim de que elas informassem seu consentimento em participar da pesquisa. Todas consentiram. Segundo o TCLE, foi garantido o anonimato das participantes, sendo assim informações pessoais foram omitidas ao longo do texto desta pesquisa.

4.4 Coleta de dados: as entrevistas

Todas as cinco (5) entrevistas foram feitas ao longo do primeiro semestre de 2022, entre os meses de março e maio, de forma individual e síncrona, por meio das plataformas de videoconferência *Zoom* e *Microsoft Teams*. Todas as entrevistas foram gravadas em áudio, diretamente pelas plataformas, mediante autorização das participantes. Apesar de a previsão ter sido de uma (01) hora para cada entrevista, algumas foram mais curtas e outras mais longas do que a estimativa original. Obtivemos, assim, um total de cinco horas e vinte minutos (5h20min) de material gravado. As gravações foram inteiramente transcritas para a análise de dados, omitindo gaguejos, frases incompletas e repetições de palavras das falas. Além disso, a pontuação tentou se adequar à entonação das falas, e foram feitas correções gramaticais para melhor compreensão do texto. As transcrições foram devolvidas às participantes a fim de que avaliassem se estavam coerentes e representativas das respectivas entrevistas.

Todas as informações pessoais relacionadas às participantes, como já explicado, foram mantidas em anonimato nas transcrições, sendo substituídas por nomes genéricos entre colchetes (por exemplo o nome de alguma universidade foi substituído apenas por [universidade]). Além disso, os nomes das entrevistadas

foram substituídos por nomes de cientistas negras que fizeram história – ver seção 5.1.

No início das entrevistas, foi informado que seriam feitas perguntas mais abertas, sem respostas certas ou erradas, com a intenção de que as participantes expressassem ao máximo seus pensamentos. Como as entrevistas eram semiestruturadas, as perguntas foram elaboradas no sentido de deixar que as participantes pudessem discorrer sobre suas experiências pessoais livremente, inclusive possibilitando que a pesquisadora acrescentasse outras perguntas para explorar algum tópico mais a fundo.

Durante as entrevistas, seguimos um roteiro previamente organizado, basicamente com perguntas sobre os interesses pré-universitários em Física, bem como sobre os relacionamentos e influências de professores, colegas e familiares durante as suas trajetórias acadêmicas, e sobre como se percebem atualmente. O roteiro utilizado nas entrevistas pode ser encontrado no APÊNDICE B, e foi construído com base em alguns trabalhos que fizeram entrevistas com mulheres negras na Física, e áreas afins, nos EUA (IRELAND et al., 2018; NGUYEN et al., 2021; ROSA, 2013; ROSA; MENSAH, 2021).

Para cada entrevista, foi impresso uma cópia do roteiro para tomar notas de informações relevantes trazidas pelas participantes e ter algum padrão na condução da conversa. Essas anotações foram usadas na análise como uma forma de destacar informações e temas importantes levantados durante as entrevistas, servindo de guia na criação de códigos e categorias.

4.5 Análise de Conteúdo

Após a etapa de entrevistas com as participantes, iniciamos a etapa de análise e interpretação dos achados. Uma vez que tivemos o interesse na persistência, nos obstáculos enfrentados e nas táticas utilizadas pelas físicas negras através de relatos pessoais, baseamos nossa síntese dos dados na Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

A Análise de Conteúdo (AC) tem o objetivo de compreender, analisar, sintetizar e descrever as diversas formas de comunicação, tanto de discursos quanto de textos. Segundo Bardin (2011), a AC pode ser entendida como

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (BARDIN, 2011, p. 48)

Ou seja, o interesse não está simplesmente na descrição dos conteúdos (falas, textos, entre outros), mas no que esses conteúdos podem nos ensinar após passarem por tratamento (como a classificação e categorização, por exemplo). Todas essas técnicas envolvidas na AC oscilam entre duas tendências históricas: o desejo pelo rigor (superação da incerteza) e a necessidade de descobrir (enriquecimento da leitura).

Entendemos que a Análise de Conteúdo é coerente em nossa pesquisa, pois ela se baseia na investigação sistemática das mensagens (falas das entrevistas, por exemplo) em diversas formas de comunicação, além de ser um método caracteristicamente empírico, adaptável aos dados a que se dedica e aos objetivos de cada pesquisa. Dessa forma, utilizamos a AC tão somente como uma ferramenta para organizar os dados da pesquisa, ou seja, as transcrições das falas obtidas a partir das entrevistas. Por isso, não buscamos uma “objetividade científica” aos moldes da crença superada de seguir o “método científico”; ao contrário, usamos a AC como uma ferramenta que auxilia o pesquisador a não se perder diante de muitos dados e textos e, se possível, fazer emergir padrões de pensamento, semelhança de situações vivenciadas, divergências ou alinhamentos com pesquisas já presentes na literatura.

Por ser uma ferramenta de análise qualitativa, entendemos que a AC não é incoerente com a emergência de subjetividades que aparecem nas entrevistas e nas trajetórias das mulheres negras participantes. Há trabalhos, por exemplo, que unem a Análise de Conteúdo com princípios da decolonialidade (DA CUNHA, 2019; FERREIRA, 2013; ORTIZ, 2021); com entrevistas semiestruturadas de vivências de mulheres negras (LIMA; PIMENTEL; LYRA, 2021); e com a trajetória de vida de uma estudante negra (CUNHA, 2015).

No Estudo I, utilizamos a Análise Documental para resumir e agrupar os artigos em categorias. Para Bardin (2011), a Análise Documental pode ser entendida como uma Análise de Conteúdo limitada apenas à Análise Categorical ou Temática⁵⁰, e sem a função de inferência. No Estudo II, utilizamos a Análise de Conteúdo para

⁵⁰ A Análise Categorical ou Temática é uma das várias técnicas que constituem a Análise de Conteúdo.

analisar e interpretar as transcrições das entrevistas realizadas com cinco físicas negras.

Diferentemente da Análise Documental, que trabalha e sintetiza documentos, a AC trabalha com mensagens, isto é, com a comunicação. O objeto de estudo da AC é a fala (a língua praticada por emissores identificáveis), suas significações (conteúdo), sua forma e a distribuição desses conteúdos e formas. Assim, o objetivo da AC, especificamente da Análise Categorical, é “a manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem” (BARDIN, 2011, p. 52).

Embora seja um conjunto de técnicas diversas de comunicação, dependendo dos objetivos pretendidos, a AC tem algumas etapas de organização a serem seguidas, a saber: (1) a pré-análise, (2) a exploração do material (codificação e categorização) e (3) o tratamento dos resultados (inferência e interpretação), como veremos nas subseções que se seguem.

4.5.1 Pré-análise

A fase de pré-análise é caracterizada pela organização e preparação dos dados para a análise. Esta etapa envolve a escolha dos documentos a serem analisados, a formulação de hipóteses ou objetivos e a elaboração de indicadores para a interpretação final dos resultados. No caso do Estudo II, os documentos em questão são as transcrições das entrevistas com as cinco físicas negras, tendo como objetivo responder às questões de pesquisa relacionadas ao estudo.

Através de uma leitura “flutuante” das transcrições (BARDIN, 2011), foi possível destacar alguns indicadores iniciais e temas emergentes que auxiliaram na construção posterior de códigos e categorias. Para isso, adicionamos os arquivos das transcrições no *software* de análise de dados qualitativos NVivo⁵¹, criando um novo “caso” para cada entrevistada a fim de preparar para a etapa de análise

⁵¹O NVivo é um software recomendado para análises profundas de dados qualitativos, pois possibilita organizar, explorar e analisar documentos, vídeos, fotos, áudios, entre outros arquivos de maneira rápida e intuitiva. O *download* do NVivo é disponibilizado gratuitamente pela UFRGS aos discentes, técnicos administrativos e docentes vinculados à instituição. Disponível em: <https://www1.ufrgs.br/catalogoti/servicos/servico?servico=129>. Acesso em nov. 2022.

propriamente dita. Utilizamos o NVivo como ferramenta para auxiliar não só na organização, mas também na análise e na interpretação dos achados da Análise de Conteúdo, como é descrito na próxima subseção.

4.5.2 Exploração do material: codificação e categorização

A exploração do material é a principal fase do trabalho de análise, compreendendo a codificação e a categorização. A codificação nada mais é do que “uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto” por recorte, agregação e enumeração (BARDIN, 2011, p. 133). A categorização por sua vez visa “fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos” (BARDIN, 2011, p. 148-149), ou seja, os dados brutos passam a ser dados organizados, tornando índices visíveis.

Para iniciar a codificação, é preciso escolher unidades de registro, isto é, unidades de significação codificada, que correspondem “ao segmento de conteúdo considerado unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial” (BARDIN, 2011, p. 134). Uma unidade de registro pode ser uma palavra, tema, objeto, personagem, acontecimento ou documento. Em nosso Estudo II escolhemos os temas como unidades de registro, caracterizando uma Análise Temática.

Pelo *software* NVivo foi possível criar códigos pela seleção de trechos de texto com determinado tema em comum em todas as transcrições. Criamos os códigos pensando em responder às nossas questões de pesquisa. Todos os trechos de um mesmo código ficam armazenados em uma pasta na seção “códigos” do programa. Dessa forma, uma vez que o NVivo permite retornar ao contexto de cada trecho codificado, não codificamos unidades de contexto (unidades que servem de compreensão das unidades de registro).

No que diz respeito ao modo de contagem das unidades de registro (nossos temas), escolhemos trabalhar principalmente com a presença e ausência, ou seja, a frequência de aparição dessas unidades. Esse processo foi extenso e foi construído e reconstruído diversas vezes para formar os códigos, visto que um fragmento de texto pode incluir mais de um tema – e geralmente inclui – uma vez que o tema se baseia no sentido das falas, e seu recorte depende do nível de análise, não de manifestações formais gramaticais (BARDIN, 2011).

A codificação na AC produz um sistema de categorias. Assim, a etapa da categorização consiste na união das unidades de registro (temas) em categorias, ou classes, de acordo com as características comuns destes elementos. As categorias também foram construídas através do NVivo, por meio do agrupamento dos códigos já construídos pelo critério semântico, isto é, por categorias temáticas semelhantes. A Figura 1 apresenta alguns dos códigos levantados na análise e o agrupamento destes em categorias no *software* NVivo.

Figura 1 – Seção de códigos no *software* NVivo.

Nome	Arquivos	Referênci	Criado em	Criado p	Modificado em	Modificado p
Autopercepção	4	34	12/09/2022 16:0	IS	12/09/2022 11:4	IS
Escolha pela carreira de Física	5	34	12/09/2022 16:0	IS	25/08/2022 16:3	IS
Influências na escolha científica	4	17	12/09/2022 16:0	IS	25/08/2022 16:3	IS
Atividades extracurriculares e culturais	1	4	12/09/2022 16:0	IS	10/09/2022 16:5	IS
Influência de docentes	3	7	12/09/2022 16:0	IS	07/08/2022 19:2	IS
Influência familiar	1	1	12/09/2022 16:0	IS	07/08/2022 02:0	IS
Prioridade econômica	2	5	12/09/2022 16:0	IS	11/08/2022 17:1	IS
Interesses científicos	5	17	12/09/2022 16:0	IS	25/08/2022 16:3	IS
Interesse pela Astrofísica Astronomia	2	2	12/09/2022 16:0	IS	12/09/2022 11:1	IS
Interesse pela Docência	2	2	12/09/2022 16:0	IS	12/08/2022 18:5	IS
Interesse pela Física	3	7	12/09/2022 16:0	IS	07/08/2022 17:0	IS
Interesse pela Matemática	2	2	12/09/2022 16:0	IS	27/09/2022 14:3	IS
Interesse pela Pesquisa	1	2	12/09/2022 16:0	IS	07/08/2022 00:1	IS
Interesse pelas Ciências Biológicas	1	2	12/09/2022 16:0	IS	16/08/2022 22:3	IS
Fatores relacionados à persistência	5	83	12/09/2022 16:0	IS	12/09/2022 11:4	IS
Obstáculos enfrentados durante a trajetória acadêm	5	104	12/09/2022 16:0	IS	12/09/2022 11:4	IS

Fonte: autora (2022)

Dessa forma, fizemos uma categorização ao final das codificações unindo temas em comum que poderiam responder a uma questão de pesquisa. Para garantir a qualidade do conjunto de categorias, tentamos considerar alguns critérios, como a homogeneidade e a pertinência das categorias com o referencial teórico-epistemológico e com as questões de pesquisa.

O Quadro 3, do capítulo 5, apresenta as categorias, as subcategorias e os respectivos códigos construídos na análise das entrevistas.

4.5.3 Tratamento dos resultados: inferência e interpretação

A terceira etapa da AC é o tratamento dos resultados da análise, que inclui a inferência e a interpretação dos dados. A inferência é um passo importante da investigação para situar e justificar os resultados obtidos. As inferências (ou deduções lógicas) podem responder às causas e aos efeitos das mensagens, ou seja, responder às perguntas “o que levou a determinado enunciado? [...]”; quais as consequências que determinado enunciado vai provavelmente te provocar?” (BARDIN, 2011, p. 45).

A análise de conteúdo constitui um bom instrumento de indução para se investigarem as causas (variáveis inferidas) a partir dos efeitos (variáveis de inferência ou indicadores; referências no texto), embora o inverso, predizer os efeitos a partir de fatores conhecidos, ainda não esteja ao alcance das nossas capacidades. (BARDIN, 2011, p. 169).

Nesse sentido, a AC se propõe a formular inferências, justificadas por meio de dados (indicadores), que podem ser reproduzíveis e válidas em um mesmo contexto por outros investigadores.

Por fim, a etapa final da AC é a interpretação dos dados, que consiste na significação concedida às características do material analisado. A intenção da AC é chegar a uma interpretação final bem fundamentada. Ou seja, a inferência é o procedimento intermediário que permite passar da descrição do conteúdo até a interpretação do conteúdo, e a interpretação final deve ser feita de forma fundamentada nos indicadores.

Em síntese, em nossa pesquisa, realizamos a interpretação com base na Análise Categorical ou Temática qualitativa, privilegiando a presença e/ou ausência de temas nas falas das entrevistadas, utilizando o critério semântico para a construção de categorias. Além disso, utilizamos os referenciais da Interseccionalidade, do Feminismo Negro, da Decolonialidade e da Teoria Crítica da Raça, expostos no Capítulo 2, como base para as inferências e interpretações dos achados, de forma a manter a coerência teórico-metodológica da dissertação.

5 ESTUDO II: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao longo deste capítulo discorreremos os principais achados do Estudo II, a análise e interpretação dos dados, e apresentamos as relações dos achados com a literatura da área de Ensino de Física. Neste sentido, pretendemos responder à seguinte questão de pesquisa: *como compreender a persistência de físicas negras na carreira científica, apesar das estruturas desiguais de raça, gênero e classe enfrentadas nesse ambiente? Como se percebem e quais obstáculos enfrentaram e estão enfrentando, e com que táticas conseguem superá-los?*

Os resultados e discussões apresentadas neste capítulo são baseados nos referenciais teórico-epistemológicos do Capítulo 2 e nos referenciais metodológicos descritos no Capítulo 4. Nessa perspectiva, descrevemos um pouco das trajetórias acadêmicas de cinco mulheres negras da área de Física de acordo com seus relatos pessoais, e enfocando as contranarrativas ou contra-histórias, a fim de contestar os discursos dominantes sobre a experiência de ser mulher negra na Física e de legitimar as experiências de vida desse grupo sub-representado na Física (DELGADO; STEFANCIC, 2021; LEDESMA; CALDERÓN, 2015; ROSA, 2013).

Nosso objetivo, portanto, foi conhecer e reconhecer essas diferentes experiências de pesquisadoras negras no ambiente acadêmico da Física, analisando os fatores relevantes que levaram essas mulheres a persistir na carreira científica, investigando os principais obstáculos enfrentados e eventuais táticas utilizadas durante suas trajetórias, e como elas se percebem nesse ambiente.

Durante a fase de coleta de dados, isto é, das entrevistas com as participantes, as primeiras perguntas tinham o propósito de estabelecer um clima cordial e motivá-las a iniciar a conversa, de forma a aprofundar progressivamente para as questões principais da pesquisa (CRESWELL, 2012; MASSONI; MOREIRA, 2017). Uma dessas perguntas iniciais dizia respeito às experiências pré-universitárias das participantes e possíveis influências para a escolha da carreira de Física (questão 2 do APÊNDICE B). Apesar de isto não ter sido um objetivo de pesquisa inicialmente, verificamos que os elementos ou fatores que levam a escolher uma carreira científica são explorados na literatura (NGUYEN et al., 2021; SOUZA et al., 2019). Assim, entendendo como relevantes as influências e inspirações das participantes na escolha da Física, adicionamos mais uma questão

de pesquisa a este capítulo: *quais fatores influenciaram a escolha pela carreira de Física?*

Nessa perspectiva, seguindo as etapas de codificação e categorização da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), desenvolvemos quatro categorias alinhadas com as questões de pesquisa do Estudo II. O Quadro 3 apresenta as categorias e subcategorias desenvolvidas, seus respectivos códigos e o número de referências de cada código nas transcrições das entrevistas.

Quadro 3 – Quadro categorial referente às entrevistas realizadas com físicas negras.

Categorias	Subcategorias	Códigos	Referências
Escolha pela carreira de Física	Interesses científicos	Interesse pela Astrofísica/Astronomia	2
		Interesse pela Docência	2
		Interesse pela Física	7
		Interesse pela Matemática	1
		Interesse pela Pesquisa	2
		Interesse pelas Ciências Biológicas	2
	Influências na escolha científica	Influência de docentes	7
		Influência familiar	1
		Prioridade econômica	5
		Atividades extracurriculares e culturais	4
Fatores relacionados à persistência	Fatores individuais	Apoio familiar	18
		Apoio dos docentes	8
		Apoio de colegas e amigos	11
		Própria motivação	5
		Sem outras opções de escolha	9
	Fatores institucionais	Experiência positiva na universidade	9
		Políticas de ações afirmativas	11
Obstáculos enfrentados durante a trajetória acadêmica e táticas de sobrevivência	Obstáculos vivenciados individualmente	Sensação de isolamento e não pertencimento	4
		Dificuldades financeiras	8
		Relação negativa com docentes	8
		Desafios acadêmicos	5
		Falta de reconhecimento profissional	18
		Falta de representatividade e outras vivências de raça, gênero e classe	27
	Desamparo institucional		25
	Estratégias para enfrentar a sub-representação		24
Autopercepção	Objetivos como cientista		22
	Ativismo		12

Fonte: autora (2022)

Este quadro categorial foi construído visando uma análise coerente com os critérios da Análise de Conteúdo descritos anteriormente, porém entendemos que algumas referências tiveram uma sobreposição de códigos devido à complexidade do material analisado, como Bardin declara: “quando se faz análise de entrevistas, raramente é possível estabelecer um quadro categorial único e homogêneo, devido à complexidade e à multidimensionalidade do material verbal.” (BARDIN, 2011, p. 120).

Além disso, entendemos que as experiências das mulheres negras na Física são atravessadas por questões de raça, de gênero, de classe, de sexualidade, de escolaridade, entre tantas outras relações que se cruzam, e isso se reflete nas falas das participantes e na posterior análise.

Apresentaremos a seguir uma breve descrição das participantes com base nas contra-histórias (seção 5.1), bem como a discussão dos achados através de quatro temas: escolha pela carreira de Física (seção 5.2), fatores relacionados à persistência (seção 5.3), obstáculos enfrentados durante a trajetória acadêmica e táticas para superá-los (seção 5.4) e autopercepção (seção 5.5). Por fim, apresentamos uma síntese dos resultados (seção 5.6).

5.1 As participantes e suas (contra) histórias

Dedicamos esta seção às contra-histórias das cinco participantes, delineadas a partir de suas autodescrições e seus relatos pessoais compartilhados nas entrevistas. Para preservarmos a identidade de cada uma das entrevistadas, foram usados pseudônimos no lugar de seus nomes verdadeiros, e foram suprimidas outras informações pessoais capazes de identificá-las. Os pseudônimos escolhidos homenageiam mulheres negras que fizeram história nas ciências naturais e exatas, mas são pouco reconhecidas (PINHEIRO, 2020). Trazemos aqui um pouco das histórias dessas mulheres homenageadas.

Para a primeira entrevistada usamos o pseudônimo Annie, em homenagem à Annie Jean Easley (Figura 2), uma cientista afro-estadunidense de computação, matemática e cientista de foguetes, responsável pela equipe de desenvolvimento do *software* Centaur para o estágio de foguetes e uma das primeiras pessoas negras a trabalhar na Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA).

Figura 2 - Annie Jean Easley



Fonte: BBC News Afrique (2019)

Para a segunda entrevistada usamos o pseudônimo Enedina, em homenagem à Enedina Alves Marques (Figura 3), a primeira mulher negra a se graduar em Engenharia no Brasil, em 1945, pela Universidade Federal do Paraná, tendo trabalhado como engenheira na construção da Usina Capivari-Cachoeira.

Figura 3 - Enedina Alves Marques



Fonte: Portal Geledés / Coletivo Enedina Alves Marques (2021)

Para a terceira entrevistada usamos o pseudônimo Gladys, em homenagem à Gladys Mae West (Figura 4), matemática afro-americana que teve papel fundamental no desenvolvimento e criação do GPS pelo seu trabalho com um programa rudimentar de análise de elevações de superfícies.

Figura 4 - Gladys Mae West



Fonte: Because of Them We Can (2018)

Para a quarta entrevistada usamos o pseudônimo Merit, em homenagem à Merit Ptah (Figura 7), uma médica do antigo Egito, sendo não apenas a primeira mulher cientista que se tem registro na história, mas a primeira pessoa da área de medicina que se tem registro; é pouco reconhecida pelo mundo ocidental, que atribui o desenvolvimento da medicina a Hipócrates, médico da Grécia que viveu milênios depois de Merit.

Figura 5 – Representação de Merit Ptah



Fonte: Twitter / Rori Comics (2016)

Para a quinta entrevistada usamos o pseudônimo Nair, em homenagem à Nair da França e Araujo (Figura 6), a primeira química da Bahia, graduada em 1954,

e a primeira mulher professora no curso de Química na Universidade Federal da Bahia, trabalhou na coordenação de um grande laboratório.

Figura 6 – Nair da França e Araujo



Fonte: UFBA (2018)

Nesse sentido, a partir desses cinco nomes de mulheres potentes na história da intelectualidade das ciências naturais e exatas, apresentamos a seguir as (contra) histórias das cinco participantes entrevistadas que são referências atuais de cientistas negras e estão construindo história na Física.

Annie – Annie se descreve como uma mulher negra, cisgênero, extremamente ativa, que adora carnaval e está em carnaval. Ela é professora universitária de Física e atua em diversas frentes e grupos contra o racismo e em prol de políticas para melhorar as condições de vida da população negra, além de trabalhar incentivando pessoas negras, em especial meninas e mulheres negras em cursos de Ciências e Engenharias. Apesar de sua formação superior ser na área de Física Experimental, Annie diz estar se aproximando mais do Ensino de Física em alguns projetos que está envolvida atualmente.

Annie sempre foi muito curiosa e sempre gostou muito de Matemática. Ela queria cursar Engenharia Civil, mas acabou entrando na Física, e se encantou com o curso quando percebeu que a Matemática podia explicar a Física. O desempenho acadêmico de Annie sempre foi bom, tanto na escola, quanto na universidade, entretanto muitas vezes ela era subestimada por seus professores. A mãe de Annie, por outro lado, foi sua maior incentivadora, sendo o apoio emocional para ela se

matricular no curso de Física e por vezes o apoio financeiro para ela se manter nos estudos sem precisar trabalhar. Apesar de vários obstáculos ao longo da carreira em razão de ser a única mulher negra nos ambientes, Annie nunca desistiu do curso. Ela fez o mestrado e o doutorado fora do Brasil e foi muito bem acolhida. De modo geral ela se dava bem com os colegas de curso, e eles se ajudavam em grupos de estudos. Atualmente Annie trabalha em uma organização pública e é ativista na luta contra o racismo e o sexismo, realizando palestras para incentivar meninas negras a se interessarem por Ciências Naturais, usando sua trajetória como exemplo.

Enedina – Enedina se identifica como uma mulher negra, de cor preta, e se descreve como uma pessoa muito expansiva, que faz amizades facilmente, ao mesmo tempo se diz muito reservada, pois não gosta muito de sair e tem grupos pequenos de amigos. Ela também é muito presente em sua família. Enedina é professora universitária de Física e tem projetos de pesquisa na área de Astrofísica.

Inspirada pela mãe, que trabalhava como enfermeira, Enedina tinha o sonho de cursar Medicina, porém ao não ser aprovada no vestibular e tendo interesse em Física e Biologia, prestou vestibular para um curso interdisciplinar de Biologia e foi aprovada. Durante a graduação, a paixão por Física aumentou e na pós-graduação ela se especializou em Física Teórica e Astrofísica. Durante o doutorado Enedina se aproximou da Astrofísica e se encantou pela área. Durante sua formação, Enedina sempre foi uma das poucas, ou a única mulher negra nos ambientes, sem representatividades, por isso ela se questionava se teria espaço para trabalhar na área de Física. Enedina persistiu e hoje ela é professora de uma universidade federal e pesquisadora da área de Astrofísica. Ela luta para que a ciência no Brasil seja mais valorizada, inclusiva e diversa para que mais pessoas negras, mulheres e outros grupos minoritários tenham espaço e reconhecimento.

Gladys – Gladys, apesar de não se sentir tão confortável em se dizer mulher e estar repensando essa definição para algo mais fluido, se identifica como mulher negra, atualmente de classe média, de origem pobre, politicamente de esquerda e feminista. Gladys trabalha como pesquisadora e professora universitária de Física e Astronomia. Nos últimos anos, Gladys passou a atuar muito mais no ativismo antirracista e tem estudado e trabalhado também nessa linha, dando palestras que perpassam essas questões.

Gladys sempre gostou muito de Matemática e Física. Ela teve uma formação escolar muito boa, e sua grande inspiração foi seu professor de Física do Ensino Médio. Ela se graduou em Física e fez mestrado e doutorado em Astrofísica em grandes universidades do país. Ao longo de sua trajetória acadêmica, Gladys vivenciou a desvalorização da ciência por cortes de bolsas de estudos, porém os auxílios universitários e o auxílio financeiro da família foram essenciais para ela conseguir sobreviver e se manter dedicada aos estudos. Em geral, ela tinha uma boa relação com os professores e colegas, e suas principais redes de apoio foram seus amigos da moradia estudantil e amigos da igreja. O ambiente universitário proporcionou a Gladys dois lados distintos, um com experiências culturais diversas muito positivas e outro, especialmente em nível institucional, muito elitista, competitivo e egoísta. Para ela, a principal tática de sobrevivência nesse ambiente foi sua teimosia, que não a deixou desistir. Atualmente, ela realiza atividades com estudantes periféricos, tentando trazer questionamentos sobre raça, gênero e classe, e percebe que ela mesma se tornou uma representatividade importante.

Merit – Merit se identifica como uma pessoa negra, em particular, como uma pessoa preta. Merit é professora universitária de Física, e trabalha com questões de gênero, sexualidade, raça, e suas conexões com a ciência. Ela se sente feliz criando, montando e testando projetos, ferramentas e trabalhos manuais para suas aulas.

Quando criança, Merit era apaixonada pelo céu e tudo que envolvesse Astronomia, por isso seu sonho era ser astrofísica. No Ensino Médio ela aumentou seu interesse por Física através de atividades extracurriculares, que a fizeram optar pelo curso de Licenciatura em Física. Durante sua graduação, Merit desenvolveu habilidades de buscar e fazer coisas por conta própria por não se sentir pertencente e acolhida no ambiente da Física. Isso mudou quando ela fez o mestrado em outro estado, porque seus colegas de curso eram mais próximos. No doutorado, suas relações foram positivas e foi a primeira vez que ela teve professores/as negros/as, o que foi muito importante em termos de representatividade. Apesar de alguns percalços ao longo do caminho, Merit atualmente é professora de uma grande universidade do país. Ela luta para que raça, gênero e sexualidade deixem de ser fatores de exclusão neste ambiente e busca ser valorizada como uma profissional de fato na área.

Nair – Nair se identifica como uma cientista, mulher, negra e heterossexual; se descreve como uma pessoa bem extrovertida, leve, determinada e extremamente disciplinada. Nair é física experimental e trabalha como pesquisadora em um laboratório brasileiro. Ela busca ser uma professora e orientadora acolhedora para com as meninas negras.

Estudante de escola pública de periferia e inspirada pelos seus professores, Nair sempre quis seguir a carreira docente. No Ensino Médio, ela tinha um ótimo desempenho escolar e gostava muito de Física, Química e História. Sua decisão pelo curso de Licenciatura em Física foi feita sem pensar muito no momento da inscrição para o vestibular. Durante a graduação ela conseguiu uma bolsa de Iniciação Científica e pode se dedicar somente aos estudos. Tanto na graduação quanto na pós-graduação ela e suas colegas de curso se uniram para enfrentar as dificuldades desse ambiente. A relação de Nair com seus orientadores sempre foi amigável e ela nunca teve problemas com eles. As principais redes de apoio de Nair foram sua mãe, suas amigas da faculdade e seu marido que trabalha na mesma área, além da própria motivação em persistir. Muitas vezes Nair se sentiu deslocada, sendo uma mulher negra em um ambiente majoritariamente branco, masculino e machista. Hoje em dia Nair dá palestras para escolas e universidades para incentivar a curiosidade de meninas negras na área de Ciência & Tecnologia, buscando ser uma representante dessas meninas.

Apesar das contra-histórias destas cinco mulheres serem distintas em vários aspectos, tendo particularidades vivenciadas por cada uma delas, há algumas experiências e aspectos em comum em suas trajetórias acadêmico-profissionais. Pela Análise de Conteúdo, agrupamos essas semelhanças em quatro categorias ou temas principais: (1) escolha pela carreira de Física, (2) fatores relacionados à persistência, (3) obstáculos enfrentados durante a trajetória e táticas de sobrevivência e (4) autopercepção. Cada uma dessas categorias será discutida nas próximas subseções.

5.2 Escolha pela carreira de Física

Os fatores que influenciaram a escolha pela carreira científica de Física das pesquisadoras negras entrevistadas são relevantes para compreendermos suas trajetórias enquanto cientistas, bem como para identificarmos as causas pessoais, sociais, econômicas, culturais e o papel desempenhado por diversos atores (escola, família, própria afinidade com a área, entre outros) relacionados a essa escolha. Além disso, a análise das transcrições das entrevistas contribuiu para aprofundar o entendimento de pesquisas quantitativas que apontam a sub-representação de mulheres negras nas áreas de Ciências Naturais e Tecnológicas. Dessa forma, nesta seção, procuramos responder à questão: *quais fatores influenciaram a escolha pela carreira de Física?*

Os fatores que identificamos para a escolha da carreira em Física são, basicamente, de três tipos: intrapessoal, sendo o próprio interesse científico das mulheres que as motivou por esta área; interpessoal, ou seja, influências externas por parte de docentes, família; profissional, contato com atividades de Física e questões de prioridade econômica. Baseamos nossos resultados, em sua maioria, no interesse pré-universitário, isto é, na infância ou no período escolar. Ademais, reconhecemos que, para uma análise mais aprofundada dos fatores relacionados à escolha profissional, seria necessário dedicar mais questões de entrevista para esta discussão, em particular. Assim, neste capítulo, apresentamos os aspectos relevantes resultantes das falas das físicas de maneira mais descritiva, tendo em vista que este não era um objetivo inicial da pesquisa, mas surgiu na etapa de análise dos resultados.

Como no trabalho de Souza et al. (2019), que entrevistou 25 estudantes negros(as) dos cursos de C&T da UFSCar e apontou que a escolha pela área científica é orientada por gostos individuais e pela relação dos gostos com habilidades ou aptidões pessoais, os resultados da nossa pesquisa também indicaram o interesse pessoal pela ciência como fator relevante. As participantes da nossa pesquisa tinham/têm interesses científicos que variavam entre o interesse em Física, Matemática, Ciências Biológicas, Astrofísica e Astronomia e o interesse em pesquisar e/ou pela docência.

O ambiente familiar e o ambiente escolar estão, segundo a literatura, entre os lugares que mais contribuem para a escolha pela área de Ciências Exatas e

Tecnológicas (NGUYEN et al., 2021; SOUZA et al., 2019). Em nossa pesquisa, a escola teve um papel importante para o desenvolvimento do interesse científico das participantes, principalmente pelo contato com disciplinas de Ciências e Matemática. A principal influência apontada pelas entrevistadas para a escolha da carreira científica foi a inspiração em seus professores e suas professoras de Ensino Médio; em alguns casos uma tendência de imitar a paixão percebida em seu(s) professor(es).

Gladys, por exemplo, tinha afinidade tanto pela Matemática quanto pela Física. Sua escolha pela carreira de Física foi, em grande parte, influenciada por seu professor do Ensino Médio.

Gladys: A primeira vez que eu estudei alguma coisa de Física foi no segundo ano do Ensino Médio. E aí, assim, tive um professor maravilhoso, então foi assim o cúmulo da sorte, ter um professor maravilhoso. E eu fiquei muito... ele era, assim, muito bom professor. E aí, eu fiquei inspirada a ser como ele, a dar aula como ele, daquele jeito maravilhoso que ele era. E aí, eu pensei em fazer Física para poder ser uma profissional tão boa quanto ele. Foi essa a ideia. [...] Ele era um professor, muito, muito, muito motivado. Então, ele motivava muito a gente a fazer tudo. Então, as coisas, assim, ele não ensinava Física “ah isso aqui é o atrito, você cai por causa disso”. Não, ele usava exemplos da vida. Ele perguntava para a gente coisas e usava isso para ensinar. Então, era um professor realmente muito bom.

Nesse sentido, Gladys aponta que o motivo para seguir na carreira da Física foi mais pelo interesse pela Docência do que pela Física. Entretanto, apesar da influência do professor, ela também relata que outros professores diziam que a Física não era para ela, e falavam que não iria conseguir ser aprovada no vestibular. Quando fez vestibular, ela prestou para Física e para Matemática, e passou em duas faculdades. Nessa situação, sua escolha pela Física também foi influenciada pelo fator de prioridade econômica, porque o curso de Matemática era em uma universidade particular e o de Física era em universidade pública. Ela optou pela Física.

Semelhante a Gladys, Nair também relata o interesse pela Docência, motivado pelos seus professores do Ensino Médio. Como ela sempre teve um bom desempenho na escola, e admirava muitos seus professores, Nair gostava da ideia de ser professora.

Nair: Eu sempre quis ser professora, não física, não cientista. Eu sou de escola pública, de periferia de [cidade], que é uma cidade grande, né. Então, eu tive excelentes professores. Na minha família, até então, acho que ninguém tinha curso superior, talvez uma tia, assim... Ninguém se formou. Ninguém fez faculdade. E eu adorava escola, assim.

Muitos professores marcaram sua trajetória positivamente, pelas suas boas aulas, e ela se inspirava em ser professora, mas não sabia de qual disciplina. Ela gostava muito de Física, História e Química. Nair disse que escolheu a Física no último momento antes de fazer sua inscrição para o vestibular, sem pensar muito.

Ao contrário de Gladys e Nair, Enedina teve uma experiência ruim com a Física no Ensino Médio, que era basicamente uma atividade de substituição de valores nas fórmulas, porque sua professora vivia faltando às aulas por problemas de saúde. Entretanto, Enedina teve uma boa experiência com a Biologia, já que sua professora era muito boa e dedicada com os estudantes, e isso a motivou a gostar da área das Ciências.

Nguyen et al. (2021) apontam a influência da família nas escolhas para carreira de *STEM*, que despertam a curiosidade das mulheres negras através da vida cotidiana, como a própria profissão dos pais. Enedina teve essa influência por parte de sua mãe, que era técnica em enfermagem, e a inspirou no sonho de fazer Medicina. Outro motivo de Enedina querer Medicina era o *status* social dessa área.

Enedina conta que já foi ridicularizada por professores quando ela contou que queria ser médica. Mesmo assim, ela continuava a gostar de Ciências Biológicas, e da Saúde de modo geral. Isso só mudou quando Enedina fez um cursinho pré-vestibular, e se encantou com Física por causa da maneira como o professor ensinava “de onde vinham as equações”.

Enedina: E nesse primeiro ano [de cursinho], algo já mudou em mim, porque eu tive um professor de Física que chamava [*professor X*]. [...] E primeira vez que ele mostrou de onde vinham as equações do movimento uniforme, tá. Você pegava a velocidade colocava no ‘delta x’ e ‘delta t’ e ele chegou que $x=x_0+vt...$ aquilo para mim, eu fiz assim “nossa!”. Eu usei tanto essa equação e eu jamais imaginava que ela vinha da variação do espaço pelo tempo, né. E aquilo me encantou.

Depois de quase ser aprovada para Medicina, Enedina decidiu prestar vestibular para um curso interdisciplinar de Biologia. A questão econômica também pesou nesta escolha.

Enedina: E eu sabia que eu não tinha condição financeira de ficar 3, 4 anos no cursinho. Não podia. Minha família é pobre, eu tinha que trabalhar, eu tinha que estudar, fazer alguma coisa, né. Então você pesa isso na sua escolha, né.

Ela foi aprovada no curso e se graduou na área. Porém durante a graduação, sua paixão pela Física foi intensificada: “*durante o curso, ali no segundo ano, eu*

percebi que a minha paixão era Física. Eu gostava das aulas de Física, eu gostava de estudar Física. E Biologia começou a ser um peso”.

Para Enedina, sua paixão pela Física foi influenciada pelos professores da graduação, que a apoiavam a seguir o caminho da Física, aconselhando e incentivando a cursar disciplinas optativas de Física. Tendo uma base maior de conteúdos, ela foi gostando mais de Física; também fez Iniciação Científica, o que a auxiliou a tomar gosto pela área e seguir a pós-graduação em Física e Astrofísica.

Merit, por sua vez, não teve uma experiência muito positiva com Física na escola. No Ensino Médio as aulas de Física eram muito ruins e ela só teve um ano de Física em sua escola. Por isso ela avalia que sua paixão pelo céu e por Astronomia, quando criança, influenciou sua decisão em seguir a carreira científica.

Merit: Eu, quando criança, me apaixonei pela Astronomia, que eu nem sabia que era Astronomia no começo, né. Me apaixonei pelo céu, tinha umas coisas assim. E aí eu descobri que isso tinha a ver com Astronomia, então eu decidi que quando eu crescesse eu queria ser astrônoma. [...] E aí eu vi assim, Astrofísica era mais difícil. Então, eu quero ser astrofísica. Então, pronto. Decidi que era isso que eu queria.

Programas e cursos extracurriculares também são fatores relevantes para a escolha pela Física, pois os estudantes ganham exposição e aprendizado em profundidade em uma área da ciência e na pesquisa científica (NGUYEN et al., 2021; ROSA; MENSAH, 2016).

Das nossas entrevistadas, apenas Merit teve essas experiências por meio de visitas ao planetário e cursos extracurriculares com experimentos de Física.

Merit: Eu assistia todas as coisas... todas as sessões que tinham no planetário, eu assisti. Então, essa é uma outra coisa, assim, em termos de... talvez, alguma conexão com a Física. Mas isso, porque eu já tinha decidido que eu queria fazer Astrofísica. Então eu continuava gostando dessas coisas de Astronomia e tal.

Por sua vez, Annie aflorou o seu interesse por Física somente na graduação. Ela sempre se interessou por Matemática e pela Pesquisa. Desde pequena ela tinha o hábito de perguntar e pesquisar sobre o porquê das coisas, como eram e como funcionavam. Como relata Annie, “*sempre fui pesquisadora*”, e esse interesse pela pesquisa persistiu nela, mesmo depois que cresceu, influenciando seu interesse pela ciência. Durante a escola Annie gostava muito de Matemática e sempre teve um bom desempenho, sendo uma das melhores da classe. No entanto, houve um

momento que marcou negativamente sua experiência, quando sua professora contestou sua capacidade de aprender Física.

Annie sempre gostou de Matemática e fez um curso técnico na área de Engenharia. Ela passou no vestibular em Física, mas apenas no segundo ano da graduação ela se apaixonou pela Física, quando percebeu a relação entre Matemática e Física.

Annie: [...] eu sempre gostei tanto de Matemática e, nas Equações de Maxwell, a Matemática com seus operadores ensinam como a luz é formada. A Matemática explicando a Física. Eu amei essa história, me apaixonei por Física Moderna, era minha matéria preferida [...]. Então, no meu segundo ano realmente eu me apaixonei pela Física, não antes.

Em suma, o interesse pela Física foi um fator relevante para a escolha da carreira das participantes, ainda que acontecesse em diferentes momentos da vida, como relatado. Souza et al. (2019) identificaram oito elementos que influenciam na escolha de carreira, atribuídos ao ambiente escolar: afinidade construída por vivências de disciplinas escolares, aptidão revelada por experiências escolares, docentes como mediadores na identificação com a área de C&T, desempenho escolar, influências de cursinhos pré-vestibulares, experiência na universidade, experiência em curso técnico e conhecimento prático. Estes elementos são coerentes com os achados de nossa pesquisa, exceto o conhecimento prático que não aparece em nenhuma fala das participantes.

Ademais, o trabalho de Souza et al. (2019) aponta que o ambiente familiar traz contribuições para a escolha de atuar na área de C&T, tendo como elementos facilitadores: o incentivo de familiares (principalmente de pais e tios), influência da profissão dos pais e o desejo de agradar por conflitos familiares na escolha do curso. Em nossa pesquisa, percebemos que a influência da família na escolha do curso aparece na fala de Enedina, que se inspirou na mãe técnica em enfermagem. Apareceram também incentivos e apoios, principalmente das mães das participantes, mas decidimos aprofundar esta questão na próxima seção “Fatores relacionados à persistência”. De modo geral estes elementos são coerentes, apesar de aparecerem poucas vezes nas falas.

Em nossos achados, os professores e as professoras tanto da escola quanto da universidade foram uma influência positiva recorrente na escolha pela Física das participantes. Mesmo assim, Gladys, Enedina e Annie relatam casos em que os professores desestimulavam o envolvimento com a Física, o que também é coerente

com a literatura, visto que professores têm estereótipos (muitas vezes inconscientes) e baixas expectativas sobre estudantes não brancos, especialmente estudantes negros (ARCHER; DEWITT; OSBORNE, 2015).

Os programas ou cursos extracurriculares de especialização em ciência ou cursos de verão aparecem timidamente em nossos resultados pela fala de Merit, que fez cursos extracurriculares durante seu Ensino Médio focados em Física. Este fator, como influência para escolha de Física, é ressaltado no trabalho de Nguyen et al. (2021) e de Rosa e Mensah (2016), ambos no contexto dos EUA, país onde há grandes investimentos financeiros em programas de verão e programas de incentivo às áreas de *STEM*, como uma política de recrutamento e inclusão de pessoas negras e outros grupos sub-representados nestas áreas. Além da exposição aos conteúdos científicos e à pesquisa científica, esses programas também servem de apresentação de profissões relacionadas à ciência, de modo a criar uma conexão com a cultura científica (ROSA; MENSAH, 2016).

De maneira geral, nossos achados alinham-se a resultados presentes em trabalhos da literatura (ARCHER; DEWITT; OSBORNE, 2015; NGUYEN et al., 2021; ROSA; MENSAH, 2016; SOUZA et al., 2019). Porém, é preciso destacar que os artigos da literatura possuem um número maior de participantes e, conseqüentemente, possuem dados mais extensos do que a nossa pesquisa, focando, por exemplo, em vários cursos de C&T além da Física, como no caso de Souza et al (2019). Dessa forma, alguns dados dessas pesquisas não aparecem nos nossos achados, como, por exemplo, os vários elementos que impactam na decisão de carreira científica, como o ambiente de trabalho, a reflexão sobre função social da profissionalização, a reflexão sobre o impacto pessoal da profissionalização e o contato com profissionais da área (SOUZA et al., 2019). Cabe ressaltar que isto não significa que nossa pesquisa esteja apontando dados contrários; apenas não apareceram nas falas das mulheres negras por nós entrevistadas.

Devemos considerar, contudo, que os elementos facilitadores para a escolha pela carreira de Física são multifacetados e podem se complementar para impactar nessa decisão (SOUZA et al., 2019). Principalmente a influência dos docentes (sua paixão por ensinar Física) de Ensino Médio e o contato com a ciência fortaleceram o interesse científico das participantes, proporcionando que suas capacidades fossem desenvolvidas nesta área, facilitando e incentivando, assim, a escolha pelo curso de Física.

Na próxima seção, vamos além das motivações iniciais e abordamos como essas físicas negras mantiveram/mantém a persistência em uma área tradicionalmente branca e masculina, bem como aprofundamos qual o papel das redes de apoio nas experiências dessas mulheres.

5.3 Fatores relacionados à persistência

Os fatores relacionados à persistência das participantes pela carreira de Física podem oferecer entendimentos a respeito do amparo, ou desamparo, vivenciados por essas mulheres em termos individuais e institucionais. Com isso, é possível traçar estratégias materiais nos cursos de graduação e pós-graduação de Física, comprometidos com a inclusão e persistência de homens e mulheres negras, a fim de reduzir a baixa representatividade de raça e de gênero. Além do mais, a identificação de fatores de persistência permite traçar um paralelo com mulheres negras que evadem ou desistem da carreira de pesquisadora e professora de Física estudadas em outras pesquisas. Nesta seção, temos como propósito responder à questão: *como compreender a persistência de físicas negras na carreira científica, apesar das estruturas desiguais de raça, gênero e classe enfrentadas neste ambiente?*

Os principais fatores individuais ligados à persistência que identificamos foram o apoio familiar, o apoio de colegas e amigos, e não ter outra opção ou alternativa sem ser a de continuar na Física (que sintetizamos pelo código “sem outras opções de escolha”, explicado melhor na subseção 5.3.1.5). Todos estes fatores citados aparecem nas falas das cinco mulheres. A própria motivação e o apoio de docentes também aparecem na maioria das respostas. Por outro lado, os fatores institucionais relacionados à persistência que identificamos foram experiências positivas na universidade e políticas de ação afirmativa (considerando programas de auxílios universitários para permanência). Dividimos as próximas subseções nestas duas classificações, isto é, quanto a fatores individuais e institucionais.

5.3.1 Quanto a fatores individuais

A literatura indica que fatores individuais, como fortes experiências científicas pré-universitárias, apoio familiar, incentivo dos professores, motivação intrínseca e perseverança são essenciais para o sucesso (isto é, permanência ou persistência) de pessoas não brancas em programas científicos (CARLONE; JOHSON, 2007; ROSA; MENSAH, 2016; RUSSELL; ATWATER, 2005).

Consideramos que um elemento essencial para a persistência da população negra na Física, ou na universidade em geral, é **ter redes de apoio**, seja para suportar momentos de crise, seja para dar apoio cotidiano. Em relação às redes de apoio das participantes da nossa pesquisa, foram relatados como relevantes os apoios de amigos, colegas, familiares e docentes, pois apareceram em grande parte das falas. A própria motivação e a falta de outras opções também foram relatadas.

5.3.1.1 Apoio familiar

No que diz respeito ao apoio familiar, este teve grande atuação sob uma perspectiva econômica e emocional por parte das entrevistadas. Por exemplo, antes mesmo de entrarem na universidade, Enedina e Gladys tiveram apoio financeiro de suas famílias que, com dificuldade, conseguiam juntar dinheiro para um cursinho pré-vestibular, essencial para conseguir ingressar no ensino superior, tendo em vista que suas famílias não tinham acesso à universidade. Elas relatam que suas famílias tiveram que trabalhar bastante para dar esse apoio financeiro.

Enedina: E aí eu fui... minha família era simples, né, família pobre, mas a minha irmã... uma das minhas irmãs mais velhas disse assim “[Enedina], eu vou pagar um cursinho pré-vestibular para você”. E aí ela pagou, e eu dei o sangue, estudei muito, estudei, estudei.

Gladys: Aí, nesse momento, eu fiz um [cursinho] particular. Então, a gente já tinha um plano familiar agora de juntar grana para poder fazer essa coisa e ter esse *boost* final aí, e poder continuar estudando muito para não perder o pique, porque ainda tinha que esperar um mês e meio. Aconteciam em fevereiro, ou final de janeiro até meados de fevereiro, os vestibulares.

Gladys também teve apoio dos irmãos. Ela era a única entre seus irmãos a fazer faculdade e, como trabalhavam, eles sempre a ajudavam nas contas e algumas compras para ela. Não era uma ajuda fácil para eles, pois batalhavam para conseguir as coisas, mas estavam sempre ali de suporte.

Ainda no ambiente da família, percebemos que a figura da mãe é recorrente, sendo citada por todas as participantes, sobretudo dando suporte e incentivo aos estudos das filhas. Merit relata que o ambiente familiar a auxiliou, no sentido de que ela podia se concentrar por muito tempo nos estudos. Ela ainda ressalta o papel de sua mãe, que sempre a apoiou em qualquer carreira ou caminho que escolhesse, independentemente de ser ou não na Física.

Merit: Então, a minha mãe, a minha família é basicamente a minha mãe e eu. E aí a minha mãe sempre foi muito apoiadora de qualquer coisa que eu fizesse. Qualquer decisão que eu tivesse. Qualquer escolha, ela apoiava. “Quer fazer não sei o quê? Faça.”. Então, nesse sentido, ela sempre me apoiou.

Annie também teve grande apoio de sua mãe, mas teve um pouco de conturbações com seu pai devido à escolha de seu curso. Como dito anteriormente, Annie queria cursar Engenharia Civil, porém acabou passando em Física no vestibular. Como morava em outra cidade, ela teria que ir à cidade universitária para fazer a matrícula e arranjar uma casa para morar sozinha durante o período das aulas. Ela conta que seu pai não gostou dessa ideia de morar sozinha, e ele queria que Annie tentasse mais uma vez o vestibular para Engenharia. Sua mãe, entretanto, incentivou e apoiou sua ida à cidade do *campus* para se matricular no curso de Física. Como a mãe de Annie era independente financeiramente, ela pagou as despesas, desde o dinheiro da passagem ao dinheiro do aluguel para uma moradia na cidade. Annie narra: “*minha mãe, que já era empresária, já tinha o próprio dinheiro, portanto, não precisava pedir dinheiro para me mandar para [cidade], e falou: ‘ela vai, e ela vai amanhã, senão ela vai perder a vaga’.*”.

Annie, Enedina e Gladys contam ainda que tiveram o apoio financeiro de sua família durante o curso, em períodos em que elas não conseguiam bolsas de estudo, ou quando a situação apertava.

Nair também teve bastante apoio de sua mãe. Além disso, durante sua trajetória acadêmica ela conheceu seu marido, e eles se apoiavam e se entendiam por trabalhar na mesma área, o que foi um grande apoio.

Nair: Minha mãe sempre me apoiou bastante, embora ela não entendesse muito. Meu pai vive num mundo aleatório. Mas eu sempre tive apoio. [...] Eu também, eu sou casada, né. E eu conheci meu marido durante a pós-graduação, então ele tava no mestrado, eu fiz o doutorado, e a gente fez toda essa caminhada juntos. A gente trabalha com a mesma coisa, a gente é da mesma área, então isso me deu bastante segurança, né, de ter alguém

que eu pudesse compartilhar as dificuldades também, né. E aí a vida acadêmica, que é bem, bem complicada. Foi a principal rede de apoio.

Enedina considera que a sua grande motivadora para persistir no curso de Física foi sua mãe, com seu incentivo aos estudos e sua influência nas Ciências, tendo em vista que ela era técnica em enfermagem. Enedina relata uma situação que teve o incentivo materno, no início do curso, por conta do desânimo de uma nota baixa em cálculo:

Enedina: Aquilo, para mim, foi... meu chão caiu [...]. Então, eu lembro que eu fui muito mal. E aí minha mãe falou assim “ah [*Enedina*], mas é desafiador, porque é um mundo novo, mas isso não quer dizer que você não vai aprender, e vai seguir. O que tem que motivar é você gostar”. Minha mãe sempre foi muito clara. Então minha mãe foi sempre minha motivadora em relação a estudar. Não vou falar que minha mãe me motivou em seguir a carreira de Física. Não, ela me motivou a estudar. [...] Mas, eu posso dizer para você que minha mãe me incentivou em ciência e eles [os professores] me incentivaram na Física, né, como um apoio “é isso aí, vamos lá”.

Assim, os relatos de nossas participantes são coerentes com os achados presentes na literatura, que atribuem à família ser um grande suporte e ter um papel de incentivo (ROSA; MENSAH, 2016; RUSSELL; ATWATER, 2005).

5.3.1.2 Apoio dos docentes

A relação entre professores e estudantes na universidade é um fator essencial relacionado à permanência no curso e que faz a diferença na trajetória de meninas negras (BREWSTER; BOWEN, 2004; NGUYEN et al., 2021). No artigo de Nguyen et al. (2021), os docentes comprometidos com as necessidades e potencialidades dos estudantes, de modo geral, dentro e fora da sala de aula, auxiliam na permanência e em uma maior conexão com o curso.

O apoio dos docentes foi um fator relatado não só por Enedina, mas por Annie e Nair. Os professores de graduação de Enedina a incentivaram na Física, tentando conseguir bolsas ou a ajudando nas dúvidas das disciplinas e, por confiarem nela, isso a motivava a persistir. Ela relata várias situações. Por exemplo, os conselhos e incentivos dos docentes para cursar disciplinas optativas de Física, já que ela estava se aproximando da área. Outra situação foi quando Enedina tinha uma bolsa na biblioteca da universidade e fazia Iniciação Científica, sem bolsa. Quando o seu professor e orientador de IC pediu uma bolsa ela ficou muito feliz, pois se dedicaria inteiramente aos estudos: “*quando ele falou isso, depois de um ano, eu*

não precisei mais trabalhar na biblioteca. [...] E aquilo, para mim, foi tão maravilhoso, assim, porque eu ia poder ganhar para estudar, sabe”.

Pelo fato de Nair ter estudado em escolas públicas, ela sempre teve muita dificuldade com os conteúdos, estava sempre correndo atrás das informações e tirando dúvidas com os professores. Por ela se mostrar muito interessada e esforçada, Nair conta que seus professores lhe deram muitas oportunidades. Na pós-graduação ela acabou criando um vínculo pessoal com seus orientadores de mestrado e doutorado: *“a gente teve uma relação de trabalho excelente e uma relação pessoal que, até hoje, a gente mantém. [...] Eu não tive problemas com os meus orientadores. Nenhum”.*

Apesar de Annie ter algumas experiências positivas com professores na graduação (por exemplo, ajudar nos conteúdos fora das aulas), ela não teve muito apoio de grande parte deles, inclusive alguns dificultavam oportunidades de conseguir bolsas. Contudo, quando ela fez o mestrado e doutorado em outros países, ela relata que seus orientadores a defendiam e lhe conseguiam bolsas, diferentemente das experiências anteriores no Brasil.

Brewster e Bowen (2004) apontam que os docentes exercem um efeito importante no envolvimento acadêmico dos estudantes, maior do que o apoio familiar. Em nosso caso, embora o peso destes dois fatores na trajetória acadêmica não seja totalmente conhecido, o apoio familiar foi mencionado como uma rede de suporte por todas as cinco participantes, enquanto o apoio dos docentes aparece em três relatos.

5.3.1.3 Apoio de colegas e amigos

Outro fator relevante relacionado à persistência é o apoio de colegas e amigos, que foi relatado por todas as entrevistadas. Este tópico foi descrito brevemente pelas participantes, quando perguntadas, não dando muitos detalhes. O suporte dos colegas está em compartilhar experiências comuns no curso, porém relações problemáticas com colegas e docentes podem, no limite, levar à desistência (SOUZA et al., 2019).

O apoio de pessoas que vivem as mesmas situações é importante na compreensão das dificuldades e no companheirismo ao longo da trajetória. Annie fazia grupos de estudos com os seus colegas, onde se ajudavam em exercícios e

trabalhavam juntos em tarefas. Nair ressalta o apoio das colegas mulheres nos momentos difíceis. Não só a questão de serem colegas de curso ajudou nessa aproximação, mas de serem mulheres em um ambiente machista, *“de pessoas que tem a mesma característica que você, às vezes a mesma dificuldade”*.

A intersecção de classe, gênero e raça fica evidente na experiência de Enedina. Ela era de família pobre e, mesmo que a maioria dos seus colegas também fosse pobre, ela era a única menina negra no curso. Ela conta que seus colegas percebiam essa situação, por exemplo, quando eles se ofereceram a juntar dinheiro para ajudar na sua formatura:

Enedina: Eu achei muito bonito no final, os meus colegas... eles falaram assim “[*Enedina*], você vai participar da formatura?” Eu falei assim: “não, com o dinheiro da formatura, eu tenho que ir para [*cidade*], porque eu tenho que prestar prova, tenho que começar a vida lá”. E aí eu lembro que eles chegaram em mim e falaram “ah, [*Enedina*], a gente vai pagar para você”. Aí eu falei assim “não, meninos, eu sei que vocês são pobres também, né. Eu agradeço, mas realmente não quero ir. Para mim, ir num baile não é tão... não é um divisor de águas assim”. Mas eu percebo isso. Eu percebi que eu era uma menina negra pobre. E essa percepção de pobreza não era só... os meus colegas também percebiam, né.

Ela conta também que não chegou a ter nenhuma situação de discriminação naquela época dentro da academia; mas teve depois de adulta.

No caso de Merit, vemos que a relação com os colegas de curso pode ter influenciado no sentimento de pertencimento. Ela não teve uma relação muito próxima com a maioria de seus colegas na graduação e estabeleceu laços de amizade com pouquíssimas pessoas. Ela sentia muita competitividade no ambiente da Física e se sentia isolada. Porém, quando Merit fez o mestrado em outra cidade, a relação com os colegas foi melhor, e ela conta com mais empolgação sobre o acolhimento que teve.

Gladys teve o apoio do grupo de amigos da igreja e do grupo de amigos da moradia estudantil. O grupo da igreja foi importante porque todos entraram na universidade na mesma época e eles se apoiavam durante suas trajetórias acadêmicas, além de se encontrarem para estudar sobre vários temas, como política e literatura. Os amigos da moradia estudantil se aproximaram bastante da vida cotidiana uns dos outros, chegando a dar suporte em momentos pessoais difíceis. Gladys conta que permanece com essas amizades até hoje, e se desenvolveu muito convivendo com a diversidade das pessoas, *“[...] vindo geograficamente de outras coisas, outras bases culturais, é muito importante, porque você tem... você aprende*

muito, né”. Além disso, ela acredita que o apoio de amigos é muito benéfico: “*então, é bacana, porque você tem, sim, uma base importante que não fica só na família*”.

5.3.1.4 Própria motivação

A própria motivação, ou motivação intrínseca, é mencionada na literatura como um fator ligado à persistência e ao sucesso de pessoas negras nas áreas científicas (IRELAND et al., 2018; ROSA; MENSAH, 2016). Em nossas entrevistas, a motivação intrínseca foi citada por todas as mulheres.

Enedina considera que a própria motivação, a paixão pela Física foi uma das razões que a ajudou na persistência pela carreira.

Enedina: Eu acho que a motivação foi... sei lá, a motivação foi interna. Eu gostava, eu gosto de Física. Acho bonito Física. Quando você pensa, assim, “como a física funciona? Quê que é a Física?”, é você entender como a natureza funciona, né. [...] Então, eu acho que eu fui estudando Física, e fui gostando de Física. **Eu acho que a motivação na Física foi a paixão.** Mas, não só. Não vou ser inocente e romantizar não. Eu acho que, quando via meus professores de Física, aquilo era uma motivação para mim. Sempre foi [uma motivação], sabe, principalmente os da graduação. (grifo nosso).

Annie e Gladys viram a própria motivação ser um fator decisivo, um desafio pessoal para a persistência na Física na época da escola, quando ouviam que não conseguiriam aprender Física ou que Física não era para elas. Elas usaram da teimosia e da persistência para não desistir da vontade em cursar Física.

Gladys: E, para mim, foi muito legal, porque alguém dizer que não era para mim era o mesmo que dizer ‘é para você’, porque daí era teimosia que entrava aí “como não? Como assim você vai decidir o que é para mim, o que não é para mim?”.

Annie: Eu não desisto. Eu não gosto, eu não quero. Eu acho... a máxima do desistir: insucesso. Você desiste... você não consegue sucesso. Então, sabe, não é que eu seja forte e seja inteligente, eu não tinha outra opção. Ou eu continuava, ou eu continuava, ou eu continuava. Esse papo de que “você nunca vai aprender Física”, ah, me poupe. Vocês não sabem quem eu sou, sabe. Eu sou filha da minha mãe, não tem essa de desistir. Não, não.

Nair se diz automotivada por trabalhar em um sentido mais realista, mais prático, como precisar do dinheiro que ganha para sobreviver.

Nair: E eu sou automotivada, né. Eu sempre falo isso, assim, sobreviver para mim é uma motivação. Então, se eu vivo da bolsa de Mestrado e ela paga as minhas contas, eu vou estar sempre motivada a trabalhar, porque eu preciso disso. Eu não tenho muita coisa... o trabalho me motiva, eu

gosto do que eu faço, eu realmente tenho essa característica muito marcante assim. É uma frase que eu gosto muito, né: “você é o único representante do seu sonho aqui na terra, se você não fizer o corre, meu amigo, ninguém vai fazer”.

Merit reflete sobre os anos dedicados aos estudos (mestrado, doutorado, bolsas e trabalho) como um investimento: “*as pessoas fazem férias, e você está ali, vivendo de bolsa, fazendo doutorado. Mas você está ali, pensando que aquilo tudo é investimento*”. Ela completa seu pensamento juntando outro fator/código: “sem outras opções de escolha”, como veremos na próxima subseção.

5.3.1.5 Sem outras opções de escolha

Nas falas das entrevistas, as participantes relataram um pensamento mais ou menos semelhante ao seguinte: “o quê vou fazer sem ser Física? Não tenho outra opção”. Percebemos a repetição deste pensamento em quatro das cinco entrevistas; decidimos, então, reuni-las em um código, que denominamos “sem outras opções de escolha”. Talvez este não possa ser tomado como um motivo de persistência tão positivo, sendo mais um sentimento de impotência, ou autoquestionamento ou autorregulação por parte das mulheres entrevistadas, mas não quisemos deixar de abordá-lo na pesquisa.

Merit narra, por exemplo, como pensa acerca de seu futuro profissional:

Merit: Porque eu fico pensando no... uma coisa meio assim estrategista, eu fico olhando lá adiante. [...] eu fico pensando muito assim “tá, mas quais são as opções?”. Uma coisa muito de analisar, assim, o que é possível. Tanto de essa coisa mesmo de viver pobre, né, o tempo todo, você viver de bolsa por um ‘tempão’, a vida inteira praticamente. [...]. Então, eu acho que tem muito isso, assim, essa persistência tem muito de uma coisa de pensar “se eu não fizer isso, aí o que? Quais são as minhas alternativas? O que eu vou fazer se não for isso?”.

Merit revela que já pensou algumas vezes em desistir ou trocar de curso, mas sempre volta a este padrão de pensamento de “qual a alternativa?”, e permanece na Física.

Enedina e Nair também falam sobre a ideia de trocar de curso, e de não ter alternativa, ressaltando a influência de suas situações econômicas nessa situação – se desistissem, elas teriam que trabalhar. Sobre mudar de curso, Enedina diz: “*Não, quando você não tem possibilidade, você vai até o fim [...]. Não, eu sou pobre, não tem como. Não teria como*”.

Nair expressa esta mesma ideia, da seguinte forma:

Nair: O que me fez persistir na Física, e eu falo muito isso com os meus alunos também, é... quando a gente é pobre, não tem a opção 'dar errado'. Não tem a opção 'desistir'. Você vai desistir para fazer o quê? Aonde? Então, no meu começo, do curso, eu pensei em desistir várias vezes, em trocar de curso várias vezes. Mas eu sempre me fazia essa pergunta: "Tá bom, vou trocar para quê? Pelo quê?" Então, eu insisti muito, eu persisti muito por uma questão de sobrevivência mesmo, de não poder dar errado. Não ter outra opção, assim. E, ao longo do processo, eu fui me encontrando e achando o meu caminho, né. [...] Essas coisas, elas nunca passaram assim pela minha cabeça, sabe. Eu não tive outra opção. Era isso, formar, arrumar emprego, me sustentar, e depois que eu tivesse um emprego, aí eu pensaria em alguma outra coisa, se eu tivesse oportunidade.

Annie também expressa o pensamento de não ter outras opções de escolha. De mesma forma, ela ressalta que não gosta de desistir, colocando a trajetória de batalhadora de sua própria mãe.

Annie: Então, sabe, não é que eu seja forte e seja inteligente, eu não tinha outra opção. Ou eu continuava, ou eu continuava, ou eu continuava. Esse papo de que "você nunca vai aprender Física", ah, me poupe. Vocês não sabem quem eu sou, sabe. Eu sou filha da minha mãe, não tem essa de desistir. Não, não. Sabe com quem você está falando? Ela não desistiu. [...] Eu sou filha dessa mulher. Queridinha, eu tenho outra opção? Eu posso desistir? Eu posso não 'não conseguir' alguma coisa? Não, eu não posso. Eu não posso. Aquilo que eu estou designada a fazer, eu tenho mais que fazer e, mais do que fazer, tem que ter sucesso ainda. Tem que fazer direito.

Vimos, dessa forma, que a ideia de "não ter outras opções" e "ter que persistir na Física" se intersecciona com questões econômico-sociais, dado que estas mulheres teriam apenas duas opções: estudar e permanecer na Física ou trabalhar em outra área e sair do Ensino Superior. Questionamentos sobre mudar de carreira pareciam não ter espaço no cotidiano das cientistas entrevistadas, no sentido de que elas estavam mais preocupadas com ter uma carreira, um diploma de nível superior e seguir em frente, o que representava não apenas segurança econômica, mas algum *status* social. Assim, parece surgir um sentimento de "não poder desistir" e "ter de continuar no curso até o fim", dado que era/é uma via possível para elas; e que nenhum de seus familiares teve tal oportunidade. A situação parecia servir de motivação para seguir na caminhada.

A herança colonial e escravocrata baseada na exclusão sistemática da população negra ao acesso a oportunidades e a direitos básicos, como a educação, é evidenciada nessa pressão em sempre ter que se mostrar intelectualmente capaz, não podendo desistir. Uma vez que as participantes eram as primeiras de suas

famílias a ingressar na universidade, e que este espaço é ainda muito elitizado no Brasil, a desistência não parecia uma opção para elas, mesmo com outros obstáculos no caminho. Assim, entendemos que as entrevistadas sentiam a necessidade de agarrar a oportunidade de ter um diploma superior, o que contribuiria (e contribuiu) para mudar essas condições econômicas e sociais desfavoráveis.

Além do mais, as estruturas racistas da sociedade prejudicam as pessoas negras tanto em condições psicológicas quanto materiais na organização política, econômica e jurídica (ALMEIDA, 2019; FANON, 2020). A tripla opressão de raça, gênero e classe se intersecciona na divisão do trabalho, por exemplo, em que são reservados trabalhos precarizados e relacionados ao cuidado às mulheres negras (GONZALEZ, 2020). Dessa forma, a decisão em trilhar um caminho intelectual sempre foi excepcional e difícil para mulheres negras, parecendo mais um chamado ou empurrão do que uma escolha ou vontade pessoal (hooks, 1995).

5.3.2 Quanto a fatores institucionais

Na literatura, no contexto dos EUA, os estudos por nós inspecionados indicam que programas de verão, programas de financiamento, estágios remunerados e mentorias auxiliam na trajetória acadêmica e profissional de estudantes não brancos em cursos *STEM*, no sentido de contribuir com sua permanência por ser financeiramente atraente a esses estudantes e por gerar uma identificação com um grupo de pessoas que interagem e compartilham os mesmos interesses, as chamadas comunidades de prática (IRELAND et al., 2018; ROSA; MENSAH, 2016).

Em nossa análise identificamos dois principais fatores relacionados à persistência ao nível institucional, isto é, apoio ou auxílio relacionados ao ambiente universitário. São eles: as experiências positivas na universidade e as políticas de ações afirmativas. As experiências universitárias dizem respeito ao relacionamento positivo com os professores, colegas e funcionários, que afetaram sua relação com a universidade. As políticas de ações afirmativas se relacionam com a questão de auxílios universitários, como moradia estudantil, tão importante para a permanência de pessoas de baixa renda ou de poucas condições financeiras.

5.3.2.1 Experiência positiva na universidade

Sabendo que experiências sociais negativas na universidade contribuem para o desconforto social e criam sentimentos de não pertencimento, levando a uma taxa de persistência mais baixa para pessoas não brancas do que experiências de pessoas brancas (ONG; SMITH; KO, 2018), consideramos experiências positivas como um fator influente no sentimento de pertencimento na área científica.

Em nossos achados, identificamos experiências de incentivo por parte de professores e acolhimento por parte colegas.

Gladys relata alguns momentos positivos durante sua formação universitária. Um desses momentos foi uma saída de campo durante a graduação, que seu professor orientador de IC resolveu organizar com toda a turma a um instituto de Física. Ela diz que este passeio abriu seus horizontes a outros lugares e áreas para continuar na carreira. Outra experiência foi na pós-graduação, quando outro professor pagou o ingresso de estudantes sem bolsa numa reunião importante da área de Física.

Gladys: [...] eu não podia ir porque não tinha bolsa. Um professor pegou dois de nós que ainda não tínhamos bolsa, e pagou o nosso ingresso à ida. Um professor decidiu, assim. Um cara desses que tinha uma visão “puxa vida, isso é extremamente injusto”. Agora foi um cara, não foi o departamento, foi um professor. Então tinha isso.

Gladys ressalta que foi uma atitude individual desse professor, e não uma iniciativa institucional – que em sua percepção seria o ideal, pensando em políticas de auxílio e permanência a estudantes. Neste mesmo pensamento, Gladys lembra também de momentos em que professores elogiaram seu trabalho de mestrado, dizendo que havia muitas pessoas legais, mas também pessoas que dificultavam sua trajetória – descrevemos isto melhor na subseção “Obstáculos enfrentados durante a trajetória”. Nair comenta rapidamente que, por ter uma relação boa com seus professores, eles davam a ela muitas oportunidades.

Enedina e Merit trazem a questão do acolhimento por parte de seus colegas. Merit relata que quando se mudou de cidade para fazer o mestrado, foi muito bem acolhida por seus colegas, em uma relação bem próxima: “*Tinha umas amigas mais velhas, que são muito bacanas. [...] E, assim, me chamavam para a casa delas, e que daí eu saía com elas. Nessa coisa mais familiar, assim, de chamar para conviver, né*”.

Para Enedina, a sensação de acolhimento e pertencimento ocorreu quando seu segundo orientador de doutorado aceitou sua orientação na Astrofísica, mesmo ela não conhecendo quase nada da área. Outro momento positivo para Enedina foi quando ela começou a trabalhar na universidade como pesquisadora e foi acolhida por seus colegas de trabalho:

Enedina: Então... e era muita gente nova, né, muita gente nova mesmo, meus colegas, né. E, quando eu entrei, muitos colegas entraram na área de Educação, Física, Química, Matemática, Computação. Então assim... sabe quando você chega em um lugar e só você é novo? Você parece um patinho feio, né? Como eu vim e eram vários professores novos a gente fez muita amizade. [...] Então a gente aprendia tudo junto, a gente dividia as salas, e até hoje.

Essas experiências positivas, com professores e colegas, relatadas pelas entrevistadas parecem ter impactado grandemente no sentimento de pertencimento na Física, sendo um fator a ser considerado na persistência da carreira.

5.3.2.2 Políticas de ações afirmativas

Como já discutido no item 3.3.5 desta Dissertação, as políticas de ações afirmativas são um fenômeno recente em nosso país na luta antirracista. Em outros países em que foram implantadas há algumas décadas, como Austrália, Inglaterra, Alemanha, Estados Unidos, Canadá, Nova Zelândia entre outros, elas visam oferecer um tratamento diferenciado aos grupos minoritários visando compensar as desvantagens associadas às suas condições de vítimas da discriminação racial, ou qualquer outra; aparecem sob vários *slogans* como “ação afirmativa”, “ação positiva”, “*equal opportunity policies*” ou “políticas compensatórias” (SILVA; SILVÉRIO, 2003). Um exemplo de ação afirmativa no Brasil são as cotas raciais, pela Lei nº 12.711/2012 (BRASIL, 2012) que tornou obrigatória a reserva de vagas no ingresso nas universidades para pretos, pardos, indígenas, estudantes de escola pública, com baixa renda.

Quando perguntadas se fizeram uso de alguma política de ação afirmativa, nenhuma participante disse ter utilizado a Lei de Cotas, visto que é uma lei recente, sancionada em 2012 e, portanto, não estava vigente durante suas formações acadêmicas. Annie relata: “*Nunca fiz [uso das políticas], muito pelo contrário, né, eles adorariam me impedir de fazer as coisas [risos]. Eles gostariam mais é que eu*

não existisse". Esta fala evidencia a percepção da entrevistada da existência de um movimento excludente, elitista e racista contrário ao sistema de cotas e à inclusão de pessoas negras por parte de alguns acadêmicos, predominantemente brancos. Quando pessoas negras conseguem ocupar espaços universitários, a branquitude se sente ameaçada pelo "diferente", pois coloca em cheque o suposto sistema meritocrático por serem as únicas pessoas negras nos departamentos num país majoritariamente negro (BENTO, 2022).

A literatura indica que um fator importante relacionado à persistência na academia diz respeito ao posicionamento político solidário aos estudantes não brancos por parte dos departamentos, como, por exemplo, repudiar manifestações que ameaçam as pessoas negras, tomar posições políticas para proteger o bem-estar de seus estudantes, incluindo a segurança física, saúde mental e inclusão social (SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020). Tais posicionamentos e seus efeitos não apareceram em nenhuma fala das participantes do nosso estudo, inclusive o comentário de Annie indica o contrário.

Considerando que as políticas de ações afirmativas são políticas de ingresso e permanência na universidade, pudemos identificar isso nas falas de Gladys, que usou a moradia estudantil durante sua trajetória acadêmica. Gladys relata que teve uma experiência muito rica culturalmente na universidade, especialmente em razão da troca que tinha com seus colegas da moradia estudantil e dos eventos culturais e esportivos promovidos no espaço universitário:

Gladys: Eu fiz Yoga lá dentro. Eu ia para piscina nos fins de semana. [...] Então, eu fazia esportes no centro esportivo lá e fiz competição, e tudo mais, com medalhas e tudo. Ia para uma piscina, assim, tinha cinema alternativo, que era do lado da minha casa. Aí ia na orquestra. [...]. Então, assim, você tinha esse debate social, público, você tinha exposição à cultura. Então, com isso e morando na [*moradia*], que tinha esse montão de gente, de vários lugares, de várias situações, mas isso sim, de longe e pobre, significa que você muitas influências nacionais e internacionais, inclusive, né.

Desse modo, a permanência acadêmica de Gladys pareceu estar diretamente relacionada ao apoio dessa infraestrutura de moradia, refeições e auxílios estudantis proporcionados pela universidade.

Nair tece um questionamento essencial para refletirmos sobre as questões relacionadas ao sistema de ingresso de pessoas negras na graduação:

Nair: Na graduação, a gente já vê uma entrada, a gente já tem mais mulheres, a gente vê mulheres negras, a gente tem cotas, a gente tem medidas que são mais inclusivas; **mas do quê que adianta se essas meninas vão olhar para frente e não vão achar que elas estão no lugar onde elas deveriam estar?** (grifo nosso).

Não basta ter um sistema de ingresso sem um sistema de permanência; precisamos também de homens e mulheres negros/negras em posições de liderança, em cargos de docentes universitários, em cargos de gestão acadêmica, para que sirvam de inspiração aos estudantes de graduação. Indo além, não basta representatividade em posições de liderança, mas precisamos de um novo sistema curricular na educação básica e superior (e.g., MASSONI; ALVES-BRITO; CUNHA, 2021).

Para Carvalho (2022), as políticas de ações afirmativas envolvem cotas raciais e cotas epistêmicas, isto é, não apenas políticas de ingresso, mas políticas que questionem e rompam com as bases epistêmicas eurocêntricas e coloniais das ciências e do ambiente acadêmico. Esse processo deve incluir epistemologias afro-centradas, voltadas a saberes tradicionais indígenas, afro-brasileiros e africanos, bem como a descolonização dos currículos a fim de um projeto comprometido com o antirracismo. Assim, ambas as cotas auxiliam também na permanência qualificada material (auxílios e bolsas) e simbólica (pertencimento, currículo, linguagem, acolhimento, diversidade) de estudantes cotistas (CARVALHO, 2022). Nesse sentido, na Física, entendemos que precisamos de uma grande (re)construção epistêmica, com valores antirracistas na sua estrutura de funcionamento se estamos buscando um projeto amplo, inclusivo e decolonial de Educação para as Relações Étnico-Raciais.

5.4 Obstáculos enfrentados durante a trajetória acadêmica e táticas de sobrevivência

Esta seção apresenta os achados relacionados aos principais obstáculos enfrentados pelas físicas negras que entrevistamos, e quais táticas elas utilizaram e utilizam na superação de algumas dessas barreiras individuais e institucionais. Os obstáculos se relacionam com a persistência, pois podem enfraquecer a decisão de continuidade dos estudantes nos cursos de Física, pela falta de pertencimento,

dificuldades diversas ou situações preconceituosas e racistas. Assim, ao identificar esses obstáculos, é possível repensar, organizar e construir novas relações e políticas que combatam a dupla opressão, do racismo e do sexismo, que mulheres negras enfrentam na universidade, em especial no ambiente da Física. Dessa forma, temos nesta seção o propósito responder à questão: *quais obstáculos enfrentaram e estão enfrentando [físicas negras], e com que táticas conseguem superá-los?*

Identificamos sete obstáculos individuais enfrentados ao longo da trajetória acadêmico-profissional das entrevistadas: sensação de isolamento e não pertencimento; dificuldades financeiras; relação negativa com docentes; desafios acadêmicos; falta de reconhecimento profissional; falta de representatividade e outras vivências de raça, gênero e classe. As táticas de superação desses desafios também são descritas ao longo de cada item. Por outro lado, os principais pontos de desamparo institucional que identificamos na análise de nossos dados empíricos foram: desafios referentes à área de Física envolvendo racismo institucional, bem como dificuldades em relação a bolsas de incentivo à pesquisa. As próximas subseções são divididas em obstáculos vivenciados individualmente e desamparo institucional.

5.4.1 Quanto aos obstáculos vivenciados individualmente na carreira científica

Os obstáculos e sua superação pelas mulheres negras entrevistadas são pontos importantes de análise das suas trajetórias pela Física, uma vez que essas barreiras impactam as relações com os docentes, com os colegas de curso e na construção da própria imagem e autoestima. A literatura mostra que experiências sociais negativas vividas por estudantes negros contribuem para o desconforto social e à emergência de sentimentos de não pertencimento, levando a uma taxa de persistência mais baixa do que as experiências de pessoas brancas (ONG; SMITH; KO, 2018).

Um artigo com estudantes não brancos de pós-graduação em Física, dos EUA, revelou algumas experiências raciais negativas que impactam a vida acadêmica desses estudantes, como o preconceito, a pressão para atender expectativas de serviço (como ser o representante sobre questões raciais), as

dificuldades familiares e financeiras e as manifestações políticas que ameaçam sua raça (SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020). A literatura identifica ainda o fator econômico e a construção do imaginário acerca da população negra (não ser vista como intelectual) como sendo obstáculos que pessoas negras vivenciam ao ingressar em cursos de ciências exatas e tecnológicas (SOUZA et al., 2019). Além disso, estudos recentes investigam as microagressões sofridas por pessoas negras, isto é, ofensas verbais, comportamentais, ambientais que são diárias, sutis e constantes, intencionais ou não, e têm efeitos negativos cumulativos, impactando no desempenho acadêmico e desencadeando a sensação de estar no lugar errado (IRELAND et al., 2018; ONG et al., 2011; ROSA; MENSAH, 2016; SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020).

Em nossa pesquisa identificamos desde desafios pessoais e de relacionamento a dificuldades do próprio ambiente da Física, relatado como hostil, falso, competitivo e onde o ego se sobressai para ter reconhecimento profissional.

5.4.1.1 Sensação de isolamento e não pertencimento

A sensação de não pertencimento e o isolamento acadêmico foram relatados por Enedina, Merit e Nair e são aspectos já explorados na literatura (ONG et al., 2011; ONG; SMITH; KO, 2018; ROSA, 2013; ROSA; MENSAH, 2016; SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020; STRAYHORN, 2018). A pesquisa de Ong, Smith e Ko (2018) identificou o isolamento e as microagressões (injúrias verbais, comportamentais ou ambientais diárias, sutis e constantes, intencionais ou não, que insultam pessoas negras) como fatores específicos que contribuem para um sentimento de não pertencimento vivenciado por mulheres negras em áreas *STEM*. Outros fatores ligados ao senso de pertencimento incluem o apoio social no *campus*, sentimento de conexão, sentimento de preocupação, aceitação, respeito, valor e importância para a comunidade universitária, ou para o corpo docente e colegas (SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020; STRAYHORN, 2018).

Merit vivenciou o isolamento acadêmico principalmente na graduação, onde notava que todos sabiam de eventos, bolsas de estudos, grupos de pesquisa e oportunidades e trocavam informações entre si, e ela ficava de fora. Ela não se conectou com muitas pessoas e teve relações de amizade com pouquíssimos colegas de curso. De modo geral, Merit acredita que a própria Física contribui para

esse ambiente disfuncional, de competitividade e falsidade entre as pessoas, o que dificulta uma maior conexão entre as pessoas e um senso de pertencimento. Ela notava que alguns colegas encaravam as coisas de modo individualista.

Merit: Na graduação, com colegas, eu lembro de ter colegas... que têm essa coisa de fazer exercício, de estudar junto e tal... de que tinha colegas que ativamente não queriam estudar junto, não queriam fazer isso. Uma coisa, assim, muito de... das pessoas quererem resolver suas listas [de exercícios] sozinhas, e de não querer dividir coisas e não querer estudar junto. Porque parece que se você resolve sozinha, tem uma coisa... é um ambiente competitivo, extremamente insalubre. [...]. Talvez outras pessoas tenham tido experiências mais legais, mais harmoniosas e fraternais, mas a minha não foi assim essas coisas, foi bem, academicamente, bem isolada.

A literatura mostra que mulheres negras na Física têm dificuldades em entrar em grupos de estudos com seus colegas, o que gera um sentimento de isolamento (ROSA; MENSAH, 2016). Na área da Física, os grupos de estudos têm um papel importante para os estudantes, e podem se relacionar com o desempenho acadêmico, visto que a aprendizagem é baseada em bastante leitura, listas de exercícios e resoluções de problemas. Assim, essa relação com os colegas e com o ambiente acadêmico é fundamental para a persistência.

Entretanto, Merit superou esse isolamento de forma individual, desenvolvendo recursos e tentando fazer as coisas por conta própria. Como não sentia que tinha espaço na Física, ela fez Iniciação Científica em outro departamento; além disso, buscava por eventos, programas de extensão, cursos e outros recursos de forma independente. Se houvesse um amparo do departamento de Física ou políticas de incentivo à integração e permanência de estudantes negros/as da própria universidade, Merit não precisaria buscar as oportunidades individualmente.

Uma medida para saber se há isolamento e/ou conexão por parte de estudantes não brancos é avaliar a presença de outras pessoas de seus grupos racial e étnico nos cursos ou se são os únicos (SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020). Enedina e Nair relatam uma sensação de não pertencimento e isolamento que envolvia ser mulher negra na Física e não ter representatividade na área, sendo as únicas no curso. Embora as outras participantes não tenham falado explicitamente, elas foram ou são as únicas mulheres negras em vários ambientes acadêmicos da Física.

Enedina se questionava sobre o espaço que teria e as ambições dentro da carreira, sendo uma mulher negra na Física sem outras representatividades.

Enedina: Eu pensava nisso no futuro, sabe Isadora. Eu pensava, assim, “olha eu estou em um ambiente que não tem nenhuma professora negra. Será que eu vou ter espaço?” Então, em termos de experiência negativa, não tive nenhuma durante a graduação, e o mestrado e doutorado. Mas o que eu posso dizer que foi desafio para mim foi pensar no futuro pensar no futuro... sabe. Porque você pensa, assim... é como se você tivesse numa festa, Isadora, e só você tivesse com uma roupa diferente. Você fala “será que eu tô no lugar certo? Na festa certa?”. Não, não tô. Então eu me imaginava futuramente, né, “será que eu vou ter oportunidade? Será que eu tô no lugar... será que eu devo continuar aqui mesmo?”. E isso às vezes me desmotivava, né.

Nair também conta que o início do curso foi complicado em relação a conexões com os colegas. Ela ingressou no turno da noite, e por ser mulher e ter uma diferença de idade entre os colegas, uma maior proximidade foi dificultada. Ela relata a sensação de não pertencimento e isolamento inclusive atualmente, como pesquisadora.

Nair: [...] E de você olhar para os lados e não ver ninguém parecido com você. É óbvio que você tá no lugar errado. Então, isso é um sentimento, que ele não sai, né. E eu não tô falando sobre a graduação, posso falar por hoje, assim, também. Essas coisas elas não... é um longo processo. E é um processo de não identificação. De não estar no lugar certo. De estar, com certeza, fazendo a coisa errada e de estar no lugar errado o tempo todo.

O isolamento racial ou étnico pode impactar negativamente a trajetória profissional e acadêmica dos estudantes, uma vez que isolamento e/ou conexão se relacionam com habilidades de enfrentamento, motivação, participação e determinação dos estudantes; ademais, experiências de conexão ou pertencimento contribuem para o sucesso dos estudantes (SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020).

5.4.1.2 Dificuldades financeiras

Em termos interseccionais, percebemos que dificuldades financeiras também atravessam a vida das mulheres negras entrevistadas nesta pesquisa, para além de questões estruturais de racismo e sexismo. O fator econômico aparece na literatura como uma dificuldade durante o curso, incluindo a instabilidade financeira e o histórico familiar sem ensino superior e com baixa renda (SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020; SOUZA et al., 2019). A questão econômica pesou nas escolhas das participantes (como já descrito ao longo dos itens da seção 5.3.1) e nas experiências universitárias, como a questão de bolsas de estudo, que será o

tema abordado nesta subseção. Enedina e Gladys relataram essas dificuldades financeiras em relação a bolsas (de IC, auxílio, mestrado e doutorado), mostrando como esse é um fator importante para persistirem e traçarem suas trajetórias na Física. Isto sugere a importância de políticas de ações afirmativas não apenas na graduação, mas também na pós-graduação.

Enedina conta que desde o início do curso procurava por bolsas para poder trabalhar e conseguir continuar na faculdade. No início da graduação ela tinha uma bolsa na biblioteca; só depois que o seu orientador arranhou uma bolsa de IC ela conseguiu se dedicar inteiramente aos estudos. Enedina diz que prestou provas para ingresso no mestrado em dois lugares, mas escolheu a instituição em que foi garantida uma bolsa: *“eu sabia que eu não tinha nem condições de ir em [cidade] morar. Eu sabia que eu só conseguiria fazer isso com bolsa e tal”*. No doutorado ela ficou alguns meses sem bolsa, mas conseguiu se sustentar economizando ao máximo e com a ajuda de sua família. No final do doutorado Enedina prestou concurso para professora em outra universidade em busca de uma maior segurança financeira: *“[...] quando você é... é pobre, você não pode... eu sempre tinha um plano B e A. [...] Você precisa trabalhar para comer.”* Enedina conseguiu a vaga e atualmente ela continua trabalhando como professora e pesquisadora nessa mesma universidade.

Gladys conta nunca ter tido bolsa de IC na graduação em razão da falta de incentivos do governo para isso: *“bolsa lá era a coisa mais rara do mundo. Ele [orientador] nunca nem pediu, ele nunca nem ofereceu, porque não tinha. Era uma coisa super rara uma bolsa de Iniciação Científica naqueles anos, né”*. Ela tinha ajuda da sua família na época. No mestrado e no doutorado Gladys diz que vivenciou um momento de grandes cortes de bolsas no Brasil. Quando entrou no mestrado, ela relata que haviam sido prometidas bolsas para todos os ingressantes, mas apenas metade ganhou em razão dos cortes.

Gladys: Aí eles não sabiam como iam fazer. Sortearam, e eu não fui sorteada, aí fiquei sem bolsa. Aí o negócio foi feio, porque daí ele tava já morando em [cidade], não tinha, nem teria bolsa. E, assim, com todas essas ajudas, dá para se resolver, né, mas até quando? E, então, o que aconteceu foi que a gente fez pedido para bolsa de [órgão financiador]. E isso [órgão financiador] era pior, pagava pior, demorava uma vida, mas, digamos que começou em março, e quando chegou, sei lá, em agosto eu passei a ter bolsa [órgão financiador]. Até então eu vivi sem bolsa, então era assim... não tinha dinheiro nenhum, mas tinha alimentação, tinha passagem de ônibus, tinha casa, e tinha comida, exceto no domingo que fechava o restaurante. Todos os outros dias tinha tudo isso.

Durante os meses que ficou sem bolsa, Gladys conseguiu permanecer na universidade por conta de outros tipos de auxílios, como moradia, transporte e alimentação, fornecidos pela instituição. Gladys diz que já tinha levado em conta esses auxílios na escolha pela instituição onde cursaria o mestrado.

Dessa forma, ficou claro que o fator econômico é um obstáculo que está presente, por exemplo, nas escolhas por instituições de ensino em que as cientistas entrevistadas seguiram a carreira. As políticas de auxílio e as bolsas oferecidas por universidades e por órgãos financiadores são importantes para a permanência de estudantes negros, tendo em vista que a população negra foi historicamente excluída do acesso à educação e a trabalhos valorizados no Brasil, sendo garantida às classes mais baixas da sociedade (ALMEIDA, 2019; GONZALEZ, 2020; GROSGOUEL, 2020). Além disso, o fato de serem os primeiros membros da família a ingressar no ensino superior se soma aos outros obstáculos da vida acadêmica, tornando a permanência e o sucesso um desafio permanente, especialmente pela falta de conhecimento sobre como funciona o mundo acadêmico (SOUZA et al., 2019).

5.4.1.3 Relação negativa com os docentes

Apesar de as entrevistadas relatarem situações de apoio por parte dos docentes no item 5.3.1.2, obtivemos relatos de momentos conflituosos com os orientadores de mestrado e doutorado por Annie, Enedina e Merit.

Annie não descreveu em detalhes a relação com seu orientador de mestrado, mas conta que ele, entre todas as pessoas na defesa de dissertação, foi quem deu a menor nota, mostrando que não houve um suporte por quem deveria guiar e incentivar direcionamentos positivos.

Os problemas envolvendo os orientadores de Enedina e Merit chegaram ao ponto de ter que seguir com outra orientação por questões na convivência. A situação de Enedina ocorreu no doutorado com o mesmo orientador que teve no mestrado. Enedina estava com esse professor havia um ano e meio na orientação, quando ele falou para ela mudar de área. Nas palavras dela: “... *eu perdi o chão. Que é basicamente, ‘vai cuidar da sua vida’.*” Ela conta que discorda da maneira como o professor comentou isso, mas diz não ter guardado mágoa dele.

Enedina: E eu não o culpo. Eu acho que isso acabou casando com o momento da vida dele, que ele não tava muito bem de saúde, né. [...]. Essa questão que ele falou eu discordo dele, sabe Isadora. [...]. Você tá começando a sua carreira científica agora, né. Então, você é muito jovem, não tem isso. Então assim, eu acho que ele... ele queria me mandar embora e foi isso que aconteceu. Mas é... eu não o culpo sabe, Isadora, talvez se ele estivesse são, sem problema nenhum, talvez eu tivesse ficado com mágoa, mas eu não fiquei. Mas assim, depois eu descobri que ele fez isso com outras mulheres, com outras meninas, né.

No caso de Merit houve uma situação particular, pois ela mesma decidiu trocar de orientador porque sentia que não estava aproveitando bem o mestrado. Ela não sentia que estava aprendendo muitas coisas e não gostava de forçar uma relação mais íntima com o professor – as reuniões com os orientandos eram sempre na casa dele, por exemplo. Merit diz que o professor ficou indignado com essa escolha: *“Depois ele não falava mais comigo. [...] Ele não olhava na minha cara. Uma coisa bem assim, bem horrível. Dramático.”*

A literatura relata casos de baixas expectativas, falta de apoio e desconforto dos professores para estudantes negros/as (ARCHER; DEWITT; OSBORNE, 2015; ROSA; MENSAH, 2016); no entanto, mostra que oportunidades de orientação, apoio acadêmico, psicossocial e emocional de meninas e mulheres negras em *STEM* contribuem para que se sintam apoiadas, representadas e engajadas a persistir na área (IRELAND et al., 2018; NGUYEN et al., 2021). Além disso, alunas negras de *STEM* relataram maior conexão com orientadores/as negros/as do que com orientadores/as brancos/as, se sentindo mais pertencentes e confiantes (JOHNSON et al., 2019). Nesse sentido, ao pensar na permanência de estudantes negras e negros, é preciso também repensar as relações discentes-docentes nas universidades, levando em conta recortes de gênero e raça. Cabe ressaltar que todas as cinco entrevistadas tiveram orientadores homens brancos – exceto Merit que teve uma orientadora negra somente em seu doutorado.

5.4.1.4 Desafios acadêmicos

Codificamos como desafios acadêmicos as principais dificuldades nas disciplinas curriculares específicas do curso de Física. Apenas Annie e Enedina relataram esse obstáculo, quando perguntadas sobre o aspecto mais desafiador em obter um diploma em Física.

Annie relata não ter tido muitos desafios, porém a sua grande dificuldade foi na área de computação, que até hoje ela diz não dominar tão bem. Segundo ela: “*se eu tivesse que fazer de novo computação, eu não ia terminar nunca. [...] Mas por um triz, assim, sabe. Eu acho que deve ser a minha menor nota do meu currículo, deve ser*”. A estratégia para superação desse desafio ocorreu com grupos de estudo com seus colegas e com o próprio professor da disciplina, que se reunia fora das aulas com os estudantes. Além disso, Annie teve uma única reprovação em uma disciplina de Física por conta da falta de domínio da matemática avançada; mesmo assim ela diz que gostou bastante de cursar essa disciplina.

O desafio acadêmico de Enedina foram as disciplinas iniciais da graduação, visto que ela fez o ensino básico em escolas públicas e sentiu uma diferença gigantesca em ter que aprender conteúdos mais robustos. Ela conta que: “*foi um ‘baque’, né, quando você começa. Eu lembro que eu tirei 1 ponto em Cálculo. Aquilo, para mim, foi... meu chão caiu. Como assim? O quê que isso significa?*”. Apesar disso, ela não teve tanta dificuldade em Física, em razão da dedicação com os estudos que teve no cursinho pré-vestibular. Enedina também relata dificuldades com inglês, que permaneceu durante toda a graduação.

Enedina: Depois outro desafio, Isadora, foi em inglês. Principalmente quando entrou ali Mecânica Clássica, que a gente não tinha... os livros eram todos em inglês e eu ficava um tempão traduzindo os exercícios. Olha a situação, né, traduzindo para entender o que tava falando ali. Então foi desafiador, porque o inglês que eu tive foi um inglês bem do verbo ‘*to be*’ no Ensino Médio. E depois eu tive inglês de interpretação de texto, né. E também de uma gramática básica para o vestibular, foi só. Então eu tive um pouco de desafio nisso também até o final.

Annie e Enedina relataram que como professoras ambas aconselham seus alunos que têm dificuldades com cálculo e outras disciplinas iniciais a não desistirem, direcionando melhor seus caminhos. Ou seja, elas reconhecem que tiveram obstáculos acadêmicos em suas trajetórias e utilizam suas vivências e os conhecimentos adquiridos na superação destes para auxiliar seus estudantes de graduação. Seria possível inferir a partir das falas das entrevistadas que a classe de desafios acadêmicos por elas enfrentados decorriam de uma formação básica deficiente, propiciada por escolas públicas em que a qualidade do processo ensino-aprendizagem deixa a desejar pelo sucateamento e desvalorização de seus recursos. Possivelmente esse efeito não se revela apenas em estudantes de

minorias, contudo, para estes ou estas, as lacunas de aprendizagem se combinam com outros fatores associados ao racismo, ao sexismo, e a outras intersecções.

5.4.1.5 Falta de reconhecimento profissional

Os desafios pessoais que incluímos neste tópico giram em torno da falta de reconhecimento dos trabalhos das entrevistadas e da profissão em si. Quando questionadas sobre o aspecto mais desafiador em obter um diploma em Física, Enedina, Merit e Nair falam a respeito de não ser reconhecidas como profissionais pelos seus pares e pelos familiares.

Merit aponta que, sendo um corpo negro na Física, um dos grandes desafios é não ser considerada intelectualmente dentro do campo, principalmente por pesquisar questões de raça, gênero, sexualidade na ciência. Então, há uma intersecção nesse obstáculo, pois há não apenas a dificuldade em ser mulher negra na Física, mas também em trabalhar com questões desvalorizadas dentro da própria área, pois não envolvem matemática e cálculos físicos.

Merit: eu sempre fui uma pessoa que não era, enquanto estudante, e enquanto acadêmica, hoje em dia ainda, sempre, é constante... eu não sou considerada uma pessoa que pensa, que tem boas ideias ou que sabe das coisas ou que estuda. Não, eu sou... eu não sei das coisas. [...]. **As pessoas acham que por que você trabalha com questões raciais, de sexualidade e de gênero, você não sabe Física, porque essas coisas são completamente separadas e distintas.** [...]. Tem isso de não saber, então eu não sei nada, eu não sei nada de Tecnologia, eu não sei nada de coisas de Ensino, de Pesquisa, de Ensino de Física. Eu sou vista como essa pessoa que não sabe, e que as coisas que eu falo não tem sentido. (grifo nosso).

Merit relata também uma desconsideração por parte de seus pares com suas propostas em reuniões de decisão. Quando ela propõe alguma coisa nessas reuniões, ninguém leva muito a sério, ficam quietos ou colocam defeito na sugestão; entretanto, quando membros de cargos mais altos sugerem a mesma ideia proposta por Merit, todos validam e fazem apontamentos.

Souza et al. (2019) identificaram que a construção do imaginário de intelectual não vinculado à população negra é um obstáculo vivenciado por pessoas negras em cursos de ciências exatas e tecnológicas. Esse imaginário sobre a intelectualidade é um resquício do sistema colonial e escravista, que separou e hierarquizou as pessoas dentro do sistema de trabalho; assim, trabalhos braçais e precarizados são

destinados às pessoas negras, enquanto trabalhos intelectuais e valorizados às pessoas brancas. A divisão racial do trabalho estrutura o capitalismo e o racismo da sociedade moderna/colonial brasileira (GONZALEZ, 2020; GROSGOUEL, 2020; QUIJANO, 2005).

A desvalorização intelectual pode ser percebida na sub-representação de mulheres nas referências bibliográficas de pesquisas científicas. Pesquisas publicadas recentemente na revista *Nature Physics*, por exemplo, apontam que há uma tendência de citar mais trabalhos de autores homens do que autoras mulheres em artigos da área de Física (KONG; MARTIN-GUTIERREZ; KARIMI, 2022; TEICH et al., 2022). Segundo as pesquisas, as autoras tendem a ter menor visibilidade pelo fato de as mulheres ingressarem no campo tardiamente e lentamente, enquanto os autores se destacam por serem pioneiros na área, tendo mais citações⁵². Apesar de trazer essa discussão sobre disparidades de gênero, entendemos que essas análises precisam fazer o recorte racial para serem compreendidas mais satisfatoriamente, isto é, precisam definir em termos raciais quem são esses homens pioneiros na área, por que eles são pioneiros, e onde estão as mulheres negras.

Nair relata a dificuldade de reconhecimento por parte de seus familiares a respeito de sua carreira científica.

Nair: Eu acho que o primeiro [desafio], para mim assim, pensando na minha família, e da onde que eu vim, foi **explicar para minha família que depois de tantos anos, eu ia ter uma profissão da qual eles não fazem ideia do que é**, e o quê que eu ia fazer. E que eu não ia sair de lá médica, engenheira, sabe. Isso foi bem complicado. Isso fica construído, né, porque você faz... eu fiz duas graduações. E depois mestrado e doutorado, e ainda não tinha um emprego. Então, eu acho que isso foi bem, bem frustrante. Aos poucos, os meus pais foram entendendo, sim. (grifo nosso).

O comentário de Nair, embora envolva especificamente a falta de reconhecimento por seus familiares, toca na questão da falta de reconhecimento social da profissão de Física, e na desvalorização da carreira de cientista e pesquisador no Brasil. O fato de pesquisadoras e pesquisadores dedicarem anos à carreira científica, fazer mestrado, doutorado, estudar e trabalhar com exclusividade

⁵² FAPESP. A charada do desequilíbrio de gênero na ciência, 2022. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-charada-do-desequilibrio-de-genero-na-ciencia/>. Acesso em 19 dez. 2022.

na área e mesmo assim não ter direitos garantidos e não ter reajustes do valor das bolsas há quase dez anos⁵³ são sintomas dessa desvalorização no país.

Outro ponto dessa desvalorização é a falta de conhecimento sobre a dinâmica do ensino superior pelos familiares, que esperavam que Nair arrumasse um emprego logo depois de formada. A literatura mostra que um histórico familiar sem ensino superior influencia na renda da família (SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020) e ser o primeiro membro da família a ingressar na universidade se torna um desafio pela falta de conhecimento sobre mecanismos da vida acadêmica (SOUZA et al., 2019).

Enedina aponta outro aspecto da falta de reconhecimento, o de não se sentir valorizada profissionalmente em razão de não estar em grandes centros de referência. *“Então, acho que o meu grande desafio hoje é você... as pessoas me enxergarem como uma pesquisadora em Astrofísica numa região que não é de excelência”*. Ela conta que se sente desanimada quando envia projetos de pesquisa a agências de fomento e não consideram sua realidade de trabalho ao avaliar um projeto, pois priorizam projetos oriundos de regiões do país com grandes centros de renome. Nesse caso, vemos que a questão da localidade/regionalidade se intersecciona com raça e gênero no trabalho de Enedina, pois ela se encontra em uma posição desvalorizada econômica e geograficamente dentro da própria situação de desvalorização da ciência no país.

Gladys relata outro aspecto. Quando ela precisa se apresentar como astrofísica a colocam *“[...] um rótulo da inteligência e da supremacia, o ‘ó do borogodó’ você tem que ser. O que, então, afasta as pessoas de você, porque se as pessoas não se sentem o ‘ó do borogodó’*”. Este relato mostra um desconforto de Gladys pelo fato de a colocarem em um pedestal, não a vendo como uma pessoa normal em uma profissão normal. A ideia de gênio na ciência moderna está atrelada a valores coloniais que retiram a subjetividade e a humanidade dos cientistas. Valores como racionalidade, objetividade e universalidade são impostos pela colonialidade do saber que coloca o paradigma eurocêntrico como intelectualmente superior sob um critério único de verdade (LANDER, 2005).

⁵³ BOLSA Capes, do MEC, completa 9 anos sem reajuste. entenda o que isso significa. **YAHOO NOTÍCIAS**, 2022. Disponível em: <https://br.noticias.yahoo.com/bolsa-capes-do-mec-completa-9-anos-sem-reajuste-entenda-o-que-isso-significa-181536596.html>. Acesso em: 29 nov. 2022.

Aqui é importante enfatizar que mesmo no interior da ciência europeia houve ou há entendimentos equivocados sobre a natureza da ciência, que dissimulam a complexidade e riqueza das práticas científicas, desconhecem a pluralidade metodológica, ignoram que violações metodológicas ocorrem o tempo todo. O filósofo da ciência austríaco, Paul Feyerabend, foi criticado e considerado um relativista (DAMASIO; PEDUZZI, 2015) ao defender que basta olharmos para a História da Ciência para percebermos como interpretações “mal sucedidas”, locais, contextuais fazem parte do desenvolvimento científico, e que ciência não é a única forma de produzir saberes, de dar sentido à vida das pessoas, que outras tradições (naturalismo, religião, astrologia, etc.) não são boas nem más, apenas são (FEYERABEND, 1989).

Além do mais, Gladys aponta a diferença de tempo que precisa dedicar a estudar, ler e se informar sobre lutas políticas, como racismo e feminismo, em comparação aos seus colegas brancos e se diz brava por isso.

Gladys: [...] porque aí o que acontece é que você, além de somar todo o teu trabalho, toda a tua orientação, tudo o que você faz na universidade e que todo mundo tem que fazer, você tem que somar que você tem que ler. Você tem que ler, tem que se informar sobre todas as ações, que são milhões, todo o racismo estrutural que existe nesse país. Isso significa toda uma outra literatura que os meus colegas não tem que ler, né. [...] Então, às vezes, eu fico muito brava com essa história, porque você tem que trabalhar tudo dez vezes mais.

Essa diferença de tempo cria uma sobrecarga de trabalho segundo Gladys. Enquanto pessoas negras, que se interessam pela questão racial, estudam e se politizam sobre várias lutas em busca da superação das desigualdades, a maioria das pessoas brancas não se dedica a esses estudos, principalmente na Física, como se não tivessem nada a ver com o sistema social e histórico que as beneficia (BENTO, 2022).

5.4.1.6 Falta de representatividade e outras vivências de raça, gênero e classe

A literatura indica que raça e gênero ainda são barreiras para o sucesso nas ciências. Um estudo com 2.300 pesquisadores da área STEM mostrou que 50% das mulheres disseram enfrentar discriminações por causa de seu gênero e 62% das pessoas negras disseram enfrentar discriminações por causa de sua raça (“Race- and gender-based bias persists in US science”, 2018). Em comparação, 41% das

mulheres fora da área de STEM relataram discriminações de gênero e 50% das pessoas negras de outras áreas relataram discriminações de raça, mostrando a prevalência das desigualdades raciais e de gênero nos ambientes das ciências.

Neste tópico vamos explorar as falas em que as entrevistadas abordam diretamente ideias e reflexões acerca do racismo, sexismo, classismo em situações vivenciadas ao longo de suas trajetórias na Física.

A representatividade de pessoas negras, em especial de mulheres negras, na Física é baixíssima e é documentada na literatura (ANTENEODO et al., 2020; LIMA; BRAGA; TAVARES, 2015). Nesse contexto, são poucas as pessoas que conseguem quebrar esse modo de funcionamento masculino e branco da ciência, em particular da Física. As participantes da nossa pesquisa são alguns exemplos dessa quebra. No entanto, esta baixa presença ou sub-representação de mulheres negras na Física é propriamente uma evidência do racismo estrutural da nossa sociedade, onde áreas de poder social e econômico mantêm a branquitude nas posições de maior privilégio e prestígio (BENTO, 2022; ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020). Como pontua Gladys: *“Se sou só eu aqui, é justamente, porque ele [racismo estrutural] é muito forte. Não é porque eu sou o ‘ó do borogodó’, é porque ele é tão forte que só alguns vão conseguir passar por toda essa parede de aço, né.”*

Gladys, por exemplo, diz nunca ter conhecido outra pessoa negra na Física em sua época de estudante. Além disso, ela aponta que percebeu fortemente o racismo e o classismo durante seus estudos de mestrado e doutorado em uma grande universidade do país. Segundo ela: *“A [universidade] olha para as pessoas e faz um gradiente, é imediato. É uma estrutura extremamente racista e classista”*. Ela relata, por exemplo, uma experiência negativa em sua banca de doutorado, em que um membro reprovou seu trabalho: *“...uma pessoa que eu sei lá se é racista ou não é, mas sem dúvida classista [...] E aí, então, eu acho que pode somar várias coisas, inclusive racismo nisso. Mas, não sei, é muito difícil saber”*. Depois que Gladys foi aprovada no doutorado, essa mesma pessoa passou a tratá-la bem, como intelectualmente igual, só por ter conseguido o título de doutora.

Gladys fala sobre o estranhamento ou a surpresa em ter uma pessoa negra em ambientes acadêmicos elitistas, e as várias perguntas que recebe por isso.

Gladys: Mas, quero dizer é uma coisa, assim, naturalmente vocês estando em certos lugares, você recebe tantas perguntas do que você está fazendo ali, que eu digo assim: “mas por quê? O quê tem de estranho de eu estar aqui?”. Então, para mim foi muito isso. E é assim, no Brasil, e fora do Brasil,

em qualquer lugar que eu passo não tem negros, não tem mulheres negras, não tem mulheres negras e pobres, e enfim. Juntando as perguntas do “o que você faz aqui?” então você tem que responder o que você faz aqui. Ou você disse para todo mundo “escuta, o que você faz aqui?”. Ela [a pessoa] diz “ai eu gostei...”. Bom, temos algo em comum, eu gostei. E aí isso leva a uma estrutura de por que a pessoa pensa que não é porque você gostou? **É porque, afinal de contas, ela sabe, tanto quanto você, que você vive em uma sociedade que não te deixaria estar aqui.** Para você tá aqui, diz assim “como você conseguiu isso?”, né. E aí é um pouco essa admiração, ou percepção, ou até incômodo, tem vários níveis dessas coisas, né. (grifo nosso).

Gladys reflete sobre esse incômodo dos professores dos departamentos de Física com uma professora negra ser um símbolo importante na área – incômodo que bate no ego e os faz entrar na defensiva. O pacto narcísico da branquitude sintetiza essa ideia de manter privilégios, de autopreservação e de ficar na defensiva pela ameaça ao “normal”, isto é, à ordem masculina e branca (BENTO, 2022). Entretanto, em outros ambientes, como escolas, onde Gladys realiza palestras, ela ressalta que a surpresa das pessoas é uma questão de identificação. *“Elas percebem que não contariam que fosse alguém com a minha cara que apareceria olhando o currículo. [...] Eles então sentem uma identificação, que eu tenho que tirar fotos... eles ficam assim ‘eu preciso mostrar para o meu pai, que eu conheço uma cientista que é negra’”.*

Além de Gladys, Annie e Nair também falam sobre as dificuldades no ambiente de trabalho dos departamentos de Física em que atuam como pesquisadoras. Atualmente Annie experimenta um completo isolamento acadêmico por ser a única professora negra do ambiente. Ela não tem nenhum grupo de trabalho para produzir artigos e pesquisas, o acesso a recursos para orientações ou viagens de eventos é dificultado e, muitas vezes, ela é impedida de participar de ofícios do departamento. Por exemplo, em uma atividade sobre mulheres na ciência de seu departamento, ela sequer foi convidada a palestrar ou a participar da organização.

Annie: Em suma, isso aconteceu e essa é assim, sabe... dizer “não, é porque eles são machistas”... As meninas também me tratam como se eu fosse uma idiota, entendeu? Como se eu fosse aquela lá, que as pessoas têm que aguentar, sabe assim? “Ai a [Annie], lá vem ela falar de negritude, lá vem ela falar de racismo, tudo pra ela é racismo”. Então, essa aí sou eu.

Para Nair, o ambiente da Física é muito machista e muito hostil, tendo, por exemplo, uma cultura de piadas menosprezando a inteligência das mulheres. Ela diz que sentiu essas questões com menor intensidade na pós-graduação,

principalmente pelo apoio de suas colegas mulheres, que era proporcionalmente igual a dos homens. Atualmente Nair trabalha em um lugar de referência com pesquisadores de todo o mundo, e relata ter poucas mulheres nos projetos, além de ter duas ou três pessoas negras entre milhares de pesquisadores. Para ela, é urgente pensar essa baixa presença e mapear as estatísticas para se pensar em políticas de inclusão.

No que diz respeito à representatividade, Nair reflete que não ter alguém com quem se identifique no ambiente de trabalho é desastroso. Para ela: “[...] *quando vai chegando mais para parte mais profissional, o fato de você não ver alguém com quem você se identifica é muito broxante, é muito frustrante, sabe. Então, não sei se tem rede de apoio que resolva isso*”. A representatividade negra na ciência e na Física tem um papel muito importante de inspiração das pessoas negras para além dos padrões masculinos e brancos; no entanto, essa representatividade deve ser acompanhada por um projeto que rompa com as estruturas racistas, isto é, com políticas de ação afirmativa e de combate ao racismo e às discriminações (ALMEIDA, 2019).

Enedina conta que foi a única estudante negra no curso de Física e uma das pouquíssimas pessoas negras em toda a universidade. Na graduação a proporção de meninos e meninas era parecida, mas ela era a única negra; no mestrado e no doutorado eram poucas mulheres e ela continuava sendo a única mulher negra. Ela revela que a tática que utilizou para superar e sobreviver a esse ambiente excludente foi focar nos estudos e se blindar das questões raciais. “*E eu sempre fugi. Eu posso dizer isso para você, sabe. Eu nunca participei de temática [racial]. Eu nunca participei de... nunca quis fazer... me aquilombar, né.*” Ela conta que sempre evitou se aprofundar nas discussões raciais, tentou se esconder, pois não queria a responsabilidade de defender a causa negra de modo solitário.

Enedina: Sabe essa coisa de você se ver negra e se ver sem representatividade? Eu me vi assim. Mas eu acho que não tinha maturidade de perceber o quê que aquilo significava, né. Minha mãe sempre falava assim “[*Enedina*], você tem oportunidades, filha, que poucas mulheres negras têm, poucas meninas negras têm”. Minha mãe me fazia refletir um pouco nisso, mas eu nunca tive essa maturidade de chegar em uma sala e perceber “ah, eu sou a única mulher negra”. Eu percebia, assim, Isadora, eu nunca tive um professor, uma professora negra. Nunca. [...]. E eu acho que isso acabava... me fazia pensar muitas vezes se eu iria conseguir ser um professor...uma professora negra, porque eu não via, né. Isso acabava me fazendo pensar sobre essa questão da representatividade, mas muito superficialmente, sabe.

Nesse mesmo sentido, Merit explica que o letramento racial é muito importante para conseguir enxergar situações e estruturas racistas e poder nomeá-las como tal. Ela diz que passava por situações em que não conseguia entender muito bem, mas sentia que alguma coisa estava errada, uma sensação, um sentimento que não sabia nomear. Quando passou a estudar e pesquisar mais sobre o racismo e questões étnico-raciais, Merit começou a perceber sua vida acadêmica por um olhar mais atento e hoje ela já consegue perceber que aquilo que sentia de errado se relaciona ao racismo.

Merit: [...] no passado, em vários momentos do passado, eu não identificava que o fato de eu ser uma pessoa negra poderia ser algo que estivesse influenciando a minha experiência naquele contexto. E o meu olhar hoje, em relação àquele mesmo contexto, àqueles mesmos contextos é outro, porque a questão da experiência, da vivência racial da gente depende de uma questão de letramento racial, de leitura das situações. **Então, não tem como eu não me ver como tendo experiências no mundo acadêmico da Física sem que o meu pertencimento racial influencie. É impossível.** Mas, de novo, isso é com o meu olhar de hoje. (grifo nosso).

A pesquisa de Vidor (2021) faz alguns apontamentos sobre o apagamento das relações raciais e falta de consciência racial. O trabalho investigou por meio de entrevistas a identidade dos discentes e docentes do Instituto de Física da UFRGS, ambiente majoritariamente branco. Quando os participantes foram perguntados se a cor (ou raça) de um estudante influenciava a formação dele na física, as respostas se deram especificamente sobre as experiências das pessoas negras, mesmo não sendo o objetivo da pergunta, o que mostra que as pessoas brancas desse instituto não se racializam e que a raça branca não é vista como raça/cor. A pesquisa aponta que a baixíssima proporção de pessoas negras parece dificultar que as pessoas brancas avaliem a influência da identidade racial no ambiente e na formação profissional. Além disso, a maioria dos sujeitos brancos demonstra uma grande dificuldade em nomear privilégios e vantagens sociais de que se beneficiam, enquanto os sujeitos negros internalizam uma suposta invisibilidade racial do ambiente, não reconhecendo as desvantagens sociais enfrentadas. Dessa forma, o clima do ambiente da Física e do Ensino de Física ainda precisa avançar muito no debate racial e na conscientização das pessoas brancas se quiser alcançar mais diversidade.

Em questão de representatividade, Merit diz que a primeira vez que ela teve professores/as negros/as foi no doutorado e isso foi uma experiência positiva na sua trajetória. Como aponta Almeida (2019), não basta ter representatividade de

peessoas negras em posições de liderança sem um projeto que questione e supere estruturas e modos de funcionamento racistas. Como já dito anteriormente, Merit atua hoje em posições de liderança, mas continua passando por situações de silenciamento e desconsideração em reuniões de decisões, consciente de que são consequências do racismo institucional (BENTO, 2022).

Nair e Enedina relatam ainda o racismo fora do ambiente acadêmico. Por exemplo, ser a única mulher negra nos lugares, como Nair expõe.

Nair: [...] eu frequento vários lugares aqui em [cidade] que eu entro, e meu marido é branco, que eu sou a única negra do lugar. Isso não é só na Física. Então a gente tem, de fato, um buraco, como se metade da população não fosse negra, né. E tem alguns lugares que é totalmente inacessível. A academia, por exemplo, é um deles.

Além disso, Enedina aborda a questão da solidão da mulher negra, que perpassa não só relações românticas, mas de amizades, na vida profissional, entre outros âmbitos. Ela relata principalmente suas experiências amorosas e como se sentia rejeitada e deixada de lado romanticamente.

Enedina: E aí você olha ao redor, se você perguntar assim para mim ‘quais foram as possibilidades que eu tive de relacionamento?’ Eu posso dizer para você que foram muito poucas. [...]. “A [Enedina] tem um leque de convivência com as pessoas muito grande, você chega em outras pessoas por meio da [Enedina]” mas a [Enedina] é um... é um caminho a [Enedina] não é o fim, né. E isso é tão verdade que, por meio... eu apresentando, eu convivendo, muitos casais passaram por mim, mas nenhum rapaz se interessou por mim, né. [...]. **Quando é que eu vou ter possibilidades de olhar a essência do quanto eu sou bacana, do quanto o meu trabalho... quanto eu levo a sério o meu trabalho?** Ou seja, as minhas características e não o meu fenótipo, como dizem por aí. (grifo nosso).

A solidão da mulher negra é uma perpetuação do imaginário colonial desumanizador e desmoralizante, em que mulheres negras eram vistas como animais, objetos sexuais, e seus corpos eram violados sexualmente; assim, atualmente as mulheres negras não são vistas como uma possibilidade afetiva (DAVIS, 2016; GONZALEZ, 2020; hooks, 2019). No imaginário social brasileiro a mulher negra ainda é vista como “forte”, resistente, associada ao cuidado familiar, mas que não precisa de amor, o que contribui para essa solidão. Essa discussão também expõe a diferença racial histórica nas reivindicações feministas, pois enquanto as mulheres brancas pautavam sobre libertação sexual, as mulheres negras denunciavam a animalização de seus corpos e pautavam a solidão e o preterimento de seus relacionamentos.

5.4.2 Desamparo institucional

A literatura identificou questões de financiamento, de orientação e modelos a se inspirar (relacionados à representatividade), bem como o clima do ambiente de *STEM* como fatores que influenciam nas experiências de estudantes de graduação e pós-graduação não brancos (ONG et al., 2011; SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020). Em nossa pesquisa identificamos várias dessas questões e algumas já foram descritas anteriormente. Nesta subseção detalharemos principalmente a questão de financiamento e do clima no ambiente de *STEM*, no nosso caso, de Física. Foram relatados pelas entrevistadas desafios referentes à área de Física envolvendo ambiente pouco acolhedor, racismo institucional e dificuldades em relação a bolsas de incentivo à pesquisa.

Durante a trajetória acadêmica de Annie, Enedina e Merit ocorreram momentos em que lhes foram negadas bolsas de pesquisa ou simplesmente não havia disponibilidade de bolsas. Annie teve experiências na graduação e no doutorado em que lhe negaram bolsas de pesquisa porque não queriam “desperdiçar” uma bolsa, porque deslegitimavam sua competência como pesquisadora, ou porque ela já tinha “usufruído” de experiências fora do Brasil. Por não se sentir acolhida academicamente na Física, Merit buscou por uma bolsa de Iniciação Científica em outro departamento. Enedina conta, por exemplo, a sua frustração quando não conseguiu uma bolsa de doutorado no Brasil, enquanto colegas conseguiram bolsas financiadas pelo governo federal para estudar fora do Brasil.

Além disso, Enedina, Gladys, Merit e Nair retratam a dificuldade em trabalhar com pesquisa no Brasil, principalmente sobre a falta de fomento na ciência. Embora a Física seja mais valorizada em relação a outras áreas científicas (por exemplo, pela grande evasão na Física, a proporção de pessoas competindo pelo mesmo cargo é menor do que nas Ciências Humanas), ainda é muito desafiador trabalhar sem incentivos financeiros e sem valorização social. Merit fala: “*meu desafio é não ter dinheiro para as coisas, que na Física é até menos pior*”, se referindo às Ciências Humanas. Para Gladys, a pouca quantidade de bolsas disponíveis fomenta a competitividade e o ego: “[...] *na academia, como de todo jeito, né, somos poucos,*

mas também não tem bolsas para todo mundo, as bolsas produtividades e tal, aí é competição. Então, assim, existe uma coisa que você compete tanto que o ego pode chegar lá no céu”.

Nair relata que a Física é um “*mundo particular da vaidade*” e, sendo uma mulher negra nesse espaço, é preciso se mostrar boa o tempo inteiro, pois sua competência é colocada à prova sempre. Além do mais, ela fala sobre dificuldades que impactam na vida pessoal, como construir uma família.

Nair: Eu acho que essa carreira também, essa carreira acadêmica, né, ela acaba te podendo bastante de... assim, a gente não pensa, pelo menos a maior parte... se pensa em construir família ao longo desse processo, isso é muito secundário. As mulheres que pensam sobre isso, elas não falam, elas não comentam. Esse é um assunto velado. Porque o tempo todo, as pessoas que estão à nossa volta, família, professores, eles ficam... **a gente fala, né, que é fiscal de útero. “Você não vai engravidar durante o doutorado não, né?”. “Quando que você vai ter filho?”.** Eu acho que isso foi bem desafiador para mim. (grifo nosso).

Schiebinger (2001) discorre sobre a generização da/ciência e o fato de não considerar que cientistas podem engravidar. A pensadora diz que embora a maternidade ocupe o espaço da esfera doméstica, não existe uma separação formal entre a vida privada e a vida pública neste caso. Mesmo com certos avanços, a responsabilidade pelos cuidados com as crianças e pelo exercício da maternidade recai sobre a figura feminina, o que se torna uma fonte de cobranças, pois ser “cientista, esposa e mãe é uma carga em uma sociedade que espera que as mulheres, mais que os homens, ponham a família à frente da carreira” (SCHIEBINGER, 2001, p. 182). Um fenômeno resultante dessa situação é que muitas cientistas acabam se relacionando com parceiros também cientistas – é o caso de Nair e seu marido que são da mesma área, como dito anteriormente. Por exemplo, nos EUA, no início dos anos 1990, 44% das físicas integrantes da Sociedade Americana de Física eram casadas com outros físicos, e 25% com cientistas de outras áreas (SCHIEBINGER, 2001), o que tende a lhes garantir melhores condições para manutenção da vida profissional.

Enedina salienta que trabalhar com pesquisa é um desafio ainda maior para minorias, como mulheres, pessoas LGBTQIA+, quilombolas, indígenas e para quem não está em grandes centros de pesquisa e não recebe a maior parte dos incentivos:

Enedina: Então, o que eu posso dizer para você que eu vejo com tristeza a falta de investimento no Brasil, e com mais tristeza ainda, como que esse fomento divide o país. E isso acaba desmotivando, e acaba segregando ainda mais a nossa comunidade em termos de diversidade.

[...] Então, por isso que a gente precisa ter... é tão importante a gente ter diversidade em todos os editais, porque a oportunidade de você pegar essas pessoas que jamais teriam possibilidade de fazer ciência, né, em instituições diferentes, diversas, por todo o país, né.

Um exemplo típico de que a Física ainda não questiona suas estruturas racistas, sexistas e classistas é relatado na pesquisa de Vidor (2021) que entrevistou integrantes do Instituto de Física da UFRGS. Além do que já foi exposto sobre a falta de racialização, o trabalho mostra que ainda há um imaginário coletivo de que as mulheres não são tão capazes quanto os homens, o que é reproduzido cotidianamente em situações de demérito dentro do instituto. Os sujeitos perpetuam concepções de gênero de modo acrítico e julgam as relações de gênero por meio de suas próprias perspectivas da realidade. Nesse sentido, esse ambiente se torna menos atrativo e acolhedor para mulheres negras, visto que as discussões sobre questões de gênero e de raça ainda são ausentes.

Física, em si, é um desafio não só pela exigência de concentração em atividades repetitivas nos estudos, mas pela falta de diversidade, o que deixa a área menos atrativa para mulheres negras e outras minorias. As dificuldades relatadas referentes à área de Física podem ser trabalhadas e superadas a partir de políticas públicas concretas de incentivo, ingresso e permanência dos estudantes, que busquem pela equidade, diversidade e democracia, considerando a interseccionalidade dos desafios de cada grupo de estudantes, bem como na mudança do paradigma colonial e branco-cêntrico seguido pela Física para um paradigma decolonial, feminista e antirracista.

5.4.3 Estratégias para enfrentar a sub-representação

Reunimos possíveis estratégias de enfrentamento à sub-representação de meninas e mulheres negras na Física, além das já citadas táticas individuais usadas ao longo das trajetórias das entrevistadas. Quando perguntadas sobre o que poderia ser feito para mudar esse cenário desigual (pergunta 8 do APÊNDICE B), as participantes levantaram algumas estratégias de incentivo e de permanência que

podem e estão sendo feitas. Ademais, elas não deixaram de pontuar o aspecto estrutural do problema.

Annie, Nair e Gladys trazem o papel do modelo como incentivo, para despertar o interesse pela ciência em meninas, especialmente as meninas negras. Annie acredita ser essencial mostrar exemplos de cientistas mulheres, negras, renomadas, com prêmios que foram/são importantes da História da Ciência, mas que são apagadas pelo racismo.

Annie: Então, mostrando exemplos, né, porque não adianta você falar, falar, falar que é possível, é possível, e não mostrar nada. Porque na hora que elas abrem os livros só vêem homem e branco. Então, mostrar... mostrar que existem, sim, meninas, mulheres negras, cientistas renomadas, premiadas, professoras de Universidade. Ainda é minoria, por tudo isso que... todo o racismo estrutural que existe, mas existe [mulheres negras]. Então, é possível. Não vai ser fácil, mas... coisa fácil não existe.

Além do problema da sub-representação há o problema do apagamento das contribuições das poucas cientistas negras que conseguem seguir na carreira científica. A invisibilização das mulheres negras na ciência atravessa questões de racismo e do sexismo ao não considerar seus corpos e suas intelectualidades dignos de serem reconhecidos ou de ocuparem esse espaço, barreiras impostas pelo racismo científico (ALVES-BRITO, 2020; PINHEIRO, 2020). Dessa forma, mostrar exemplos da existência dessas cientistas negras é uma estratégia para enfrentar a invisibilização e para que estudantes negras se sintam representadas.

Para Nair a representatividade de mulheres negras em cargos de liderança é essencial, para que as estudantes no início da carreira se sintam pertencentes e tenham a quem se identificar. Ela considera importante que mais mulheres ocupem altos cargos para que medidas inclusivas sejam tomadas a favor das necessidades desse grupo, por exemplo.

Nair: Então, eu acho que esse é o passo número 1. É colocar mulheres presidentes da Física, da SBF, ter mulheres no CNPQ, sabe. São essas mulheres que vão decidir que “oh é importante colocar a gravidez no [Currículo] Lattes. É importante que a licença-maternidade conte”, porque a gente não vai esperar que esse tipo de coisa, ela venha de um homem branco, por exemplo.

Gladys também cita o papel dos modelos e a invisibilização das mulheres negras na Física, mas vai além. Ela acredita ser necessário mostrar para as meninas que é possível seguir a carreira científica: “*é muito difícil que uma pessoa pense em fazer, ou pagar as contas com aquilo que ela não sabe que existe [...] uma menina*

negra periférica não vai saber que é possível ser cientista e ser negro". Entretanto, Gladys pontua que só o modelo não basta, pois o racismo não é uma questão pessoal, é estrutural. Nesse sentido, ela destaca a ampliação das ações de políticas afirmativas como estratégia de superação da sub-representação e promoção da equidade, de forma estrutural.

Gladys: Acho que modelo, por exemplo, é uma coisa super importante, mas só modelo sem política afirmativa não vai resolver. [...] é um perigo de... se você só trabalha no modelo, fica parecendo que é só vontade pessoal. Você frustra mais ainda. Você trabalha ainda muito mais na frustração das pessoas, né. Que é extremamente não justo.

A função do modelo tem relação com a representatividade. É importante ter uma representação positiva de pessoas negras para promover a identificação e melhora da autoestima da população negra. Porém, como Almeida (2019) evidencia, é necessário que essa representatividade em posições de liderança venha acompanhada de um projeto antirracista com mudanças estruturais. As políticas de ações afirmativas são uma ferramenta importante na luta contra a sub-representação de estudantes negros/as, podendo alterar esses mecanismos estruturais que favorecem a branquitude.

Essas políticas públicas devem se preocupar com o ingresso e a permanência da população negra e indígena nas universidades (FERES JÚNIOR et al., 2018b). Enedina declara que essas políticas públicas precisam se retroalimentar, no ingresso, na permanência e na inserção no mercado de trabalho para os graduados. Para ela, a inclusão de estudantes negros e negras em grupos de pesquisa que prezem pela diversidade é um exemplo de estratégia para permanência e motivação.

Enedina: [...] eu acho que uma coisa que funciona muito, Isadora, que eu vejo para mim, na minha experiência, é a gente ter grupos de pesquisa, grupos de extensão com diversidade. Que a ideia é você pegar essa aluna negra que entrou na universidade e trazer para o seu grupo de pesquisa. Trazer ela para o grupo de extensão e dar esse suporte. Dar esse suporte que, muitas vezes, ela não vai... ainda mais na área de exatas, é uma área dura, o pessoal não quer saber, Isadora, dos seus problemas. O pessoal acha que é só fazer cálculo, só fazer teorias, né.

Atualmente como professora Enedina tenta acolher seus alunos, principalmente os alunos negros, e os incentiva a não desistir, *“porque eu sei que essas oportunidades são únicas para eles”*.

Merit argumenta que a superação da sub-representação de mulheres negras na ciência passa necessariamente por mudanças estruturais na sociedade. Ela

expõe, por exemplo, que a baixa representação de mulheres negras não é uma questão entre trabalhadoras domésticas justamente por ser considerado um trabalho inferior, mal remunerado, envolvendo questões do capitalismo, racismo e patriarcado.

Merit: A gente pode fazer coisas pontuais, e vai fazendo ali e aqui, mas efetivamente são resultados de sistemas estruturais complexos, amplos, e que são determinados pela supremacia branca, que está atrelada ao capitalismo e ao patriarcado. [...] Enquanto esse trio aí for o que estrutura a nossa sociedade, a gente vai ter sub-representação de mulheres negras nas ciências. **A partir do momento, por exemplo, que a ciência deixar de ser um espaço de poder econômico, de poder e status social, eu tenho certeza que você vai ter mais mulheres negras fazendo ciência.** E daí as pessoas brancas saem, não querem mais fazer parte dessa área, elas vão ter que ir para outra área. Isso é o que acontece e isso é uma questão do capitalismo. (grifo nosso).

A tripla opressão das mulheres não brancas no Brasil é descrita por Gonzalez (2020), mostrando que questões de raça, gênero e classe se interseccionam nas experiências dessas mulheres dentro do capitalismo patriarcal-racista, e a desvalorização de trabalhos como o serviço doméstico é um exemplo e uma evidência das divisões de trabalho em termos de gênero e de raça (BERNARDINO-COSTA, 2013; GONZALEZ, 2020; QUIJANO, 2005). Essas questões ficam evidentes na ciência, em especial a Física, uma vez que são espaços de poder na sociedade e, como afirma Merit, o avanço das mulheres pode representar uma usurpação feminina de trabalhos historicamente masculinos, diminuindo o status da área.

5.5 Autopercepção

A autopercepção das mulheres negras que entrevistamos é importante para compreendermos suas identidades e seus objetivos como pesquisadoras negras atuantes na Física em uma forma de autorreflexão. Os achados que classificamos nesta seção são provenientes da pergunta sobre como elas se descrevem e quais são os seus objetivos como pesquisadoras (pergunta 9 do roteiro de entrevista, APÊNDICE B). Nesta seção, temos como propósito responder à questão: *como [as cientistas negras entrevistadas] se percebem?*

Os objetivos enquanto cientistas relatados pelas participantes estão relacionados com a luta por reconhecimento como pesquisadoras (já descrito no

item 5.4.1.5), atuação no ativismo antirracista, e luta por inclusão no cenário masculino e branco da Física.

Enedina diz que seu principal objetivo (e desafio) atualmente é a luta por reconhecimento da profissão e pela inclusão de mais pessoas negras, mulheres e minorias na Física. Hoje em dia ela conseguiu conquistar certo espaço na universidade, mas considera que isso não foi fácil e que as oportunidades eram poucas, sendo muitas vezes restritas àqueles que estudaram em grandes centros e àqueles conhecidos no meio acadêmico, ou seja, oportunidades elitizadas. Ela considera também o aspecto de sorte na sua trajetória: *“E eu posso dizer para você que eu consegui conquistar algumas coisas, porque foi sorte. [...] Então, quando se fala em ser negro não é uma questão de oportunidades, é uma questão de sorte. É triste falar isso, dói no coração falar isso, mas é a verdade”*.

O grande objetivo Gladys é conseguir ascender na carreira científica. Como Enedina relata, as oportunidades são muito restritas e o financiamento para projetos é uma questão burocrática e com reserva de mercado. Assim, ao conseguir a progressão de carreira, Gladys acredita que conseguirá mudar *“uma coisinha de formiguinha”* na estatística ao ser uma professora negra em um alto cargo na Física. Além disso, ela busca continuar graduando mais pessoas como ela na Física.

Para Annie e Gladys a questão do ativismo é um objetivo a ser mais bem trabalhado. Gladys relata que está empenhada nos estudos sobre racismo e diz que em 2020 passou a atuar fortemente como ativista antirracista. Ela fala que é importante sair dos muros da universidade, para construir uma relação com o público que não tem acesso aos bancos universitários.

Gladys: E é uma questão de você mostrar a cara. Se eu não falasse nada, ainda assim teria um significado profundo. Então não adianta fazer isso dentro da universidade, não adianta só fazer isso nos congressos internacionais, que eu sou *reviewer*, que não sei o que... é importante, claro que é importante para mim, importante para minha carreira, importante para minha universidade, mas não é importante para chegar nesse público. Esse público tem que ir até eles, eles não chegarão onde eu estou, onde eu estou e estão muitos outros, mas quero dizer... eles não chegarão até aqui, tem que ir lá do outro lado, fazer essa ponte.

Com o envolvimento maior nas lutas antirracistas, Gladys passou a conhecer locais periféricos, onde a educação não chega como deveria, e passou a refletir mais sobre a articulação das lutas de raça, de classe, de gênero e de sexualidade.

Annie diz que ainda precisa aprender muito sobre política e se esforça para superar essa lacuna por meio de cursos e outros meios. Atualmente Annie se vê no

papel de incentivar meninas negras para estudar e se interessar por Ciências Exatas, seja Física, seja Engenharia, seja Computação, seja outras áreas similares. Ela faz muitas palestras sobre raça e gênero e orienta meninas universitárias no sentido de não desistir. *“Tem um muro? Pula o muro, derruba o muro, dá a volta pelo muro, mas não pare. Não desista. Não se impeça de nada”*.

Nair e Merit têm como objetivo a inclusão e o incentivo de meninas negras na Física. Nair diz que se preocupa com objetivos a curto prazo, porque segundo ela: *“eu nunca achei que eu fosse chegar onde eu estou agora [...] eu tô ocupada demais curtindo o lugar que eu estou agora”*. Por isso, ela não sabe até onde gostaria de chegar, mas com certeza um lugar de representante das meninas negras, uma referência que ela mesma não teve, para acolhê-las durante o período da universidade. Hoje em dia Nair busca orientar meninas, dar palestras em escolas e ir a qualquer evento que a chamem para mostrar que pessoas como ela existem, e que estão na ciência.

Merit quer que a Física seja um espaço diferente do que é hoje, que tenha mais pessoas que se pareçam com ela.

Merit: [...] é porque tem coisas que são bacanas na Física e que são muito interessantes de se fazer. E eu quero que várias pessoas possam ter esse prazer de fazer coisas na Física. E que a gente possa fazer sem ter que falar sobre gênero, raça e sexualidade. Acho que isso, assim... ‘Sem ter’ no sentido de que isso deixe de ser uma questão, não porque não é importante, mas que isso deixe de ser um fator de exclusão dentro deste espaço.

Além disso, Merit luta por um reconhecimento de mais tempo de preparação e dedicação às suas aulas. Ela diz que se sente feliz montando, criando, pintando e fazendo projetos. E, como professora universitária, ela tem muitos outros compromissos burocráticos que precisa cumprir como avaliar pesquisas, participar de reuniões, ir a eventos, entre outras coisas que são importantes, mas que deixam pouco tempo para as atividades docentes. Dessa forma, ela busca por mais valorização e reconhecimento da docência.

5.6 Principais achados do Estudo II

O Estudo II teve como objetivo compreender e analisar as trajetórias e vivências acadêmico-profissionais de cinco pesquisadoras negras na Física, de diferentes idades e localidades geográficas, sob a óptica dos princípios da Teoria Crítica da Raça, Decolonialidade, Feminismo Negro e Branquitude. Através de relatos pessoais dessas mulheres por meio de entrevistas semiestruturadas, identificamos os principais fatores relacionados à persistência, os principais obstáculos enfrentados, as táticas e/ou padrões de comportamento usados para superá-los e como elas se percebem nesse ambiente acadêmico. Além disso, reconhecemos e divulgamos os pontos de vista e as particularidades de cada mulher entrevistada por meio de contra-histórias de suas trajetórias a fim de contestar narrativas dominantes que inserem as mulheres negras como um grupo monolítico e a fim de que pessoas (brancas, negras e não brancas) dentro da Física possam conhecer essas contranarrativas e, se perceberem dentro das relações desiguais de raça, gênero, classe, sexualidade para combatê-las.

Utilizando ferramentas da Análise de Conteúdo construímos quatro principais categorias a fim de responder à principal questão de pesquisa: *como compreender a persistência de físicas negras na carreira científica, apesar das estruturas desiguais de raça, gênero e classe enfrentadas nesse ambiente? Quais fatores influenciaram a escolha pela carreira de Física? Como se percebem e quais obstáculos enfrentaram e estão enfrentando, e com que táticas conseguem superá-los?*

A primeira categoria se refere à **escolha pela carreira de Física**. Em nossos achados identificamos que os fatores relevantes nessa escolha relatados pelas participantes se alinham com achados da literatura (ARCHER; DEWITT; OSBORNE, 2015; NGUYEN et al., 2021; ROSA; MENSAH, 2016; SOUZA et al., 2019), sendo os mais frequentes o interesse/afinidade pela Física e a influência de docentes. A escola foi um agente importante para o desenvolvimento de interesse científico pelas participantes, principalmente pelo contato com disciplinas de Ciências e Matemática. As entrevistadas relataram interesse por diversas áreas científicas, como Matemática, Ciências Biológicas, Astronomia, Astrofísica e a própria Física, além do interesse em pesquisar e ensinar. Os professores e professoras tanto da escola quanto da universidade foram uma forte influência para o interesse científico e para a escolha pela carreira. Além disso, as famílias, principalmente as mães, aparecem

com forte papel de influência, incentivo e apoio. A questão econômica também foi uma intersecção que despontou em algumas experiências, que pesou na escolha de carreira.

A segunda categoria reúne os **principais fatores relacionados à persistência de mulheres negras na Física**. A literatura revela que o apoio da família, de professores, a motivação intrínseca, bem como o acesso a oportunidades acadêmicas são necessárias, importantes e até mesmo indispensáveis para a persistência de mulheres negras na ciência (CARLONE; JOHSON, 2007; IRELAND et al., 2018; NGUYEN et al., 2021; ROSA; MENSAH, 2016; RUSSELL; ATWATER, 2005). Em nossa pesquisa, identificamos a família como a principal rede de apoio, sendo relevante no suporte financeiro e emocional das entrevistadas, seguida do apoio de amigos, colegas e docentes, para além da própria motivação. Quanto a fatores de amparo institucional que podem ter auxiliado na persistência, identificamos experiências positivas na universidade, como relacionamento positivo com os professores, colegas e funcionários, além de políticas de ação afirmativa focadas na permanência, como a moradia estudantil. A literatura, principalmente no contexto dos EUA, apresenta outros fatores institucionais relacionados à permanência de estudantes não brancos em *STEM*, como programas de verão, programas de financiamento, estágios remunerados e mentorias (IRELAND et al., 2018; ROSA; MENSAH, 2016). Contudo, essa realidade é diferente da do Brasil, que não investe fortemente em programas de incentivo à ciência e à pesquisa, logo não foi um ponto que apareceu em nossos achados.

Uma questão particular relevada em nossa pesquisa foram falas relacionadas a não ter opções de escolha, isto é, não desistir da Física porque não há outras alternativas. Esta questão não aparece na literatura, embora hooks (1995) tenha argumentado sobre as dificuldades de mulheres negras em seguir a carreira acadêmica, mostrando que muitas vezes não é uma vontade puramente individual, mas um “empurrão”. Em nossa pesquisa, as participantes relataram que a desistência não era considerada, e quando era não havia outras opções além da Física. Isso se relaciona ao racismo estrutural que sistematicamente exclui a população negra de oportunidades e de direitos básicos, como o acesso à educação nos seus diferentes níveis (ALMEIDA, 2019; BENTO, 2022). Assim, por terem tido a oportunidade de cursar o ensino superior em uma área socialmente reservada para homens, e brancos, em um histórico familiar de exclusão desse espaço, as

participantes dependeram desta oportunidade para tentar mudar as condições sociais desfavoráveis e, assim, não desistiram mesmo com outros obstáculos no caminho.

A terceira categoria se refere **aos principais obstáculos enfrentados durante as trajetórias e táticas de sobrevivência** utilizadas no processo. A análise dos obstáculos é importante, visto que esses podem enfraquecer a permanência de estudantes nos cursos de Física. Em relação aos fatores que favorecem a desistência, a narrativa dominante prioriza o desempenho acadêmico em relação a outros indicadores, minimizando o papel do racismo (ROSA; MENSAH, 2016). Nesse sentido, identificamos sete obstáculos principais enfrentados pelas entrevistadas: sensação de isolamento e não pertencimento; dificuldades financeiras; relação negativa com docentes; desafios acadêmicos; falta de reconhecimento profissional; falta de representatividade e outras vivências de raça, gênero e classe. A literatura já explora essas questões, principalmente questões de isolamento, senso de pertencimento, dificuldades financeiras, relação com docentes e falta de representatividade (ONG et al., 2011; ONG; SMITH; KO, 2018; ROSA, 2013; ROSA; MENSAH, 2016; SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020; SOUZA et al., 2019; STRAYHORN, 2018). Identificamos desde desafios pessoais e de relacionamento a dificuldades do próprio ambiente da Física, relatados como competitivo, hostil e onde o ego se sobressai para ter reconhecimento profissional. Todas essas questões estão associadas a “ser uma das poucas ou a única mulher negra” em um ambiente pensado pela e para a branquitude. Quanto ao desamparo institucional, identificamos desafios referentes à área de Física envolvendo as questões de ser um espaço pouco acolhedor, de preservar o racismo institucional na concessão de bolsas de pesquisa, e aspectos mais amplos com as dificuldades associadas à desvalorização da ciência no Brasil.

Algumas das táticas de sobrevivência relatadas envolvem ter teimosia para persistir (experiência de Gladys), mobilizar recursos individualmente para enfrentar o isolamento acadêmico (experiência de Merit), ter auxílio financeiro da família quando não eram oferecidas bolsas de estudos (Enedina, Gladys e Annie), ter o apoio de amigos e colegas para enfrentar dificuldades acadêmicas (Annie) e para enfrentar o ambiente machista da Física (Nair), além de tentar se blindar e evitar se aprofundar em questões raciais (Enedina). Além disso, algumas estratégias pensadas pelas entrevistadas para o enfrentamento da sub-representação foram: incentivar meninas

através de exemplos de cientistas negras e suas contribuições; inserir mais mulheres negras em postos e cargos de liderança como representatividade, auxiliando no senso de pertencimento das estudantes negras; ampliar políticas públicas de ingresso, permanência e inserção no mercado de trabalho para estudantes negros; e realizar mudanças que resultem em transformações estruturais e culturais na sociedade no combate ao racismo, patriarcado, capitalismo, e pautando um projeto anti-opressão.

Por fim, a quarta categoria diz respeito à **autopercepção das participantes**. Esta categoria passa pela identificação de dificuldades atuais e objetivos futuros como cientista. Mesmo com as particularidades de cada experiência, os principais pontos que identificamos foram lutar por reconhecimento como pesquisadora e buscar por mais inclusão na Física. A luta por reconhecimento perpassa questões de incentivo à pesquisa pelo Estado brasileiro e valorização profissional da pesquisa e ensino. A busca por inclusão perpassa políticas públicas e combate ao racismo, sexismo, LGBTQIA+fobia, entre outras questões. Ademais, as participantes relatam que atualmente buscam “ser” aquilo de que não receberam, ou seja, buscam ser um exemplo de representatividade para meninas negras, incentivando estudantes a não desistirem da Física, além de buscarem por uma nova Física, inclusiva, diversa e onde questões sobre gênero, raça e sexualidade deixem de ser um fator de exclusão.

A título de fechamento dos achados, a Figura 7 apresenta uma nuvem de palavras gerada a partir do conjunto das 100 palavras mais frequentes nas falas das cinco entrevistadas. Quanto maior o tamanho da palavra, isto representa maior recorrência, sendo as palavras destacadas as mais frequentes.

Como embasamento teórico-epistemológico para a análise das categorias foi utilizada e articulada a Teoria Crítica da Raça, que centraliza os conceitos de raça, racismo, gênero, classe e outras interseccionalidades de pessoas não brancas, destacando o conhecimento experiencial dessas pessoas como legítimo, apropriado e crítico na compreensão desses conceitos (SOLÓRZANO; YOSSO, 2002). Para isso, lançamos mão as contranarrativas a fim de (re)conhecer as experiências de mulheres negras na Física através de seus próprios pontos de vista, desafiando narrativas dominantes.

Porém, é importante pontuar que a análise foi feita sob o ponto de vista da pesquisadora, mulher branca, e o reconhecimento desta posição questiona a lógica dominante de neutralidade e objetividade nas pesquisas. Contudo, assumimos que a pesquisa qualitativa é flexível em relação às escolhas e decisões do pesquisador, e não desconhece que a interpretação dos dados coletados é um processo marcado por longa interação do pesquisador [com seus dados] (MASSONI; MOREIRA, 2017).

Em nossa pesquisa, e de modo geral, a TCR teve o objetivo de denunciar as estruturas e hierarquias injustas que favorecem a supremacia branca e de pautar a justiça social, lutando contra toda forma de opressão e se posicionando a favor da emancipação e do empoderamento das pessoas não brancas. Além disso, a TCR permite uma perspectiva transdisciplinar na análise – na pesquisa foram articulados princípios da decolonialidade, do feminismo negro e da branquitude para analisar as categorias.

A decolonialidade foi usada a partir do contexto latino-americano e brasileiro para análise de estruturas sociais, econômicas e políticas através de conceitos como colonialidade do poder, do saber e do ser. Além disso, a perspectiva decolonial questiona padrões científicos eurocêntricos e traça um horizonte de transformação política a partir da resistência, (re)existência e luta contra opressões e explorações coloniais, raciais, cisheteropatriarcais e capitalistas. Por sua vez, o feminismo negro aparece na análise para centralizar as perspectivas e saberes de mulheres negras como sujeitas do próprio conhecimento, considerando a interseccionalidade de raça e gênero em suas experiências como ferramenta analítica. Os estudos relacionados ao conceito de branquitude ajudam a compreender criticamente as estruturas e relações de poder na sociedade, como nas instituições universitárias na área da educação. Dessa forma, consideramos essencial trabalhar com esses referenciais

de modo integrado para entender e analisar os efeitos do racismo, sexismo e classismo nas experiências, vivências e persistências de mulheres negras na Física.

Além do mais, a TCR tem um aspecto de práxis revolucionária ao focar suas análises em estruturas e relacionamentos institucionais, não apenas individuais, promovendo uma sinergia entre pesquisa acadêmica e ação política – ideia seguida na pesquisa. Em síntese, as categorias conseguem articular uma visão sobre as vivências de cinco físicas negras, servindo de ponto inicial de discussões para avançar a literatura e para validar e reforçar a construção de um projeto inclusivo, diverso e anti-opressão na Física.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sociedade brasileira tem origens inegavelmente coloniais e escravagistas, que se basearam na exploração e na opressão material, epistêmica e simbólica da população negra e indígena pelo sequestro de suas mentes e pela desumanização de seus corpos. Na contemporaneidade a colonialidade perpetua e atualiza essas lógicas coloniais em várias dimensões sociais, como a divisão racial e divisão sexual do trabalho, que mantêm relações de subordinação e subserviência sobre a população negra. A construção da ciência, como parte da sociedade com essas características, tem seus alicerces nessas mesmas estruturas coloniais opressivas, como o racismo e o sexismo, que foram assimiladas de maneira epistêmica pela valorização eurocêntrica da racionalidade, objetividade e suposta neutralidade, e de maneira ontológica pela desvalorização de todos aqueles que não eram homens brancos europeus como legítimos produtores de conhecimentos.

A Física é historicamente uma das áreas científicas que menos questiona o paradigma eurocentrado imposto pela colonialidade. As consequências disso são a rejeição de epistemologias centradas na subjetividade dos oprimidos como sujeitos de conhecimento, além do apagamento das contribuições de cientistas fora do padrão branco, masculino, cisheteronormativo e eurocentrado. No contexto brasileiro, a Física, como instituição de poder dentro da sociedade, é formada majoritariamente por figuras brancas, masculinas e que se concentram nas regiões sul e sudeste do país, grandes centros de poder econômico, tecnológico e científico. Logo, o imaginário de quem é físico no Brasil não está relacionado a mulheres negras, nem a homens negros, nem a mulheres brancas, nem a pessoas não brancas no geral, apesar dessas pessoas estarem presentes na Física, ainda que de maneira ínfima.

A falta da representatividade de mulheres negras na Física é consequência, assim, do racismo, sexismo, classismo da sociedade, que endereça às mulheres negras trabalhos precarizados e desvalorizados, longe do espaço elitizado da academia. Porém, quando algumas dessas mulheres conseguem adentrar esse espaço acadêmico colonizado, hierarquizado, reservado à branquitude, estas sofrem com a invisibilização e o apagamento de suas contribuições na história da ciência, não se sentindo pertencentes e trabalhando, em geral, em isolamento. Assim, entendemos que é preciso não apenas incentivar mais representatividade, como

também superar as estruturas coloniais opressivas da/na ciência, uma vez que representatividade não é poder (ALMEIDA, 2019).

Nesse contexto, a escuta, análise, interpretação, categorização e a divulgação das perspectivas de físicas negras tem uma função representativa importante no incentivo de mulheres, pessoas negras, indígenas, LGBTQIA+, entre outros grupos socialmente oprimidos, na busca por diversificação, na presença de mais pontos de vista no debate, desestabilizando e confrontando padrões dominantes estabelecidos. No entanto, apenas o reconhecimento intelectual de mulheres negras não muda a realidade opressiva das estruturas da ciência e da Física. Por isso, entendemos ser necessário desconstruir preconceitos e reconstruir a universidade, a educação e a física pautando um novo modelo coletivo de sociedade e de academia em que relações coloniais e opressivas sejam desmanteladas a favor de um projeto de emancipação, antirracista, democrático, inclusivo e diverso.

Tal projeto decolonial passa por pensar, debater e pautar as questões e os problemas fundamentais da população brasileira pela comunidade acadêmica, como, por exemplo, o racismo, machismo e sexismo, a violência policial, a solidão da mulher negra, o direito à educação enquanto direito social subjetivo, a inserção da Educação para Relações Étnico-Raciais no Ensino de Ciências, de Física em particular, entre outras questões que passam por intersecções de raça, gênero e classe. É preciso, portanto, que mais mulheres negras, homens negros, mulheres não brancas e brancas estejam presentes na academia, na ciência para contribuir com suas perspectivas nesta reconstrução, possivelmente propondo novas questões de pesquisa e indicando novos caminhos, projetos e metodologias alternativas.

Além disso, entendemos que as pessoas brancas da academia precisam se racializar, se entender como parte das estruturas racistas e participar como coadjuvantes do antirracismo com muito debate, muitas lutas, conflitos e contradições a serem superados a fim de galgar passos na emancipação e na luta contra a opressão, a exploração.

6.1 Síntese dos principais achados

O objetivo geral da dissertação foi investigar, *problematizar e discutir de que forma o racismo e o sexismo se relacionam e influenciam as estruturas do Ensino de Física e da Física e analisar o impacto destas estruturas nas experiências acadêmico-profissional de mulheres negras na área da Física*. Para cumprir tal objetivo a pesquisa foi dividida em dois Estudos.

O **Estudo I** dedicou-se a (i) revisar a literatura na área de Pesquisa em Ensino de Física e Ciências no Brasil para identificar se e como raça e gênero estão sendo discutidos, e quais tendências ou estratégias de ensino têm sido usadas para integrar essas questões no ambiente do Ensino de Física, e (ii) investigar de que forma os principais dispositivos legais sobre Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER) apresentam temas como questões de raça, gênero, história e filosofia da ciência, bem como de políticas de ações afirmativas. A questão de pesquisa que guiou o Estudo I foi: *como as questões étnico-raciais, na perspectiva decolonial, estão sendo inseridas na Pesquisa e no Ensino de Física? Como a legislação brasileira e a literatura nacional tratam esta questão? Como são concebidas, percebidas e que valores estão associados às ações afirmativas?*

Para responder a essa questão, fizemos uso da Análise Documental como metodologia de investigação dos artigos selecionados na revisão da área de Ensino de Física e Ciências, bem como dos dispositivos legais que fundamentam a ERER. Em síntese, a partir da revisão da literatura identificamos que, mesmo sendo obrigatória pela legislação, a educação para relações étnico-raciais está pouco presente na disciplina de Física e de Ciências e na pesquisa em Ensino de Física, tendo em vista os poucos trabalhos que encontramos na área, demonstrando o racismo institucional da área para tratar dessas questões.

Ainda que de forma não aprofundada, analisamos pesquisas que têm abordado as questões étnico-raciais por diversas perspectivas. São elas: (1) *propostas e implementações didáticas de temas étnico-raciais no ensino de Física e de Ciências*, em que identificamos propostas, ainda que em quantidade tímida, de inserção de atividades didáticas interdisciplinares voltadas à educação para relações étnico-raciais, bem como da decolonialidade dos currículos e materiais didáticos, valorizando a cultura e epistemologia afro-brasileiras e africanas, e a história dos povos afro-brasileiros e indígenas; (2) *críticas à branquitude científica sob uma visão*

decolonial, em que surgem vozes e pesquisas pela inclusão racial epistêmica; (3) *trajetórias e experiências de pessoas negras na Física e nas Ciências*, em que aparecem pesquisas debruçadas na divulgação de trajetórias e contribuições científicas e tecnológicas de intelectuais negros e negras, bem como nas experiências de estudantes universitários, prezando pelo acolhimento e inclusão, estas surgem principalmente em pesquisas internacionais.

Pesquisas relacionadas às experiências acadêmicas de mulheres negras na ciência são mais recorrentes na literatura internacional, em especial na área *STEM*, em que aparecem: experiências universitárias dessas mulheres, os casos de sucesso e as influências de docentes para a permanência nos cursos de Ciências Exatas e da Natureza; o desenvolvimento da identidade científica das mulheres negras e a relação com sua identidade pessoal; o levantamento e busca de desconstrução de estereótipos propagados em departamentos de Física, levando em conta o combate sistemático às desigualdades de raça e gênero em universidades; e reflexões teóricas sobre as bases epistemológicas da Física.

Quanto à revisão da legislação educacional e das políticas de ações afirmativas, analisamos dispositivos legais relacionadas às questões étnico-raciais, como as Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 que torna obrigatório o ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e da Cultura das Populações Indígenas em todas as disciplinas escolares, e a Lei nº 12.711/2012 de reserva vagas para o ensino técnico e superior, conhecida como Lei de Cotas. A partir da nossa análise, compreendemos que a legislação preza por um ensino para a cidadania, respeitando as diferenças e valorizando a história e cultura afro-brasileira e indígena. Além disso, as ações afirmativas são uma institucionalização do debate e da luta pela garantia de direitos a classes desfavorecidas socialmente, como a população negra, tendo como princípios não só o acesso à universidade, mas a permanência dos estudantes na academia por meio de auxílios pensados para cada grupo em questão.

De modo geral, apesar de haver legislações educacionais que sustentam o desenvolvimento de trabalhos sobre ERER na área de Ensino de Física e de Ciências, ainda são poucas pesquisas presentes na literatura, e ainda mais escassas pesquisas que articulam raça e gênero, o que destaca a urgência de mais estudos, reflexões, produção de materiais de apoio relacionando essas questões no Ensino de Física e de Ciências. Nesse sentido, com o intuito de avançar a literatura,

principalmente sobre relações desiguais de raça e de gênero, propomos uma investigação sobre experiências de mulheres negras na Física, tópico que ainda vislumbramos como uma lacuna, a fim de contribuir para elaborar estratégias de combate à sub-representação desse grupo na Física.

Dessa forma, no **Estudo II** nos concentramos em entrevistar, conhecer, reconhecer as diferentes experiências de algumas cientistas negras da Física ou em áreas afins a partir da interpretação de seus próprios pontos de vista a fim de investigar os fatores relacionados à persistência na carreira científica, eventuais obstáculos enfrentados e identificar as táticas de sobrevivência usadas ao longo das trajetórias acadêmicas dessas cientistas. A questão de pesquisa que orientou este Estudo foi: *como compreender a persistência de físicas negras na carreira científica, apesar das estruturas desiguais de raça, gênero e classe enfrentadas nesse ambiente? Como se percebem e quais obstáculos enfrentaram e estão enfrentando, e com que táticas conseguem superá-los?*

A fim de responder a esta questão de pesquisa realizamos uma investigação empírica qualitativa, utilizando a estratégia de contra-história para (contra)narrar as trajetórias de cinco físicas negras brasileiras a partir de relatos pessoais por meio de entrevistas semiestruturadas, dando visibilidade a estas contra-histórias que por si só questionam a narrativa dominante de que mulheres negras são um grupo homogêneo. Destacamos que cada uma das entrevistas foi transcrita na íntegra e o texto da transcrição repassado às cientistas respondentes para checagem, e que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado por todas as entrevistadas (APÊNDICE A).

Além disso, usamos a Análise de Conteúdo tipicamente como ferramenta para construir as quatro principais categorias a que chegamos na análise e na interpretação das falas das participantes. São elas: (1) *escolha pela carreira de Física*, (2) *fatores relacionados à persistência*, (3) *obstáculos enfrentados durante a trajetória e táticas de sobrevivência* e (4) *autopercepção* das entrevistadas. Por meio destas quatro categorias e das contra-histórias das cinco participantes, fomos capazes de ter uma percepção dos efeitos e da presença do racismo e do sexismo nas trajetórias acadêmicas dessas mulheres negras na Física, com suas devidas particularidades.

Os achados mostraram que o interesse pessoal e afinidade pela disciplina de Física, entre outras áreas da ciência, foi um fator relevante na escolha pela carreira

de Física, sendo que a escola foi o principal agente estimulador desse interesse científico das entrevistadas. Identificamos que essa escolha teve influências externas por parte dos docentes, seus professores, pelo estímulo à ciência, e das famílias, em partículas das mães, pelo apoio e incentivo da escolha profissional. A questão econômica também aparece como um fator que pesou sobre a escolha de carreira em alguns relatos. Além de influenciar na escolha, os docentes e as mães (ou família) também serviram de rede de apoio durante as trajetórias acadêmicas dessas mulheres, funcionando como recursos fundamentais para a persistência no curso de Física, aliados ao suporte de amigos, colegas e da própria motivação ou automotivação. Interpretamos que as redes de apoio foram um elemento essencial para a persistência de estudantes negras/negros na Física na função de suporte em dificuldades e no apoio cotidiano. Além disso, o amparo institucional foi importante, tanto no apoio de alguma experiência institucional com professores, colegas e funcionários, quanto em termos de políticas de ação afirmativa focadas na permanência, como a moradia estudantil e seus desdobramentos (como acesso a esportes, cultura, etc.).

Um ponto que se destaca nos nossos achados foram falas sobre não desistir da carreira de Física por não ter outras opções de escolha, semelhante ao que hooks (1995) revela sobre ser impelida para o trabalho intelectual. Quatro das cinco participantes relataram que, ainda que refletissem sobre desistir, não avistavam outras opções. Esse pensamento se relaciona com a forma com que a sociedade brasileira se estrutura, sob bases que historicamente excluem, e mais sistematicamente excluíram a população negra de oportunidades e de direitos básicos, como o acesso à educação (ALMEIDA, 2019; BENTO, 2022). Dessa forma, o sistema age de modo interseccional na vida de mulheres negras que lhes garante apenas trabalhos socialmente desvalorizados, pelas divisões racial e sexual do trabalho (BERNARDINO-COSTA, 2013; QUIJANO, 2005); e quando conseguem uma oportunidade distinta dessa realidade, como cursar o ensino superior em uma área desenhada às pessoas brancas e aos homens, elas se agarram a essa oportunidade e não desistem, pois a veem como possibilidade única para mudar suas condições sociais desfavoráveis.

Os principais obstáculos individuais citados pelas participantes são: a sensação de isolamento e não pertencimento; as dificuldades financeiras; a relação negativa com docentes; os desafios acadêmicos; a falta de reconhecimento

profissional; e a falta de representatividade e outras vivências de raça, gênero e classe. Além de obstáculos individuais, identificamos o desamparo institucional envolvendo um ambiente pouco acolhedor na área de Física, o racismo institucional na concessão de bolsas de pesquisa, e as dificuldades que dizem respeito à desvalorização da ciência no Brasil.

Essa separação entre individual e institucional se deu por razões didáticas, tendo em vista que essas duas subcategorias se relacionam e são impactadas uma pela outra. Por exemplo, dificuldades relatadas em relação ao acesso à educação, senso de pertencimento e falta de reconhecimento refletem estruturas sociais e institucionais racistas, coloniais e patriarcais, que subordinam pessoas negras em posições de serventilismo e subserviência. Nesse contexto, pensamos que analisar os obstáculos enfrentados pelas participantes é relevante para repensar, organizar e construir novas relações e políticas que combatam a dupla opressão do racismo e sexismo que mulheres negras enfrentam no ambiente acadêmico.

Ademais, identificamos que as físicas negras participantes desta pesquisa se percebem em termos de dificuldades atuais e objetivos futuros sobre quem almejam ser. Mesmo com as particularidades de cada experiência, identificamos que há em comum uma luta por reconhecimento como pesquisadoras e a busca por mais inclusão na Física. Ademais, as participantes revelaram que buscam ser aquilo que não receberam, ou seja, um exemplo de representatividade para meninas negras, um incentivo para que estudantes não desistam da Ciência, da Física, além de buscarem por uma nova Física, mais inclusiva, diversa e onde questões sobre gênero, raça e sexualidade deixem de ser um fator de exclusão.

Em resumo, tanto o Estudo I quanto o Estudo II tiveram como objetivo *problematizar e discutir de que forma o racismo e o sexismo se relacionam e influenciam as estruturas do Ensino de Física e da Física*. Para isso, o Estudo I focou a discussão no caráter epistêmico dessas opressões estruturais da ciência, como racismo e sexismo, buscando artigos com propostas de ensino decoloniais que pautam a ERER no Ensino de Física e de Ciências. De outro lado, o Estudo II focou no caráter ontológico dessas opressões estruturais, isto é, na sub-representação das mulheres negras na Física, investigando a influência dessas estruturas de opressão e exploração nas trajetórias acadêmicas de cinco físicas negras.

A partir dos achados do Estudo I, como já dito, foi possível perceber a escassez de pesquisas que pautam as questões étnico-raciais no Ensino de Física e de Ciências, destacando uma lacuna de pesquisas sobre raça e gênero envolvendo vivências de mulheres negras na Física. Dessa forma, o Estudo II procurou suprir, na medida do possível, essa lacuna investigando a partir dos relatos pessoais de cinco cientistas negras na Física, os principais fatores de persistência, identificando os obstáculos enfrentados por essas cientistas, e resgatando as táticas de sobrevivência e a autopercepção dessas mulheres.

Mesmo que em pequeno grau, devido à complexidade das questões abordadas, os Estudos apresentam importantes achados, sendo que em conjunto contribuem para uma análise mais ampla do racismo e do sexismo no Ensino de Física e na Física, pois trazem questionamentos a essas estruturas que alicerçam a ciência, além de trazer a influência dessas estruturas em um grupo que enfrenta a dupla ou tripla opressão, as mulheres negras. Entendemos, portanto, que cumprimos o objetivo geral da pesquisa pelos Estudos I e II, e que nossos achados podem contribuir para somar à discussão de um projeto antirracista e decolonial no Ensino de Física e de participação e permanência das mulheres negras na academia, não tendo esgotado as possibilidades de investigação.

Além disso, esperamos contribuir para que a comunidade científica da Física, de pessoas brancas e não brancas, possa ter mais elementos para debater sobre o tema, possa também se compreender dentro das relações e estruturas de opressão e com isso repensar, discutir e elaborar estratégias em favor de um ambiente mais diverso e acolhedor com relação a grupos sub-representados. Para isso, é fundamental que os departamentos de Física interessados nesta inclusão considerem fortalecer políticas de ações afirmativas, de ingresso e de permanência, se preocupando com a construção de um ambiente engajado, receptivo às interseccionalidades dos estudantes e de apoio institucional.

Algumas estratégias que os departamentos universitários podem adotar são, a partir das próprias falas das entrevistadas e da literatura (SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020): incluir estudantes não brancos em grupos de pesquisa e extensão universitária; criar grupos e associações de apoio para estudantes calouros; incentivar a participação dos estudantes em eventos; construir comitês e falar sobre diversidade e inclusão; posicionar-se a favor dos estudantes não brancos

em casos de discriminação; fomentar mais pesquisas sobre relações étnico-raciais, principalmente reconhecer os privilégios advindos da branquitude.

Como vimos nas falas nas entrevistas, as mulheres negras não são um grupo homogêneo com experiências exatamente iguais, há subjetividades e diferentes pontos de vista. Por isso, a interseccionalidade, a Teoria Crítica da Raça, o feminismo negro, e os estudos sobre branquitude são tão essenciais nesta luta para pautar raça, gênero e outros marcadores no centro da análise pela perspectiva das mulheres e pessoas negras.

6.2 Limitações de pesquisa e sugestões para pesquisas futuras

Frente ao exposto até aqui, é preciso considerar as limitações decorrentes da condução e análise desta pesquisa e algumas reflexões e sugestões para pesquisas futuras. De início consideramos a limitação temporal de um mestrado acadêmico para abordar assuntos tão amplos e complexos. Quanto a isto, decidimos priorizar certas discussões em detrimento de outras, como focar na trajetória acadêmica de mulheres negras formadas em Física ao invés de pesquisar a trajetória de vida de estudantes e professoras negras na Física. Pesquisas futuras podem considerar isto para analisar diferentes pontos de vista e incluir mulheres negras em várias etapas da trajetória acadêmica.

A quantidade de participantes entrevistadas pode ser tomada em certo grau, uma limitação desta pesquisa, parecendo haver relativamente poucos resultados com cinco participantes. Porém, entendemos que as entrevistadas forneceram achados ricos, complexos e adequados para responder à nossa questão de pesquisa. Além disso, convites foram expedidos por e-mail a um número maior de cientistas negras, mas não todas retornaram e/ou puderam participar. Assim, uma maior quantidade de participantes seria um ponto interessante de considerar para pesquisas futuras, pois traria mais perspectivas. Entendemos, contudo, que a quantidade de participantes da presente pesquisa não limitou a validade da análise e dos achados, que se mostraram reveladores.

Quanto às limitações práticas da pesquisa, reconhecemos que durante a condução das entrevistas semiestruturadas com as cinco participantes poderíamos ter questionado sobre temas específicos levantados pelas participantes. Por

exemplo, quando as entrevistadas citavam um acontecimento relevante à questão de pesquisa, mas o citavam superficialmente e não desenvolviam o assunto, priorizamos não interromper a linha de raciocínio delas e acabamos não aprofundando. Outro tema que não abordamos nas entrevistas foi em relação à maternidade, por presumirmos que seria um assunto que surgiria nas falas das entrevistadas, se fosse o caso de terem ou quererem ter filhos/filhas. Possivelmente, uma pesquisa mais aprofundada demande mais de uma entrevista com as mesmas cientistas. Entendemos, porém, que um bom gerenciamento de entrevista é desenvolvido com a prática e essa limitação pode ser resolvida com o tempo e a experiência.

Além disso, consideramos que em nossa investigação, há limitações nas falas das entrevistadas no sentido de que “qualquer autorrelato é limitado pela extensão da autoconsciência dos participantes, especialmente dada a possibilidade de (intencional ou inconscientemente) suprimir experiências raciais desagradáveis” (SCHERR; LOPEZ; ROSARIO-FRANCO, 2020, p. 7, tradução nossa). A posição racial da pesquisadora, como mulher branca, influencia na relação da entrevista tanto no que as entrevistadas falam, quanto no que a pesquisadora percebe, interpreta e analisa. Para reduzir essa diferença de poder racial na medida do possível, consideramos essencial a confidencialidade, o anonimato das participantes e a escolha pela entrevista semiestruturada que não limita o desenvolvimento do pensamento das entrevistadas a questões estanques. Pesquisas futuras poderiam considerar a posição racial das/os pesquisadoras/es, priorizando a condução por pesquisadoras negras a fim de tentar reduzir algumas dessas limitações.

Outras sugestões para pesquisas futuras identificadas durante o processo de escrita da dissertação são o aprofundamento de alguns pontos de análise. O primeiro ponto que nos pareceu importante aprofundar é a discussão da categoria “Escolha pela Física”, criada durante a análise das transcrições, para que seja possível identificar outras relações existentes nessas escolhas que possivelmente não contemplamos na dissertação, até mesmo pelo número limitado de entrevistadas. Outro ponto de reflexão que sugerimos para as próximas pesquisas é considerar as perspectivas de pessoas negras e brancas em ambientes profissionais para analisar a branquitude, assim como a pesquisadora Cida Bento (BENTO, 2022) realizou em suas produções de mestrado e doutorado. Dessa forma, a reflexão sobre branquitude e relações de poder no ambiente acadêmico precisa ser melhor

entendida, sobretudo no contexto da Física que é extremamente embranquecido (ANTENEODO et al., 2020).

Por fim, esperamos que esta dissertação contribua incentivando futuras investigações a respeito das vivências de mulheres negras na Física, entre outros grupos marginalizados do/no ambiente acadêmico, bem como futuras investigações que relacionem a Educação para as Relações Étnico-Raciais com o Ensino de Física e de Ciências, tendo em vista que ainda são questões incipientes e existem muitas possibilidades de abordagem. Assim, esta pesquisa não se encerra aqui, mas abre portas, abre novas e muitas perguntas a serem exploradas e debatidas. Por exemplo: como reduzir os obstáculos enfrentados por pessoas negras na Física levando em conta suas subjetividades? Como melhorar o relacionamento e o senso de pertencimento das pessoas negras e não brancas na Física? Qual a importância e como melhorar a representatividade negra para estudantes de Física? De que maneira podemos decolonizar a Física? Estes são apenas alguns dos muitos outros questionamentos que se abrem.

REFERÊNCIAS

- AKOTIRENE, C. **Interseccionalidade**. São Paulo: Sueli Carneiro; Pólen, 2019.
- ALMEIDA, S. L. DE. **Racismo Estrutural**. São Paulo: Sueli Carneiro; Pólen, 2019.
- ALVES-BRITO, A. 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)**, v. 12, n. 34, p. 816–840, 2020.
- ALVES-BRITO, A. et al. Histórias (In)visíveis nas Ciências. I. Cheikh Anta Diop: um corpo negro na Física. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 12, n. 31, p. 292–318, 2020.
- ALVES-BRITO, A. Cosmologias racializadas: processos políticos e educativos anti(racistas) no ensino de Física e Astronomia. **Roteiro, Joaçaba**, v. 46, n. 1, p. 1–20, 2021.
- ALVES-BRITO, A. O ensino de física e astronomia pela perspectiva afro-indígena. **Ciência Hoje**, v. 387, 2022.
- ALVES-BRITO, A.; BOOTZ, V.; MASSONI, N. T. Uma sequência didática para discutir as relações étnico-raciais (Leis 10.639/03 e 11.645/08) na educação científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 917–955, 2018.
- ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T. Cosmologias Racializadas: direitos humanos, interculturalidade e relações étnico-raciais no ensino e na divulgação da Física. In: SANTOS, A, G. F. DOS; QUEIROZ, G. R. P. C.; OLIVEIRA, R. D. V. L. (Eds.). **Conteúdos cordiais: física humanizada para uma escola sem mordça**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.
- ANTENEODO, C. et al. Brazilian physicists community diversity, equity, and inclusion: A first diagnostic. **Physical Review Physics Education Research**, v. 16, n. 1, p. 1–13, 2020.
- ARAÚJO, B. S. B. DE; ROCHA, D. M.; VIEIRA, F. P. Pensando num ensino de ciências decolonial a partir da poesia “Eu-mulher” de Conceição Evaristo. **Filosofia e Educação**, v. 13, n. 1, p. 1917–1937, 2021.
- ARCHER, L.; DEWITT, J.; OSBORNE, J. Is science for us? Black students’ and parents’ views of science and science careers. **Science education**, v. 99, n. 2, p. 199–237, 2015.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA QUÊ? **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 1, p. 122–134, 2001.
- BALLESTRIN, L. América Latina e o giro decolonial. **Revista Brasileira de Ciência**

Política, v. 11, p. 89–117, 2013.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BBC NEWS AFRIQUE. **Annie J. Easley, une pionnière de l'informatique**. Disponível em: <https://www.bbc.com/afrique/region-47494997>. Acesso em 03 mar. 2023.

BECAUSE OF THEM WE CAN. **Gladys West**. Disponível em: <https://www.becauseofthemwecan.com/blogs/culture/meet-gladys-west-one-of-the-hidden-figures-behind-the-creation-of-the-gps-system>. Acesso em 03 mar. 2023.

BENTO, C. **O pacto da branquitude**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.

BERNARDINO-COSTA, J. Colonialidade e interseccionalidade: o trabalho doméstico no Brasil e seus desafios para o século XXI. In: SILVA, T. D.; GOES, F. L. (Eds.). **Igualdade racial no Brasil: reflexões no Ano Internacional dos Afrodescendentes**. Brasília: Ipea, 2013.

BERNARDINO-COSTA, J.; GROSFUGUEL, R. Decolonialidade e perspectiva negra. **Revista Sociedade e Estado**, v. 31, n. 1, p. 15–24, 2016.

BERNARDINO-COSTA, J.; MALDONADO-TORRES, N.; GROSFUGUEL, R. Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico. In: BERNARDINO-COSTA, J.; MALDONADO-TORRES, N.; GROSFUGUEL, R. (Eds.). **Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Institui a Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, 1996.

BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”**. Brasília, 2003.

BRASIL. **Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico- Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana**. Brasília, 2004a.

BRASIL. **Parecer CNE nº 3, de 10 de março de 2004**. Brasília, 2004b.

BRASIL. **Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-Raciais e Para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana**. Brasília, 2004c.

BRASIL. **Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Inclui no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-**

Brasileira e Indígena”. Brasília, 2008.

BRASIL. **Lei nº 12.288, de 20 de julho de 2010. Institui o Estatuto da Igualdade Racial**. Brasília, 2010.

BRASIL. **Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências**. Brasília, 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.990, de 9 de junho de 2014. Reserva aos negros 20% (vinte por cento) das vagas oferecidas nos concursos públicos**. Brasília, 2014.

BREWSTER, A. B.; BOWEN, G. L. Teacher support and the school engagement of latino middle and high school students at risk of school failure. **Child and Adolescent Social Work Journal**, v. 21, n. 1, 2004.

BUENO, W. **Imagens de controle: um conceito do pensamento de Patrícia Hill Collins**. Porto Alegre: Zouk, 2020.

BUTLER, J. **Problemas de gênero: feminismo e a subversão da identidade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2018.

CAL, T. S. As yabás como representatividade no ensino de física da educação básica. **Arquivos do Mudi**, v. 24, n. 3, p. 338–346, 2020.

CAL, T. S. **O lugar da mulher negra nas ciências: implementação das ações afirmativas na pós-graduação do Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia (IF-UFBA)**. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2021.

CARDOSO, L. **O branco ante a rebeldia do desejo: um estudo sobre a branquitude no Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 2014.

CARLONE, H. B.; JOHSON, A. Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens. **Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching**, v. 44, n. 8, 2007.

CARNEIRO, S. A Construção do Outro como Não-Ser Como Fundamento do Ser. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2013.

CARNEIRO, S. Ennegrecer el feminismo. In: QUIJANO, A. et al. (Eds.). **Más allá del decenio de los pueblos afrodescendientes**. [s.l.] CLACSO, 2017.

CARVALHO, J. J. DE. Cotas étnico-raciais e cotas epistêmicas: bases para uma antropologia antirracista e descolonizadora. **Mana**, v. 28, 2022.

CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada: guia prático para análise qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

CLARK, K. B. **Prejudice and Your Child**. Boston: Beacon Press, 1963.

COLLINS, P. H. Aprendendo com a outsider within: a significação sociológica do pensamento feminista negro. **Revista Sociedade e Estado**, v. 31, n. 1, p. 99–127, 2016.

COLLINS, P. H. **Pensamento feminista negro: conhecimento, consciência e a política do empoderamento**. São Paulo: Boitempo, 2019.

COLLINS, P. H.; BILGE, S. **Interseccionalidade**. 1. ed. São Paulo: Boitempo, 2021.

COOPER, H.; HEDGES, L. V. Research synthesis as a scientific process. In: COOPER, H.; HEDGES, L. V.; VALENTINE, J. C. (Eds.). . **Handbook of research synthesis and meta-analysis**. 2. ed. [s.l.] Russell Sage Foundation, 2009. p. 3–16.

CRENSHAW, K. Demarginalizing the intersection of race and sex: A black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory, and antiracist politics. **University of Chicago Legal Forum**, v. 1989, n. 1, p. 139–167, 1989.

CRENSHAW, K. W. Mapping the margins: intersectionality, identity politics, and violence against women of color. **Stanford Law Review**, v. 43, n. 6, p. 1241–1300, 1991.

CRENSHAW, K. W. Twenty years of critical race theory: Looking back to move forward. **Connecticut Law Review**, v. 43, p. 1253–1354, 2011.

CRESWELL, J. W. **Educational Research: planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research**. 4. ed. Boston: Pearson, 2012.

CUCHEDZA, A. D.; DE-CARVALHO, R. Transversalizando uma controvérsia no ensino de ciências: formação discursiva afroreferenciada. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 12, n. 33, p. 354–382, 2020.

CUNHA, F. N. DA. **Mulher negra no ensino superior: “Eu quero fazer parte dessa sociedade”**. TCC (Graduação em Pedagogia) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

DA CUNHA, L. H. M. **Terras indígenas e o STF: análise de decisões na perspectiva decolonial de Aníbal Quijano (2009-2018)**. Dissertação (Mestrado em Direitos Humanos e Cidadania) - Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares, Universidade de Brasília. Brasília, 2019.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. O pior inimigo da ciência: procurando esclarecer questões polêmicas da epistemologia de Paul Feyerabend na formação de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, 2015.

DAVIS, A. **Mulheres, raça e classe**. São Paulo: Boitempo, 2016.

DELGADO, R.; STEFANCIC, J. **Teoria crítica da raça: uma introdução**. 1. ed. São

Paulo: Editora Contracorrente, 2021.

DELIZOICOV, D. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 37–62, 2008.

DIANGELO, R. J. **Não basta não ser racista: sejamos antirracistas**. São Paulo: Faro Editorial, 2018.

DIAS, T. L. DA S. et al. Cotas raciais, genes e política: uma questão sociocientífica para o ensino de ciências. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Eds.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas [online]**. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 303–324.

DICKENS, D.; JONES, M.; HALL, N. 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**, v. 58, p. 335–337, 2020.

DUARTE, C. L.; NUNES, I. R. **Escrevivência: a escrita de nós: reflexões sobre a obra de Conceição Evaristo**. Rio de Janeiro: Mina Comunicação e Arte, 2020.

EATON, A. A. et al. How Gender and Race Stereotypes Impact the Advancement of Scholars in STEM: Professors' Biased Evaluations of Physics and Biology Post-Doctoral Candidates. **Sex Roles**, v. 82, p. 127–141, 2020.

FANON, F. **Pele negra, máscaras brancas**. São Paulo: Ubu Editora, 2020.

FAPESP. **A charada do desequilíbrio de gênero na ciência**, 2022. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-charada-do-desequilibrio-de-genero-na-ciencia/>. Acesso em 19 dez. 2022.

FERES JÚNIOR, J. et al. História da ação afirmativa no Brasil. In: **Ação afirmativa: conceito, história e debates [online]**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2018a.

FERES JÚNIOR, J. et al. Ações afirmativas na pós-graduação. In: **Ação afirmativa: conceito, história e debates [online]**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2018b.

FERREIRA, G. L.; QUEIROZ, M. V. L. A trajetória da Teoria Crítica da Raça: história, conceitos e reflexões para pensar o Brasil. **Teoria Jurídica Contemporânea**, v. 3, n. 1, p. 201–229, 2018.

FERREIRA, M. G. **Sentidos da educação das relações étnico-raciais nas práticas curriculares de professores(a)s de escolas localizadas no meio rural**. Dissertação (Mestrado em Educação Contemporânea) - Centro Acadêmico do Agreste, Universidade Federal de Pernambuco. Caruaru, 2013.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves Editora, 1989.

GEDOZ, L.; PEREIRA, A. P. DE; PAVANI, D. B. Maneiras de Conhecer e Implicações para a Equidade de Gênero na Educação em Ciências. **Revista**

Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 20, p. 775–798, 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GOMES DA SILVA, M. R.; ROSA, K. Feminismos e ensino de ciências: análise de imagens de livros didáticos de física. **Gênero**, v. 16, n. 1, p. 83–104, 2015.

GOMES, M. R.; ROSA, K. Feminismos e ensino de ciências: histórico e implicações para aulas de física. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, p. 1–8, 2015.

GOMES, N. L. O Movimento Negro e a intelectualidade negra descolonizando os currículos. In: **Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico**. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

GONZALEZ, L. **Primavera para as Rosas Negras: Lélia Gonzalez em primeira pessoa...** [s.l.] Diáspora Africana, 2018.

GONZALEZ, L. **Por um feminismo afro-latino-americano: ensaios intervenções e diálogos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2020.

GOODSON, I. F. **Currículo, narrativa pessoal e futuro social**. Campinas: Editora Unicamp, 2019.

GROSGOUEL, R. Para uma visão decolonial da crise civilizatória e dos paradigmas da esquerda ocidentalizada. In: BERNARDINO-COSTA, J.; MALDONADO-TORRES, N.; GROSGOUEL, R. (Eds.). **Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

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

HARDING, S. **Ciencia y feminismo**. Madrid: Ediciones Morata, 1996.

HASENBALG, C. **Discriminação e desigualdades raciais no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora UFMG, 2005.

HAYNES, C. et al. Toward an Understanding of Intersectionality Methodology: A 30-Year Literature Synthesis of Black Women's Experiences in Higher Education. **Review of Educational Research**, v. 90, n. 6, p. 751–787, 2020.

HIRATA, H. Gênero, classe e raça: Interseccionalidade e consubstancialidade das relações sociais. **Tempo Social, revista de sociologia da USP**, v. 26, n. 1, p. 61–73, 2014.

hooks, bell. Intelectuais Negras. **Estudos Feministas**, v. 3, n. 2, p. 464–478, 1995.

hooks, bell. **E eu não sou uma mulher? Mulheres negras e feminismo**. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2019.

hooks, bell. **O feminismo é para todo mundo: políticas arrebatadoras**. 12. ed. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2020.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101707_informativo.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

IRELAND, D. T. et al. (Un)Hidden Figures: A Synthesis of Research Examining the Intersectional Experiences of Black Women and Girls in STEM Education. **Review of Research in Education**, v. 42, p. 226–254, 2018.

JESUS, J. DE; PAIXÃO, M. C. S. DA; PRUDÊNCIO, C. A. V. Relações étnico-raciais e o ensino de ciências: um mapeamento das pesquisas sobre o tema. **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, v. 28, n. 55, p. 221–236, 2019.

JOHNSON, I. R. et al. Exploring Identity-Safety Cues and Allyship Among Black Women Students in STEM Environments. **Psychology of Women Quarterly**, v. 43, n. 2, p. 131–150, 2019.

JUNIOR, P. L.; REZENDE, F.; OSTERMANN, F. Diferenças de gênero nas preferências disciplinares e profissionais de estudantes de nível médio: relações com a educação em ciências. **Revista Ensaio (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 02, p. 119–134, 2011.

KONG, H.; MARTIN-GUTIERREZ, S.; KARIMI, F. Influence of the first-mover advantage on the gender disparities in physics citations. **Communications Physics**, v. 5, n. 243, 2022.

LANDER, E. **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais: perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires: Colección Sur Sur, CLACSO, 2005.

LEDESMA, M. C.; CALDERÓN, D. Critical race theory in education: a review of past literature and a look to the future. **Qualitative Inquiry**, v. 21, n. 3, p. 206–222, 2015.

LIMA, B. S.; BRAGA, M. L. DE S.; TAVARES, I. Participação das mulheres nas ciências e tecnologias: entre espaços ocupados e lacunas. **Gênero**, v. 16, n. 1, p. 11–31, 2015.

LIMA, K. D. DE; PIMENTEL, C.; LYRA, T. M. Disparidades raciais: uma análise da violência obstétrica em mulheres negras. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 3, p. 4909–4918, 2021.

LIMA, S. P. DE; RODRÍGUEZ, M. V. Políticas educacionais e equidade: revendo conceitos. **Contrapontos**, v. 8, n. 1, p. 53–69, 2008.

MALAFAIA, E. D. S. A importância da representatividade negra na construção de identificação em crianças negras a partir de literatura infanto-juvenil negra. **X COPENE - Conselho Brasileiro de Pesquisadores Negros**, 2018.

MALDONADO-TORRES, N. Analítica da colonialidade e da decolonialidade: algumas dimensões básicas. In: BERNARDINO-COSTA, J.; MALDONADO-TORRES, N.; GROSGOUEL, R. (Eds.). **Decolonialidade e pensamento afrodiaspórico**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

MASSONI, N. T.; ALVES-BRITO, A.; CUNHA, A. M. Referencial curricular gaúcho para o Ensino Médio de 2021: contexto de produção, ciências da natureza e questões étnico-raciais. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 3, p. 583–605, 2021.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A. **Pesquisa qualitativa em educação em ciências: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A.; SILVA, M. T. Revisitando a noção de “Método Científico”. **Revista Thema**, v. 15, n. 3, p. 905–926, 2018.

MELLO, L.; RESENDE, U. P. DE. Concursos públicos para docentes de universidades federais na perspectiva da Lei 12.990/2014: desafios à reserva de vagas para candidatas/os negras/os. **Revista Sociedade e Estado**, v. 34, n. 1, p. 161–184, 2019.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T.; OSTERMANN, F. “História e epistemologia da física” na licenciatura em física: uma disciplina que busca mudar concepções dos alunos sobre a natureza da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, p. 127–134, 2007.

MORTON, T. R.; NKRUMAH, T. A day of reckoning for the white academy: reframing success for African American women in STEM. **Cultural Studies of Science Education**, v. 16, p. 485–494, 2021.

MORTON, T. R.; PARSONS, E. C. #BlackGirlMagic: The identity conceptualization of Black women in undergraduate STEM education. **Science Education**, v. 102, p. 1363–1393, 2018.

MOURA, C.; GUERRA, A. História cultural da ciência: um caminho possível para a discussão sobre as práticas científicas no ensino de ciências? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 725-748, 2016.

MUNANGA, K. **Negritude: usos e sentidos**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

NASCIMENTO, E. L. Abdias Nascimento e as políticas afirmativas. **Terceiro Milênio: Revista Crítica de Sociologia e Política**, v. 1, n. 1, p. 9-19, 2013.

NGUYEN, T. H. et al. Supporting Black women’s pursuits in STEM. **J Res Sci Teach**, v. 58, p. 879–905, 2021.

NISSEN, J. M.; HORSES, I. H. M.; VAN DUSEN, B. Investigating society’s educational debts due to racism and sexism in student attitudes about physics using quantitative critical race theory. **Physical Review Physics Education Research**, v.

17, n. 1, p. 10116, 2021.

NUNES, P. V.; RIBEIRO, S. DOS S.; GIRALDI, P. M. Escrivência: um olhar decolonial com recorte de gênero a partir da educação de jovens, adultos e idosos. **Cadernos CIMEAC**, v. 11, n. 1, p. 139–162, 2021.

OLIVEIRA, A. C. DE; ALVES-BRITO, A.; MASSONI, N. T. Educação para as relações étnico-raciais no ensino de física e astronomia no Brasil: mapeamento da produção em mestrados profissionais (2003-2019). **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 2, p. 305–330, 2021.

OLIVEIRA, A. C. DE; VANIEL, B. V. O currículo de física em movimento: compreender os processos históricos do conhecimento em uma perspectiva antirracista. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 551–567, 2019.

OLIVEIRA, A. C. DE; VANIEL, B. V.; CIDADE, G. V. D. Ensino de Física: vivências de uma unidade de aprendizagem antirracista em uma escola pública de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista de Educação Popular**, v. 18, n. 1, p. 54–71, 2019.

ONG, M. et al. Inside the Double Bind: A Synthesis of Empirical Research on Undergraduate and Graduate Women of Color in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. **Harvard Educational Review**, v. 81, n. 2, p. 172–209, 2011.

ONG, M.; SMITH, J. M.; KO, L. T. Counterspaces for Women of Color in STEM Higher Education: Marginal and Central Spaces for Persistence and Success. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 55, n. 2, p. 206–245, 2018.

ORTIZ, C. E. DO V. **O discurso sobre as cotas raciais como forma de acesso à universidade sob um olhar decolonial**. Dissertação (Mestrado em Letras) - Núcleo de Ciências Humanas, Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Porto Velho, 2021.

PERES MENEZES, D. et al. A física da UFSC em números: evasão e gênero. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 1, p. 324–336, 2018.

PINHEIRO, B. C. S. Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 329–344, 2019.

PINHEIRO, B. C. S. **@Descolonizando_saberes: mulheres negras na ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

PORTAL GELEDÉS. **Sojourner Truth**. Disponível em: <https://www.geledes.org.br/sojourner-truth/>. Acesso em 27 jul. 2022.

PORTAL GELEDÉS. **Enedina Alves Marques**. Disponível em: <https://www.geledes.org.br/maos-a-obra-a-trajetoria-de-enedina-alves-marques/>. Acesso em 03 mar. 2023

PRESCOD-WEINSTEIN, C. Making Black Women Scientists under White Empiricism: The Racialization of Epistemology in Physics. **Journal of Women in Culture and Society**, v. 45, n. 2, p. 421–447, 2020.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE FÍSICA – LICENCIATURA DETALHAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/if/wp-content/uploads/PPC_licenciatura_integral.pdf. Acesso em 20 mar de 2023.

QUIJANO, A. Colonialidad y Modernidad/Racionalidad. **Perú Indígena**, v. 13, n. 29, p. 11–20, 1992.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e a América Latina. In: LANDER, E. (Ed.). **A Colonialidade do Saber: Eurocentrismo e Ciências Sociais. Perspectivas Latino-americanas**. Buenos Aires: CLASCO, 2005. p. 107–130.

QUIJANO, A. Colonialidad del poder y clasificación social. **Contextualizaciones Latinoamericanas**, v. 3, n. 5, 2011.

Race-and gender-based bias persists in US science. **Nature**, v. 554, n. 7693, p. 561–561, 2018.

RIBEIRO, D. **O que é: lugar de fala**. Belo Horizonte: Letramento: Justificando, 2017.

ROBERTSON, A. D.; HAIRSTON, W. T. Observing whiteness in introductory physics: A case study. **Physical Review Physics Education Research**, v. 18, n. 1, 2022.

ROSA, K. D. DA. **Gender, Ethnicity, and Physics Education: Understanding How Black Women Build Their Identities as Scientists**. Tese (Doctor of Philosophy) - Graduate School of Arts and Sciences, Columbia University, 2013.

ROSA, K. A (pouca) presença de minorias étnico-raciais e mulheres na construção da ciência. **Anais do XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, Uberlândia, MG, Brasil**, 2015a.

ROSA, K. Conteúdos Cordiais: Física humanizada para uma escola sem mordação. In: SANTOS, A. G. F.; QUEIROZ, G. R. P. C.; DALMO, R. (Eds.). **Conteúdos Cordiais: Física humanizada para uma escola sem mordação**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

ROSA, K.; ALVES-BRITO, A.; PINHEIRO, B. C. S. Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1440–1468, 2020.

ROSA, K.; MENSAH, F. M. Educational pathways of Black women physicists: Stories of experiencing and overcoming obstacles in life. **Physical Review Physics Education Research**, v. 12, n. 2, p. 1–15, 2016.

ROSA, K.; MENSAH, F. M. Decoloniality in STEM research: (re)framing success. **Cultural Studies of Science Education**, v. 16, p. 501–508, 2021.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino**. Campo Grande: Editora da UFMS, 2015b.

RUSSELL, M. L.; ATWATER, M. M. Traveling the road to success: A discourse on persistence throughout the science pipeline with African American students at a predominantly white institution. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 42, n. 6, 2005.

SANTOS, A. C. F. You Don't Look Like a Physicist. **The Physics Teacher**, v. 55, 2017.

SANTOS, B. DE S. **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez Editora, 2010.

SCHERR, R. E.; LOPEZ, M. A.; ROSARIO-FRANCO, M. Isolation and connectedness among Black and Latinx physics graduate students. **Physical Review Physics Education Research**, v. 16, n. 2, 2020.

SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: Edusc, 2001.

SCHUCMAN, L. V. O Branco e a Branquitude: Letramento Racial e Formas de Desconstrução do Racismo. **Portuguese Literary and Cultural Studies**, p. 171-189, 2022.

SELLES, S. E.; AYRES, A. C. M.; BENVENUTO, F. O corpo negro não tem nome: enfrentando o racismo no currículo de ciências. **Cadernos CIMEAC**, v. 11, n. 1, p. 192–219, 2021.

SILVA, C. R. F. DA et al. A análise do multiculturalismo no currículo de ciências: uma proposta de inserção da cosmogonia iorubá nos conteúdos de biologia e astronomia. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 10, n. Edição Especial, p. 381–408, 2018.

SILVA, C. R. F. DA; LIMA, G. A. DE; REZENDE, D. DE B. A representação étnico-racial nos cadernos de ciências da natureza das redes municipal e estadual de São Paulo. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 11, n. Edição Especial, p. 90–108, 2019.

SILVA, P. B. G. E; SILVÉRIO, V. R. **Educação e ações afirmativas: entre a injustiça simbólica e a injustiça econômica**. INEP/MEC, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília, 2003.

SILVEIRA, B. P. DA; LOURENÇO, J. O. DA S.; MONTEIRO, B. A. P. Educação Decolonial: uma pauta emergente para o ensino de ciências e matemática. **Cadernos CIMEAC**, v. 11, n. 1, p. 50–73, 2021.

SOLÓRZANO, D.; CEJA, M.; YOSSO, T. Critical race theory, racial microaggressions, and campus racial climate: the experiences of African American

college students. **The Journal of Negro Education**, v. 69, n. 1/2, p. 60–73, 2000.

SOLÓRZANO, D. G.; YOSSO, T. J. Critical Race Methodology: Counter-Storytelling as an Analytical Framework for Education Research. **Qualitative Inquiry**, v. 8, n. 1, p. 23–44, 2002.

SOUZA, A. M. F. L. Ensino de Ciências - onde está o gênero? **Revista entreideias: educação, cultura e sociedade**, v. 13, n. 13, p. 149–160, 2009.

SOUZA, C. R. DE et al. Identidades, pertencimentos e as Ciências Exatas e Tecnológicas. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 11, p. 252–282, 2019.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa [recurso eletrônico]: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de Teoria Fundamentada**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STRAYHORN, T. L. **College students' sense of belonging: a key to educational success for all students**. New York: Routledge, 2018.

TEICH, E. G. et al. Citation inequity and gendered citation practices in contemporary physics. **Nature Physics**, v. 18, n. 10, p. 1161–1170, 2022.

TWITTER. Rori Comics. **Merit Ptah**. Disponível em: <https://twitter.com/RoriComics/status/782975842628403200>. Acesso em 03 mar. 2023.

UFBA. **Nair da França e Araujo**. Disponível em: https://www.ufba.br/ufba_em_pauta/ufba-lamenta-falecimento-da-professora-nair-da-fran%C3%A7a-e-araujo. Acesso em 03 mar. 2023.

UFRGS. **Notícias**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/noticias/edicao-do-seminario-sobre-acoes-afirmativas-na-pos-graduacao-recebe-representantes-de-outras-universidades>. Acesso em 09 maio 2022.

UFRGS. **Notícias**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/noticias/conselho-universitario-aprova-cotas-para-os-programas-de-pos-graduacao-da-ufrgs>. Acesso em 20 mar 2023.

VAZ, L. S. A. **Cotas raciais**. Editora Jandaíra, 2022.

VERRANGIA, D. A formação de professores de ciências e biologia e os conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira. **Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 6, n. 12, p. 105–117, 2013.

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

VIDOR, C. DE B. **A constituição performativa de identidades na pesquisa em ensino de física: uma perspectiva pós-estruturalista a partir da filosofia política feminista de Judith Butler.** Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2021.

VIEIRA, P. C.; MASSONI, N. T.; ALVES-BRITO, A. O papel de Cecilia Payne na determinação da composição estelar. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, n. e20210028, 2021.

YAHOO NOTÍCIAS. **Bolsa Capes, do MEC, completa 9 anos sem reajuste. entenda o que isso significa.** Disponível em: <<https://br.noticias.yahoo.com/bolsa-capes-do-mec-completa-9-anos-sem-reajuste-entenda-o-que-isso-significa-181536596.html>>. Acesso em: 29 nov. 2022.

ZUBERI, T. Teoria crítica da raça e da sociedade nos Estados Unidos. **Cadernos do CEAS**, n. 238, p. 464–487, 2016.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezada,

Você está sendo convidada a participar, como voluntária, da pesquisa de mestrado intitulada "*Trajetórias e contribuições de mulheres negras na Física*"⁵⁴ cujo propósito é investigar as diferentes experiências pessoais de cientistas negras na Física e analisar a persistência dessas mulheres na academia. Você deve estar ciente de que é livre para decidir não participar ou desistir a qualquer momento da pesquisa e isso não causará nenhum prejuízo a você.

Por que esta pesquisa será realizada?

A literatura indica que há uma sub-representação de mulheres, em especial de mulheres negras, nas áreas de Física e Astronomia. Além disso, os trabalhos que tratam das experiências pessoais das mulheres negras na Física ainda são escassos. Nesta pesquisa, será possível investigar a persistência de cientistas negras na Física e quais dificuldades enfrentam ao longo da carreira, por meio de relatos pessoais.

Quais serão os procedimentos?

Nesta pesquisa, você participará de uma entrevista individual com a pesquisadora, de maneira remota por videoconferência. A duração prevista é de 60 minutos (1 hora). A entrevista será gravada em áudio e transcrita para análise. Os dados coletados serão informações pessoais e experiências acadêmicas, os quais serão utilizados com fins educacionais para eu escrever minha dissertação de mestrado e produções derivadas, como artigos científicos e apresentação em eventos.

Quais são seus direitos?

Serão garantidos a privacidade e o sigilo da participante. Os dados obtidos por meio desta pesquisa (como a gravação, anotações e documentos) serão confidenciais e serão mantidos sob acesso restrito somente a mim, como pesquisadora. Seu nome e demais informações pessoais não serão associados de forma alguma às descobertas da pesquisa. Você poderá fazer perguntas sobre o estudo antes ou durante a sua participação. Você também poderá obter os resultados da pesquisa. Ficarei feliz em compartilhar os resultados com você após a análise das entrevistas.

Quais são os riscos em participar?

O risco mínimo na participação pode ser um possível desconforto em relatar e relembrar de situações delicadas à participante.

Quais os custos para participar?

Não há nenhum custo em participar desta pesquisa.

Consentimento de participação:

Eu concordo em participar voluntariamente do presente estudo como participante. A pesquisadora me informou sobre tudo o que vai acontecer na pesquisa, quais são os meus direitos como participante, quais serão os procedimentos e os dados coletados, inclusive sobre os possíveis riscos envolvidos na minha participação. A

⁵⁴ Título provisório.

pesquisadora me garantiu que eu poderei sair da pesquisa a qualquer momento, sem dar nenhuma explicação, e que esta decisão não me trará nenhum tipo de penalidade ou interrupção de meu tratamento. Fui informada também que devo imprimir ou gerar um pdf do TCLE para ter a minha cópia e que posso solicitar uma versão dele via e-mail para a pesquisadora.

- Aceito participar
- Não aceito participar

Você gostaria receber os resultados da pesquisa?

- Sim
- Não

Contato:

Pesquisadora: Isadora Santos da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre
silva.isadorasantos@gmail.com

APÊNDICE B – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS

Roteiro de entrevista
<p>Nome da entrevistada: _____</p> <p>Data da entrevista: _____ Local da entrevista: _____</p>
<p>I) Contato inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Agradecer pela disponibilidade em receber a entrevistada. <input type="radio"/> Apresentar, de forma breve, os objetivos da pesquisa. <input type="radio"/> Falar sobre minhas intenções como mulher branca em fazer a pesquisa. <input type="radio"/> Explicar as informações contidas no <u>Termo de Consentimento de entrevista</u>. <input type="radio"/> Solicitar a assinatura do <u>termo de consentimento de entrevista</u>. <input type="radio"/> Você tem alguma pergunta antes de iniciarmos?
<p>II) Procedimentos iniciais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Fechar o vídeo (para melhor estabilidade de internet). <input type="radio"/> Iniciar a gravação.
<p>III) Questões para entrevista:</p> <p>1. Fale um pouco sobre você. Como você se identifica como pessoa? Como você se descreve? <i>Objetivo: saber como a pessoa se identifica/ se descreve</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. Fale um pouco sobre sua experiência com a Física antes da faculdade. Quais foram suas influências e/ou inspirações para seguir essa carreira? (Se necessário citar exemplos: escola, família, mídia, brinquedos, ...) <i>Objetivo: identificar interesse e influências científicas</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3. Qual é sua formação acadêmica? Você fez uso de alguma política de ação afirmativa? Qual é sua posição profissional atual? <i>Objetivo: colher informações de trajetória</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4. Como era sua relação com os professores, colegas e com a própria instituição ao longo dos estudos de graduação e pós-graduação? <i>Objetivo: verificar possíveis relações de apoio ou desamparo</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>5. Como você se define racialmente e etnicamente? De que maneira você acha que sua identidade racial e de gênero influenciam suas vivências na Física? <i>Objetivo: verificar influência da raça e gênero na experiência</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

6. Qual é o aspecto mais desafiador em obter um diploma em Física? Poderia falar um pouco sobre como lidou com esses desafios?

Objetivo: identificar estratégias de superação de obstáculos

7. O que ou quem motivou você a persistir na Física? Quais suas principais redes de apoio?

(Se necessário: família, professores, colegas, própria motivação, ...)

Objetivo: identificar redes de apoio

8. Levando em conta os dados de sub-representação de mulheres, em especial de mulheres negras na Física, o que poderia ser feito para mudar essa estatística, em sua opinião?

Objetivo: identificar possíveis estratégias para superação da sub-representação de mulheres negras

9. Atualmente, como você se descreveria enquanto cientista na Física? Quais são seus objetivos? Quais são as principais dificuldades que você percebe, ou sente, para conseguir alcançar esses objetivos?

Objetivo: identificar dificuldades atuais

IV) Considerações finais:

- Perguntar à entrevistada se há alguma informação adicional que gostaria de acrescentar em relação aos assuntos abordados durante a entrevista.
- Perguntar se a entrevistada ficou com alguma dúvida.

V) Finalização e agradecimento:

- Agradecer a disponibilidade da entrevistada em fornecer as informações.
- Salientar que os resultados da pesquisa estarão à disposição dela e, se tiver interesse, deverá entrar em contato com a pesquisadora.

Referências das perguntas

ROSA, K. D. DA. **Gender, Ethnicity, and Physics Education: Understanding How Black Women Build Their Identities as Scientists.** [s.l.] Columbia University, 2013.

ROSA, K.; MENSAH, F. M. Decoloniality in STEM research: (re)framing success. **Cultural Studies of Science Education**, v. 16, p. 501–508, 2021.

IRELAND, D. T. et al. (Un)Hidden Figures: A Synthesis of Research Examining the Intersectional Experiences of Black Women and Girls in STEM Education. **Review of Research in Education**, v. 42, p. 226–254, 2018.

NGUYEN, T. H. et al. Supporting Black women's pursuits in STEM. **J Res Sci Teach**, v. 58, p. 879–905, 2021.