



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

LETÍCIA MATOS CASTRO

SEJA XERETA: O ENSINO DE CIÊNCIAS NÃO-FORMAL, TERRITÓRIO DE
RESISTÊNCIA POR MEIO DA
TRAJETÓRIA DE SÔNIA GUIMARÃES

SÃO LUÍS - MA

2025

LETICIA MATOS CASTRO

**SEJA XERETA: O ENSINO DE CIÊNCIAS NÃO-FORMAL, TERRITÓRIO DE
RESISTÊNCIA POR MEIO DA
TRAJETÓRIA DE SÔNIA GUIMARÃES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. André Flavio Gonçalves Silva

SÃO LUÍS - MA

2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Castro, Letícia Matos.

SEJA XERETA : o ENSINO DE CIÊNCIAS NÃO-FORMAL,
TERRITÓRIO DE RESISTÊNCIA POR MEIO DA TRAJETÓRIA DE SÔNIA
GUIMARÃES / Letícia Matos Castro. - 2025.

77 p.

Orientador(a): André Flavio Gonçalves Silva.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Ensino de Ciências e Matemática/ccet, Universidade Federal
do Maranhão, São Luís, 2025.

1. Ensino de Ciências. 2. Interseccionalidade. 3.
Feminismo Negro. 4. Decolonialidade. 5. Museu Virtual da
Sônia Guimarães. I. Silva, André Flavio Gonçalves. II.
Título.

LETÍCIA MATOS CASTRO

**SEJA XERETA: O ENSINO DE CIÊNCIAS NÃO-FORMAL, TERRITÓRIO DE
RESISTÊNCIA POR MEIO DA
TRAJETÓRIA DE SÔNIA GUIMARÃES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: dia/mês/ano

Banca Examinadora

Prof. Dr. André Flavio Goncalves Silva
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof^ª. Dr^ª. Carolina Pereira Aranha
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof^ª. Dr^ª. Severina Coelho da Silva Cantanhede
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Dedico este trabalho a todas as meninas negras
que um dia já sonharam em ser cientistas.

AGRADECIMENTOS

Antes de qualquer palavra, elevo meu coração em gratidão Àquele que é o princípio, o meio e o fim de todas as coisas: Deus. Fonte inesgotável de força, que acalmou meus medos, me ergueu nas quedas, me iluminou nos becos escuros da dúvida e da exaustão. A Ti, que és presença em cada ausência, força em cada fraqueza, gratidão eterna. Sem Tua graça, nada disso seria possível. Cada página escrita, cada noite vencida, cada esperança renovada: tudo foi por Ti e para Ti.

À minha esposa, Aline Roberta, minha companheira de vida e de sonhos. A ti, que foste sol em dias nublados, que me amou com ternura e firmeza mesmo quando eu duvidei de mim. Teus olhos me diziam "segue", mesmo quando as palavras faltavam. Foste abraço quando o mundo me pareceu frio, silêncio que compreende, presença que sustenta. És minha morada, minha paz. Obrigado por cada café, cada conversa, cada espera, cada madrugada dividida. Essa vitória também é tua. E mais do que isso: esse trabalho só existe porque tu existes. Foi através de ti que compreendi a profundidade da luta antirracista e o quanto ela é cruel, dolorosa e urgente. Foi através do teu olhar, da tua trajetória, que entendi a importância de empoderar meninas negras na ciência — assim como deveriam ter feito contigo, quando eras mais jovem. Obrigado por me fazer, todos os dias, uma pessoa melhor.

À minha família, alicerce primeiro da minha existência. Mesmo à distância, senti suas mãos me empurrando para frente, suas palavras ecoando nos meus ouvidos como conselhos que embalam a alma e reacendem a esperança. Aos que me ensinaram a sonhar e a ser forte, mesmo quando tudo parecia ruir, meu amor e respeito. Vocês moram em cada conquista.

Ao meu orientador, professor André, minha gratidão por ter acreditado neste trabalho e em mim, mesmo quando eu ainda não acreditava totalmente. Por sua escuta atenta, pelas provocações certas e pela sensibilidade com que conduziu cada orientação. Sua presença foi luz e firmeza no caminho.

À professora Carolina, cuja trajetória e saberes me inspiraram profundamente. Obrigado por cada palavra generosa, cada gesto de incentivo e cada partilha que ampliou minha visão. Sua contribuição para minha formação foi marcante e carregarei comigo os aprendizados que vieram da sua presença e do seu compromisso com a educação.

Aos meus gatos, Magá, Pingo de Ouro e Mel, pequenos pedaços de afeto que miam poesia no cotidiano. Com seus ronrones serenos, ensinaram-me sobre presença, cuidado e o valor do silêncio compartilhado. Foram companhia fiel nos dias longos e nas madrugadas de estudo, me lembrando, com olhos atentos, que há beleza no simples. Muitas vezes, ao deitarem

sobre o teclado do notebook, pareciam dizer: "descansa um pouco". E eu, obedecendo ao afeto deles, me permitia respirar. Eles foram cuidado e pausa, quando o cansaço insistia em permanecer.

Aos amigos e amigas da jornada acadêmica, um agradecimento que não cabe em palavras. Aos da graduação, com quem aprendi que mesmo a distância não dissolve os laços verdadeiros. Seguimos, cada um em seu caminho, mas com o coração entrelaçado por uma torcida mútua, silenciosa e potente. Aos do mestrado, irmãs de travessia. Compartilhamos muito mais que teorias e metodologias: dividimos nossas angústias, choramos juntos, rimos alto, celebramos pequenas vitórias e, sobretudo, estivemos juntos. Fomos abrigo um para o outro. A cada conversa sincera, a cada desabafo, a cada "vai dar certo", construímos mais do que um grupo: edificamos um lar temporário em meio ao caos acadêmico. E agora, prestes a fechar essa etapa, carrego cada um de vocês no peito com amor e gratidão.

À Universidade Federal do Maranhão, que me acolheu com seus ventos, saberes e resistências. A este solo de tantas histórias e lutas, minha reverência.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM), por ser espaço de escuta, formação e questionamento. Agradeço por me permitir construir um caminho acadêmico com significado, com afeto e com propósito.

À CAPES, minha gratidão pelo papel que exerce na formação acadêmica de tantos brasileiros. Reconheço a importância de seu apoio institucional à pesquisa e à educação.

A todos vocês que, de alguma forma, estiveram comigo, seja com um gesto, uma palavra, uma lembrança, um sorriso ou um silêncio respeitoso, meu agradecimento mais sincero. Esta conquista não é só minha: é coletiva, é nossa, é fruto de cada mão estendida, de cada coração que pulsou junto com o meu.

Meus agradecimentos calorosos a todas as pessoas que fizeram parte da minha travessia.

Dai a Sônia o que é de Sônia.

RESUMO

Esta dissertação analisa a trajetória acadêmica e profissional da professora Sônia Guimarães, primeira mulher negra doutora em Física no Brasil, interpretando-a como um território de resistência e reexistência no Ensino de Ciências. Parte-se da compreensão de que a ciência moderna foi estruturada sob bases eurocentradas, patriarcais e racistas, que historicamente excluíram mulheres negras dos espaços de produção de conhecimento. Assim, compreender e difundir a história de Sônia Guimarães é um gesto político e epistêmico de enfrentamento ao apagamento dessas presenças na história da ciência brasileira. A pesquisa, de natureza qualitativa, exploratória e interpretativa, fundamenta-se nos referenciais da interseccionalidade, das epistemologias decoloniais e do feminismo negro, com base em autoras como Crenshaw, Collins, Hooks, Gonzalez, Carneiro e Walsh. Utiliza-se a Análise Textual Discursiva (ATD) como metodologia, aplicada a três fontes principais: uma entrevista pública concedida pela cientista ao programa *Provoca* (TV Cultura, 2024), seu Currículo Lattes e um artigo biográfico de Katemari Rosa (2020), publicado pela ABPN. A análise discursiva revelou quatro metacategorias: *Raízes e Despertar Científico*; *Docência e Invenção como Práticas de Resistência*; *Interseccionalidades na Ciência: Desafios e Enfrentamentos*; e *Legado e Futuro da Ciência Negra*. Essas categorias evidenciam que a trajetória de Sônia é atravessada por enfrentamentos ao racismo institucional e ao sexismo acadêmico, mas também por práticas de invenção, solidariedade e compromisso com a transformação social por meio da educação. Sua presença na Física representa um marco histórico e pedagógico, abrindo caminhos para que outras mulheres negras possam se reconhecer como cientistas e educadoras. Como desdobramento prático e pedagógico da pesquisa, foi criado o Museu Virtual “Sônia Guimarães: Trajetória de uma Cientista Negra”, concebido como espaço digital interativo e decolonial, voltado à divulgação científica e ao empoderamento de meninas negras. O museu funciona como ferramenta de memória, visibilidade e formação crítica, promovendo práticas educativas antirracistas e de valorização de saberes plurais. Conclui-se que o Ensino de Ciências, quando atravessado por perspectivas interseccionais e decoloniais, pode se tornar um campo de resistência e transformação, rompendo silenciamentos e ampliando a representatividade na ciência. Ao valorizar a trajetória de Sônia Guimarães, este trabalho reafirma o papel das mulheres negras como produtoras de saber, memória e futuro, contribuindo para uma ciência brasileira mais plural, democrática e comprometida com a justiça social.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Interseccionalidade; Feminismo Negro; Decolonialidade; Sônia Guimarães; Museu Virtual.

ABSTRACT

This dissertation analyzes the academic and professional trajectory of Sônia Guimarães, the first Black woman to earn a PhD in Physics in Brazil, interpreting her path as a territory of resistance and reexistence within Science Education. It is based on the understanding that modern science was structured upon Eurocentric, patriarchal, and racist foundations that have historically excluded Black women from spaces of knowledge production. Thus, understanding and disseminating Sônia Guimarães's story is a political and epistemic act of confronting the erasure of Black women in the history of Brazilian science. The research is qualitative, exploratory, and interpretive, grounded in the theoretical frameworks of intersectionality, decolonial epistemologies, and Black feminism, drawing on authors such as Crenshaw, Collins, Hooks, Gonzalez, Carneiro, and Walsh. It employs Discursive Textual Analysis (DTA) as its methodology, applied to three main sources: a public interview given by the scientist to the *Provoca* TV program (TV Cultura, 2024), her Currículo Lattes, and a biographical article by Katemari Rosa (2020) published by ABPN. The discursive analysis revealed four metacategories: *Roots and Scientific Awakening*; *Teaching and Invention as Practices of Resistance*; *Intersectionalities in Science: Challenges and Confrontations*; and *Legacy and Future of Black Science*. These categories show that Sônia's trajectory is marked by confrontations with institutional racism and academic sexism, but also by practices of invention, solidarity, and commitment to social transformation through education. Her presence in Physics represents a historical and pedagogical milestone, opening pathways for other Black women to see themselves as scientists and educators. As a practical and pedagogical outcome of the study, a Virtual Museum titled "Sônia Guimarães: Trajectory of a Black Scientist" was created. Conceived as an interactive and decolonial digital space, the museum aims to promote scientific dissemination and the empowerment of Black girls. It serves as a tool of memory, visibility, and critical education, fostering anti-racist pedagogical practices and the appreciation of plural knowledge systems. The study concludes that Science Education, when guided by intersectional and decolonial perspectives, can become a field of resistance and transformation, breaking silences and expanding representation within science. By valuing the trajectory of Sônia Guimarães, this research reaffirms the role of Black women as producers of knowledge, memory, and future, contributing to the construction of a Brazilian science that is more plural, democratic, and socially just.

Keywords: Science Education; Intersectionality; Black Feminism; Decoloniality; Sônia Guimarães; Virtual Museum.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fachada do Museu	44
Figura 2 - Vista Superior do Museu	45
Figura 3 - Planta do Museu (Visão Vertical)	47
Figura 4 - Entrada do Museu (Vista com Avatar)	48
Figura 5 - Apresentação de Informativo ao Clicar em Artefatos	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPN	Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as
ATD	Análise Textual Discursiva
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
PCCTAE	Plano de Carreira dos Cargos Técnico-Administrativos em Educação
PNPG	Plano Nacional de Pós-Graduação
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	10	
2	14	
2.1	ENTRE VOZES E SILENCIAMENTOS NA CONSTRUÇÃO DO FEMINISMO NEGRO COMO CRÍTICA E PROPOSTA	14
2.2	EPISTEMOLOGIAS DESCOLONIAIS EM DISPUTA COM O SABER HEGEMÔNICO	17
2.3	POR UMA CIÊNCIA ACESSÍVEL E DIVERSA ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL	20
2.4	MUSEUS VIRTUAIS E PRÁTICAS DECOLONIAIS NA VALORIZAÇÃO DE SABERES PLURAIS	22
2.5	A POTÊNCIA EDUCATIVA E DECOLONIAL DOS MUSEUS DIGITAIS NA FORMAÇÃO CIENTÍFICA DE MENINAS NEGRAS	23
2.6	POR UMA CIÊNCIA INTERSECCIONAL ACESSÍVEL E ANTIRRACISTA NOS ESPAÇOS MUSEAIS DIGITAIS	25
3	27	
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	27
3.2	PARTICIPANTE DA PESQUISA	29
3.3	OBJETO DE ESTUDO	29
3.4	PRODUÇÃO DOS DADOS	30
3.5	ANÁLISE DOS DADOS: ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD)	30
3.6	O MUSEU VIRTUAL	32
4	33	
4.1	INÍCIO DE UMA JORNADA	33
4.2	RAÍZES E DESPERTAR CIENTÍFICO: A INFÂNCIA COMO POTÊNCIA DE FUTURO	33
4.3	TRAVESSIA: DOCÊNCIA E INVENÇÃO	35
4.4	INTERSECCIONALIDADES NA CIÊNCIA: DESAFIOS E ENFRENTAMENTOS	37
4.5	FLORESCIMENTO: LEGADO E FUTURO DA CIÊNCIA NEGRA	40
4.6	ROTEIRO MUSEOLÓGICO — MUSEU VIRTUAL: 42	
4.6.1	43	
4.6.2	44	
4.6.3	44	

4.7	DESCRIÇÃO DO MUSEU VIRTUAL: "Sônia Guimarães, Trajetória de uma Cientista Negra"	45
5	51	
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE 1 - TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA	58

1 INTRODUÇÃO

A ciência, enquanto instituição social, histórica e epistêmica, tem sido construída sob um projeto de poder que, desde sua origem moderna, alicerçou-se na exclusão sistemática de determinados corpos e saberes. Essa estrutura não apenas definiu o que é considerado ciência legítima, como também quem pode produzir conhecimento. A matriz epistêmica eurocentrada, branca, hétero, cis, masculina e elitista impôs-se como padrão de universalidade, apagando, silenciando e/ou deslegitimando contribuições oriundas de grupos subalternizados.

O panorama da sub-representação de mulheres negras nas Ciências Exatas e tecnológicas no Brasil não se limita a uma disparidade estatística; ele se configura como um sintoma de uma violência estrutural persistente, resultado da intersecção entre racismo e sexismo.

[...] as barreiras institucionais e sociais enfrentadas pelas mulheres na Ciência – como preconceitos de gênero, falta de acesso a oportunidades e apoio inadequado – perpetuam essa marginalização. Essa exclusão não só distorce a História da Ciência, como também desestimula novas gerações de meninas a se verem como potenciais cientistas, reforçando um ciclo de desigualdade que ainda precisa ser rompido. (Gaudêncio, 2025, p. 89)

Conforme apontado pela literatura (Gaudêncio, 2025), a ciência, historicamente dominada por uma perspectiva masculina e branca, opera sob mecanismos de exclusão que resultam na invisibilidade e na negação das contribuições de cientistas negras. A ausência dessas mulheres nos espaços de produção de conhecimento é o reflexo direto de processos de racialização e generificação que limitam o acesso, a permanência e a ascensão em carreiras científicas. Assim, a persistente desigualdade de oportunidades não é uma falha isolada do sistema, mas sim uma característica estrutural da academia brasileira, espelhando as dinâmicas sociais mais amplas que colocam a mulher negra na base da pirâmide social.

Deste modo, a não valorização das mulheres negras na Ciência é uma realidade que perpetua a exclusão histórica de suas contribuições e conhecimentos, reforçando estruturas de desigualdade racial e de gênero. Mesmo com importantes cientistas negras fazendo descobertas significativas e inovando em diversas áreas, muitas continuam sendo invisibilizadas ou subestimadas em comparação a seus colegas homens (Gaudêncio, 2025, p. 91).

Essa realidade se manifesta de forma aguda nas áreas de maior prestígio e menor diversidade, como as ciências exatas e, especificamente, a Física, conforme menciona a afirmação inicial. A pesquisa de Souza (2023), por exemplo, oferece evidências concretas ao mapear as trajetórias de professoras negras em licenciaturas de Física, revelando que a jornada

acadêmica é marcada pela falta de validação e por desafios identitários. O trabalho demonstra que a dificuldade em romper o estereótipo do cientista hegemônico, somada à violência sutil ou velada do racismo e do sexismo cotidianos, transforma a própria presença dessas mulheres em um ato de resistência contínua. Portanto, a baixa representatividade na Física não é apenas uma questão de déficit numérico, mas uma consequência direta da manutenção de um ambiente acadêmico que não está estruturado para acolher e reconhecer a diversidade, reforçando a marginalização social e perpetuando o ciclo da desigualdade.

Falar sobre essa realidade e destacar o papel das mulheres negras na Ciência moderna é fundamental não apenas para corrigir essas injustiças históricas, mas para enriquecer o campo científico com diferentes perspectivas e experiências. Reconhecer e promover o lugar das cientistas negras é um passo essencial para a construção de uma Ciência mais inclusiva, equitativa e representativa, que valorize a diversidade de pensamentos e contribua para o avanço de uma sociedade mais justa (Gaudêncio, 2025, p. 91).

Ademais, o fenômeno conhecido como 'efeito tesoura', termo estabelecido nos estudos de gênero na ciência para descrever o declínio progressivo da presença feminina nos altos cargos acadêmicos e de liderança científica, apesar da maioria feminina nos níveis de pós-graduação (Silva et al., 2024), assume contornos ainda mais excludentes quando se trata de mulheres negras. Poucas alcançam cargos de coordenação, chefia ou destaque em suas áreas de atuação. A análise desse fenômeno exige, invariavelmente, uma lente interseccional que compreenda a indissociabilidade entre raça e gênero na produção das desigualdades (Lobo; Maciel, 2021).

É nesse sentido que o conceito de interseccionalidade, cunhado por Kimberlé Crenshaw (1989) e aprofundado por autoras como Patricia Hill Collins (2000) e Carla Akotirene (2019), torna-se uma ferramenta teórica e política indispensável para analisar os múltiplos atravessamentos que moldam a experiência de mulheres negras na ciência. A interseccionalidade permite deslocar o olhar da análise linear e dicotômica para uma perspectiva complexa, em que os marcadores sociais da diferença, como raça, gênero, classe, geração e território, interagem de modo dinâmico e produzem formas específicas de vulnerabilidade e resistência. Essa abordagem oferece não apenas um diagnóstico mais preciso das exclusões, mas também possibilidades epistemológicas e pedagógicas de transformação.

Nesse contexto, a trajetória da física Sônia Guimarães emerge como símbolo de ruptura, persistência e afirmação. Primeira mulher negra a obter o título de doutora em Física no Brasil e a integrar o corpo docente do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Sônia desafia e subverte as estatísticas que insistem em excluir corpos negros e femininos dos espaços de excelência científica. Sua história de vida, marcada por enfrentamentos e conquistas, torna-se

um campo fértil para compreender as múltiplas barreiras que ainda se impõem às mulheres negras no universo acadêmico e, ao mesmo tempo, para vislumbrar caminhos de re-existência e subversão da norma.

Este trabalho propõe, portanto, analisar a trajetória acadêmica e profissional de Sônia Guimarães por meio da metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD), com base em uma entrevista pública disponível em plataformas digitais. O estudo buscou identificar elementos discursivos que revelem como sua experiência particular se inscreve em processos mais amplos de resistência e transformação. Ao investigar suas narrativas sob o prisma da interseccionalidade, objetiva-se evidenciar como suas ações e posicionamentos contribuem para a reconfiguração dos espaços científicos e para a valorização de epistemologias e práticas pedagógicas antirracistas e decoloniais.

É nesse escopo que emerge a seguinte pergunta de pesquisa: **Como a trajetória de Sônia Guimarães, analisada sob a perspectiva da interseccionalidade, pode contribuir para a construção de um ensino de Ciências mais inclusivo, decolonial e antirracista?** Essa questão, ao mesmo tempo que permite uma reflexão sobre os mecanismos de exclusão, também abre espaço para pensar possibilidades de intervenção e transformação no ensino de Ciências, com foco na representatividade, na justiça social e na valorização das múltiplas formas de conhecimento.

Dessa forma, o objetivo geral deste estudo é apontar, por meio da análise discursiva de narrativas públicas, como a trajetória de Sônia Guimarães pode ser ressignificada como ferramenta educativa voltada ao empoderamento de meninas negras na ciência, com especial atenção ao ensino de Ciências. Para isso, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- ❖ Identificar os marcos relevantes da trajetória acadêmica e profissional de Sônia Guimarães;
- ❖ Analisar as estratégias de resistência e superação evidenciadas em suas falas, considerando os atravessamentos de gênero, raça e classe;
- ❖ Sistematizar os dados obtidos por meio da análise em um roteiro museológico com enfoque educativo, decolonial e antirracista;
- ❖ Desenvolver uma proposta de museu virtual que valorize a memória, a presença e a produção intelectual de Sônia Guimarães como instrumento de formação cidadã e política.

A presente dissertação está organizada em quatro capítulos principais. O primeiro capítulo apresenta o referencial teórico que sustenta a pesquisa, com destaque para as contribuições do feminismo negro, da teoria interseccional e das epistemologias decoloniais. São discutidos os conceitos fundamentais que orientam a análise, bem como o diálogo com autoras e autores que contribuem para a compreensão crítica da ciência como campo de disputa política e simbólica. No segundo capítulo, detalha-se a metodologia utilizada, com ênfase na Análise Textual Discursiva (ATD), nos critérios de seleção do corpus e nos procedimentos analíticos adotados. O terceiro capítulo traz a apresentação e a discussão dos resultados obtidos a partir da análise das falas de Sônia Guimarães, organizadas em categorias emergentes que possibilitam compreender as múltiplas dimensões de sua trajetória. Por fim, o quarto capítulo, as considerações finais, retoma a pergunta de pesquisa à luz dos achados interpretativos, apontando as contribuições teóricas e práticas do estudo, seus limites e as possibilidades de continuidade da investigação, especialmente no que diz respeito à educação científica como campo de luta e de esperança.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENTRE VOZES E SILENCIAMENTOS NA CONSTRUÇÃO DO FEMINISMO NEGRO COMO CRÍTICA E PROPOSTA

Os estudos feministas negros constituem um campo teórico e político robusto que emerge da crítica às limitações do feminismo hegemônico, especialmente aquele centrado nas experiências de mulheres brancas, ocidentais, cisgêneras e de classe média. Segundo Patrícia Hill Collins (2000), o feminismo dominante se baseia em uma epistemologia universalista que ignora as particularidades das mulheres negras e suas vivências interseccionais. Ao longo da história, esse feminismo eurocentrado negligenciou as especificidades das mulheres negras, apagando suas vozes, saberes e experiências de luta, conforme denúncia Bell Hooks (1981).

O feminismo negro, por sua vez, reconhece que as mulheres negras vivenciam opressões múltiplas e interdependentes que não podem ser compreendidas apenas por meio da análise isolada de gênero. Para Angela Davis (1981), é imprescindível considerar também os marcadores de raça, classe, territorialidade e sexualidade, entendendo que esses atravessamentos estruturam as desigualdades sociais e moldam subjetividades. Esses estudos surgem, portanto, como resposta crítica e como ferramenta de resistência à lógica excludente da branquitude acadêmica e das narrativas hegemônicas feministas, como também reforça Lélia Gonzalez (1988) ao propor a centralidade da experiência da mulher negra latino-americana no debate político e teórico.

A interseccionalidade constitui um dos principais aportes teóricos e metodológicos do pensamento feminista negro e da crítica social contemporânea. Trata-se de uma ferramenta analítica fundamental desenvolvida para compreender como diferentes sistemas de opressão, como racismo, sexismo, classismo, capacitismo e heteronormatividade, não atuam de forma isolada, mas interagem e se reforçam mutuamente na vida de sujeitos historicamente marginalizados. O conceito foi cunhado pela jurista e intelectual norte-americana Kimberlé Crenshaw (1989), no campo do direito, ao observar que as mulheres negras eram sistematicamente invisibilizadas tanto pelas políticas feministas, voltadas majoritariamente às mulheres brancas, quanto pelas políticas antirracistas, que priorizavam os homens negros. Crenshaw evidenciou que a experiência de opressão das mulheres negras se dá em um ponto de interseção entre múltiplas estruturas de poder, e que qualquer análise que ignore essa articulação está fadada à incompletude e à reprodução de desigualdades.

A interseccionalidade, portanto, não se limita a uma categoria analítica ou um método descritivo. Como destaca Carla Akotirene (2018), ela deve ser compreendida como um projeto político e uma práxis insurgente de enfrentamento às opressões, operando tanto na teoria quanto na prática social. Akotirene propõe um uso comprometido da interseccionalidade na formulação de políticas públicas, nas práticas pedagógicas e na construção de pesquisas que de fato representem a complexidade e a densidade das experiências de sujeitos subalternizados. Trata-se de um projeto de justiça epistêmica que se articula com a escuta, o reconhecimento das diferenças e a promoção de ações transformadoras.

Dessa forma, o feminismo negro se consolida como uma perspectiva interseccional, insurgente e comprometida com a justiça social e epistêmica. Ao mesmo tempo em que denuncia os mecanismos de exclusão, ele propõe a valorização das experiências vividas, da oralidade, da ancestralidade e da coletividade como fundamentos do conhecimento. O campo dos estudos feministas negros nasce não apenas da ausência, mas da resistência e da produção ativa de conhecimento das mulheres negras.

Autoras como Bell Hooks (1981), Angela Davis (1981), Patricia Hill Collins (2000) e Lélia Gonzalez (1988) foram fundamentais na consolidação do feminismo negro como campo autônomo de produção teórica e militância política. Bell Hooks, em *Ain't I a Woman?*, discute como o racismo e o sexismo operam conjuntamente para marginalizar as mulheres negras nos Estados Unidos, apontando as falhas do feminismo branco em reconhecer essa articulação. Já Angela Davis, em *Women, Race and Class*, analisa a trajetória histórica das mulheres negras nos Estados Unidos, revelando como as lutas feministas muitas vezes desconsideraram as realidades vividas por essas mulheres, especialmente as que pertenciam à classe trabalhadora. Ambas enfatizam que o feminismo negro não é uma oposição ao feminismo, mas uma ampliação necessária e um chamado à responsabilidade política e à escuta radical.

No contexto brasileiro, Lélia Gonzalez (1988) propõe a categoria de "amefricanidade" para pensar a experiência das mulheres negras latino-americanas e caribenhas, destacando o impacto da colonização, do racismo e do sexismo em suas trajetórias sociais e intelectuais. Gonzalez compreende que a formação do Brasil se deu por meio de violências coloniais que relegaram as mulheres negras à subalternidade. Ao propor a valorização das culturas afro-latino-americanas, ela inaugura uma forma de pensar a identidade negra e feminina que é, ao mesmo tempo, política, cultural e epistêmica.

A crítica central do feminismo negro ao feminismo liberal reside na denúncia de sua visão universalista, normativa e excludente. Autoras como Audre Lorde (1984), em *Sister Outsider*, e Bell Hooks (1984), em *Feminist Theory: From Margin to Center*, argumentam que

o feminismo hegemônico ignorou as diferenças internas entre as mulheres e, com isso, reproduziu hierarquias de poder dentro do próprio movimento. Lorde alerta para os perigos da negação das diferenças e afirma que "as ferramentas do senhor nunca desmontarão a casa-grande". Essa crítica evidencia a necessidade de um feminismo radicalmente inclusivo, atento às intersecções e às desigualdades concretas que moldam as vidas das mulheres negras.

No campo da ciência e da produção do conhecimento, o feminismo negro oferece contribuições fundamentais ao questionar a pretensa neutralidade dos saberes acadêmicos e ao reivindicar outras formas de produção e validação do conhecimento. Patricia Hill Collins (2000), outra referência central no debate, aprofunda essa discussão ao apresentar o conceito de "matriz de dominação". Para Collins, os sistemas de opressão estão interligados e operam de forma interdependente, organizando as relações sociais com base em hierarquias estruturais e interações cotidianas. A autora propõe ainda a valorização do "conhecimento situado", defendendo que as experiências vividas pelas mulheres negras constituem formas legítimas e potentes de produção de saber. Esse saber nasce da resistência, da coletividade e da vivência cotidiana em contextos de opressão múltipla, sendo um contraponto direto à noção de objetividade neutra e universal da ciência moderna, que frequentemente ignora a diversidade dos sujeitos que produzem conhecimento.

Essa perspectiva dialoga com as críticas de Sueli Carneiro (2005), que denuncia o epistemicídio como o apagamento sistemático das epistemologias negras e das vozes de mulheres negras no espaço acadêmico. Carneiro aponta que o racismo institucionalizado opera não apenas nas relações interpessoais, mas também nas estruturas da produção científica, que marginalizam saberes não europeus e desqualificam experiências negras como não científicas ou não válidas. Essa marginalização acadêmica se reflete na falta de referências negras nos currículos escolares e universitários, como pontua Djamila Ribeiro (2017), tornando-se um dos fatores que dificultam a ascensão acadêmica dessas mulheres.

As experiências desses grupos localizados socialmente de forma hierarquizada e não humanizada faz com que as produções intelectuais, saberes e vozes sejam tratadas de modo igualmente subalternizado, além das condições sociais os manterem num lugar silenciado estruturalmente (Ribeiro, 2017, p.36).

A interseccionalidade também encontra ressonância em debates sobre o acesso e a permanência de mulheres negras no Ensino Superior. O conceito tem sido aplicado para analisar como fatores institucionais e culturais dificultam a inclusão e a progressão acadêmica dessas mulheres. Em diversos estudos, pesquisadores apontam que, além das barreiras socioeconômicas, as mulheres negras enfrentam o racismo institucionalizado nas

universidades, sendo, frequentemente, desestimuladas a seguir carreiras acadêmicas ou científicas (Santos; Arruda, 2021). A falta de representatividade nos corpos docentes e a ausência de currículos que incluam a produção intelectual negra são fatores que contribuem para essa exclusão.

Essa condição de subrepresentação nos coloca numa posição em que sofremos discriminação e preconceitos ao longo de nossa formação e da nossa carreira. Isso pode acontecer de maneira mais ou menos explícita (Rosa, 2015, p.3).

Rosa (2015) analisa as trajetórias de seis mulheres negras físicas nos Estados Unidos, evidenciando os desafios enfrentados por elas em ambientes acadêmicos marcados pelo racismo e pelo isolamento. As cientistas relataram dificuldades para serem aceitas em grupos de estudo, expectativas familiares elevadas, sabotagens em pesquisas, falta de orientação e escasso apoio institucional.

A discussão sobre lugar de fala, desenvolvida por Ribeiro (2017), reforça esse posicionamento ao destacar que a posição social de um sujeito influencia sua visão de mundo e sua forma de produzir conhecimento. Para a autora, reconhecer o lugar de fala não é restringir quem pode falar, mas visibilizar os contextos históricos e sociais que moldam as vozes e os silêncios. Ribeiro propõe uma ética da escuta, na qual as experiências daqueles que historicamente foram silenciados devem ser priorizadas na construção de uma sociedade mais justa. Nesse sentido, a escrita, a oralidade e a memória tornam-se ferramentas de resistência e afirmação para mulheres negras, conforme aponta Hooks (1994), ao compreender a linguagem como um lugar de reexistência frente às violências estruturais.

2.2 EPISTEMOLOGIAS DESCOLONIAIS EM DISPUTA COM O SABER HEGEMÔNICO

O fato da ciência, como campo de produção do conhecimento, ter sido historicamente moldada por relações de poder que definiram quem poderia produzir, validar e disseminar, resultou na sistemática exclusão de mulheres e pessoas negras dos espaços científicos e acadêmicos, consolidando a ciência como um domínio predominantemente masculino, branco e eurocêntrico. A ausência de diversidade na ciência restringiu o acesso desses grupos ao conhecimento, e limitou a própria abrangência epistêmica da ciência, impedindo-a de incorporar visões plurais e metodologias oriundas de diferentes contextos culturais.

As epistemologias decoloniais emergem como uma resposta crítica às estruturas eurocêntricas que historicamente dominaram a produção e a validação do conhecimento científico (Mignolo, 2003; Quijano, 2005; Grosfoguel, 2007; Walsh, 2009; Smith, 2012). Esses

referenciais teóricos questionam o monopólio ocidental sobre o que é considerado "ciência" e reivindicam a valorização de saberes plurais, situados e historicamente silenciados. Tal perspectiva propõe uma ruptura com a ideia de neutralidade do conhecimento, evidenciando que a ciência moderna foi construída a partir de uma lógica colonial que exclui sistematicamente os saberes de populações racializadas e subalternizadas, especialmente os de mulheres negras.

Como apontam Collins (2000) e Gonzalez (1988), a exclusão das mulheres negras da ciência não se deu somente por meio de barreiras institucionais explícitas, mas pela formulação de discursos científicos que deslegitimam seus saberes, reforçam estereótipos de inferioridade intelectual e perpetuavam sua invisibilidade. A institucionalização da ciência moderna ocorreu em um contexto de profunda desigualdade de gênero e raça, no qual as mulheres foram sistematicamente excluídas dos espaços acadêmicos e científicos (Silva, 2008). Essa exclusão se intensificou para mulheres negras, cuja posição social já era precarizada pelo racismo estrutural. Durante séculos, a concepção hegemônica de ciência esteve atrelada a estruturas patriarcais e coloniais que reforçaram a ausência de mulheres negras na formulação do conhecimento científico (Ribeiro, 2017).

O caso das matemáticas negras da NASA, retratado no filme *Estrelas Além do Tempo* (2016), ilustra como, mesmo em contextos de avanços tecnológicos e científicos, as contribuições de mulheres negras foram invisibilizadas. Katherine Johnson, Dorothy Vaughan e Mary Jackson tiveram papéis fundamentais na corrida espacial, mas seu reconhecimento foi tardio, evidenciando como a historiografia da ciência privilegiou majoritariamente as figuras masculinas, cis-hetero, brancas, apagando outras contribuições fundamentais para o avanço da ciência e da tecnologia. Outros exemplos cinematográficos reforçam essa questão. O documentário *Picture a Scientist* (2020) aborda a discriminação de gênero no meio acadêmico e científico, discutindo como mulheres, em especial mulheres negras, enfrentam barreiras institucionais para avançar em suas carreiras.

Outros exemplos históricos incluem a ausência de cientistas negras nos registros formais da ciência ocidental e sua limitação a papéis subalternos em instituições acadêmicas e laboratórios. Muitos dos avanços científicos que contaram com a participação de mulheres negras foram apropriados por pesquisadores brancos, e suas contribuições frequentemente não receberam crédito (Alves-Brito; Macedo, 2022).

Essa apropriação de conhecimentos produzidos por mulheres por parte de homens é conhecida como Efeito Matilda ¹(Rossiter, 1993), um exemplo emblemático é o caso de Alice Ball, cientista negra que desenvolveu um método para o tratamento da hanseníase, uma das doenças mais antigas da humanidade. Apesar de sua contribuição decisiva, os créditos por sua descoberta foram atribuídos a Arthur Lyman Dean, químico branco, cis-hétero, e chefe do departamento onde ela atuava, que se apropriou do trabalho e ocupou por décadas o lugar de reconhecimento que era devido a ela. Assim, Alice Ball foi silenciada na história da ciência por muitos anos, tendo seus méritos ofuscados por um homem em posição de poder (Pereira; Santana; Brandão, 2019).

Para Sarda (1987), a construção do conhecimento científico foi historicamente baseada em uma perspectiva androcentrista, que universalizou a experiência masculina, cis-hétero, branca como padrão de neutralidade e racionalidade. Esse paradigma excluiu as mulheres da produção científica e reforçou a ideia de que o conhecimento legítimo seria aquele produzido pelos homens. Londa Schiebinger (2001) demonstra como a ciência utilizou argumentos pseudocientíficos para justificar a inferioridade das mulheres, sustentando barreiras institucionais e culturais que dificultaram sua entrada no meio acadêmico.

Além do androcentrismo, a produção do conhecimento científico também foi profundamente marcada pelo eurocentrismo, que desqualificou saberes produzidos fora do eixo ocidental. Como pontua Gonzalez (1988), a colonização impôs uma hierarquia epistêmica que marginalizou epistemologias africanas, indígenas e asiáticas, enquanto reforçou a centralidade das produções europeias.

Grada Kilomba (2019), em sua obra *Memórias da plantação: episódios de racismo cotidiano*, aponta como a colonialidade do saber se perpetua ao naturalizar a exclusão de corpos negros dos espaços de enunciação e autoridade epistêmica. Para a autora, há uma linha invisível que separa quem tem o direito de falar e ser escutado como sujeito do conhecimento e quem é confinado à condição de objeto, constantemente interpretado e silenciado. A narrativa acadêmica tradicional, nesse sentido, opera como instrumento de apagamento das vozes que não se enquadram na lógica universalista e branca do saber hegemônico.

A crítica de Kilomba se articula com as reflexões de Gayatri Spivak (1988), que problematiza a representação do outro a partir da pergunta: *Pode o subalterno falar?*. Spivak

¹ O **Efeito Matilda** é um termo usado para descrever a tendência de invisibilizar ou minimizar as contribuições de mulheres na ciência, atribuindo seus feitos a colegas homens. Foi cunhado em **1993** pela historiadora da ciência **Margaret Rossiter**, em referência a **Matilda Joslyn Gage**, ativista do século XIX que já denunciava essa injustiça.

argumenta que os discursos dominantes frequentemente sequestram a voz dos sujeitos subalternizados, mesmo quando pretendem representá-los. Assim, falar *sobre* o outro pode ser mais um ato de dominação do que de escuta. Esse alerta é essencial para esta pesquisa, que assume o compromisso ético de não transformar a trajetória de Sônia Guimarães em objeto, mas de possibilitar que ela mesma conte sua história a partir de sua voz.

Na mesma direção, Hooks (1994) afirma que a linguagem pode ser um lugar de resistência. Para a autora, a escrita e a fala não precisam se adequar às normas da branquitude acadêmica para serem consideradas legítimas formas de conhecimento. Sua proposta de uma pedagogia crítica e afetiva, baseada na escuta e no reconhecimento das experiências vividas, inspira a proposta desta pesquisa, especialmente no que diz respeito à valorização da narrativa oral como fonte legítima de saber.

Catherine Walsh (2013), ao discutir práticas pedagógicas decoloniais, destaca a importância de construir espaços contra-hegemônicos de enunciação, em que vozes historicamente subalternizadas possam se afirmar como produtoras de conhecimento. Para ela, a decolonialidade não é apenas um campo teórico, mas uma prática cotidiana que exige o desmonte de hierarquias epistemológicas e a construção de novas possibilidades de existência.

Ao longo da história, a produção de conhecimento tem sido marcada pela dominação de um modelo epistêmico eurocêntrico, que silencia e deslegitima formas alternativas de saber. Como destaca Góes (2019), a ciência hegemônica foi edificada por um grupo específico, homens brancos, cis-héterossexuais, ocidentais, favorecido por estruturas coloniais, raciais e cishéteropatriarcais, o que resultou na exclusão de outras tradições intelectuais. Nesse sentido, Kilomba (2019) argumenta que a colonialidade do saber sustenta a ideia de que apenas certos grupos ocupam o lugar de produtores legítimos de conhecimento, enquanto outros são sistematicamente afastados desse processo.

2.3 POR UMA CIÊNCIA ACESSÍVEL E DIVERSA ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Diante das discussões apresentadas, torna-se não apenas coerente, mas essencial, promover o empoderamento de mulheres negras no campo científico. Um passo fundamental nesse processo é a atuação na educação básica, uma etapa formativa importante para a construção de identidades e perspectivas profissionais. Entre as diversas estratégias possíveis, este trabalho se concentrará em uma abordagem específica: a educação em espaços não formais como ferramenta para o empoderamento de meninas negras. Além de incentivar a inserção

dessas estudantes na ciência, essa proposta visa trazer à luz as trajetórias de mulheres negras cujas contribuições foram historicamente invisibilizadas devido ao racismo estrutural e à hegemonia branca na produção e validação do conhecimento científico.

A educação não formal em ciências compreende uma diversidade de espaços e práticas educativas que ocorrem fora do ambiente escolar tradicional, como museus, centros interativos, parques, zoológicos e plataformas digitais. Esses espaços desempenham um papel fundamental na ampliação do acesso ao conhecimento científico e na formação de uma cultura científica entre diferentes públicos (Jacobucci, 2008).

Segundo Jacobucci (2008), os espaços não formais podem ser classificados em institucionais, como os museus de ciência e centros de pesquisa, e não institucionais, como praças, parques e espaços urbanos diversos. Esses ambientes permitem que a aprendizagem ocorra de maneira mais lúdica e interativa, favorecendo o envolvimento do visitante com os conceitos científicos de forma experiencial e dialógica.

A educação não formal caracteriza-se pela flexibilidade metodológica, buscando aproximar os indivíduos do conhecimento de forma acessível e significativa (Marandino, 2020). Essa abordagem permite a conexão entre saberes acadêmicos e práticas culturais locais, proporcionando uma visão ampliada e contextualizada da ciência.

Os espaços não formais de educação desempenham um papel essencial na democratização do conhecimento científico, pois ampliam o acesso à informação e possibilitam a inclusão de grupos historicamente marginalizados no processo educativo. Como destaca Marandino (2020), os museus de ciência e centros interativos oferecem um espaço para a mediação do conhecimento, permitindo que o visitante construa significados a partir da interação com o ambiente e os objetos expostos.

Outro aspecto relevante é a capacidade desses ambientes de integrar diferentes formas de saberes. A educação não formal possibilita o diálogo entre conhecimentos tradicionais e acadêmicos, valorizando saberes populares e promovendo uma abordagem mais inclusiva e diversa da ciência (Marandino, 2020). Dessa forma, a educação não formal não apenas complementa o ensino tradicional, mas também amplia suas possibilidades pedagógicas, tornando-se um instrumento poderoso para a disseminação e popularização da ciência.

2.4 MUSEUS VIRTUAIS E PRÁTICAS DECOLONIAIS NA VALORIZAÇÃO DE SABERES PLURAIS

Os museus virtuais configuram-se como espaços digitais interativos que permitem a democratização do conhecimento cultural científico, rompendo com as barreiras geográficas temporais dos museus físicos (Oliveira; Alves, 2022; Freitas, 2022). A transposição dos acervos museológicos para o ambiente digital tem sido apontada como um processo que amplia acesso à cultura e ao conhecimento científico, sobretudo em contextos educacionais (Marandino, 2008; Salvadori; Cruz, 2020).

A educação não formal, conforme discutido anteriormente, encontra nos museus virtuais um campo de possibilidades para construção do saber. Esses espaços tornam-se, assim, ambientes de mediação interativa que permitem apropriação do conhecimento por meio de novas linguagens tecnológicas (Marandino *et al.*, 2008). Estudos indicam que, ao se valerem de ferramentas digitais, os museus virtuais podem ampliar as práticas pedagógicas e tornar a aprendizagem mais significativa, especialmente no ensino de ciências (Oliveira; Alves, 2022; Freitas, 2022).

Pesquisas apontam que interatividade é um dos aspectos centrais na construção de um aprendizado significativo nos museus virtuais, promovendo o pensamento crítico da autonomia dos visitantes (Marandino, 2008; Oliveira; Alves, 2022).

O estudo de Nogueira (2018) sobre Museu Afrodigital do Maranhão² exemplifica o impacto dos museus virtuais na valorização e preservação da memória cultural afro-brasileira. Esse museu digital foi desenvolvido com objetivo de democratizar acesso ao patrimônio cultural afrodescendente, utilizando plataformas interativas multimídia para disponibilizar acervos, documentos históricos e narrativas orais.

A dissertação de Nogueira (2018) destaca que Museu Afrodigital não apenas preserva a memória da cultura afro-brasileira, mas também ressignifica, promovendo um espaço virtual onde saberes historicamente marginalizados são reconhecidos e valorizados. O estudo enfatiza a importância da mediação digital nesse processo, ao permitir interação dos usuários com os acervos e estimular um aprendizado mais dinâmico e acessível.

Além disso, Nogueira (2018) argumenta que o museu virtual pode ser uma ferramenta essencial na construção de identidades coletivas na luta contra apagamento histórico de comunidades afrodescendentes. A digitalização de acervos e a oferta de conteúdos acessíveis

² <https://museuafro.ufma.br>

via internet possibilitam uma conexão ampliada com públicos diversos, favorecendo engajamento e pertencimento cultural.

Dessa forma, o Museu Afrodigital do Maranhão ilustra como os museus virtuais podem atuar como espaços educacionais de resistência, promovendo inclusão de narrativas plurais no campo museológico contribuindo para uma maior equidade no acesso ao conhecimento histórico cultural.

A construção do museu digital baseado na trajetória de Sônia Guimarães se inscreve, portanto, como uma prática decolonial na medida em que promove o deslocamento do olhar: da ciência como território neutro e universal para a ciência como campo de disputa de narrativas. Ao articular memória, escuta e representação, o museu propõe uma mediação pedagógica que reconhece a potência das histórias de vida como fonte de formação, identificação e resistência.

Ao mobilizar epistemologias decoloniais, esta pesquisa não busca apenas denunciar a exclusão das mulheres negras da ciência, mas criar condições concretas para que suas vozes ecoem em espaços historicamente negados. Escutar Sônia Guimarães é, nesse contexto, um gesto de reexistência, um compromisso ético e político com a construção de uma ciência mais plural, afetiva e comprometida com a justiça social.

2.5 A POTÊNCIA EDUCATIVA E DECOLONIAL DOS MUSEUS DIGITAIS NA FORMAÇÃO CIENTÍFICA DE MENINAS NEGRAS

Os museus virtuais, ao ampliarem o acesso a narrativas diversas, apresentam-se como dispositivos potentes para a construção identitária (Cazelli; Marandino; Studart, 2003; Buffe, 2005) de meninas negras da educação básica. O contato com histórias de cientistas negras, suas contribuições e resistências, possibilita o reconhecimento de trajetórias que historicamente foram silenciadas. Como discute Nogueira (2018), ao visibilizar saberes afro-brasileiros e valorizar a ancestralidade, o Museu Afrodigital do Maranhão atua como um instrumento de afirmação cultural e fortalecimento da autoestima.

Espaços museais digitais podem, portanto, inspirar o protagonismo juvenil (Gomes, 2003; Gonçalves, 2005) ao promover representações positivas e plurais. Quando uma menina preta reconhece em um museu digital a imagem de uma mulher cientista negra, ela visualiza possibilidades concretas de trajetória para si, rompendo com as limitações impostas pelos estereótipos e pela exclusão histórica nos campos das ciências e das tecnologias (Freitas, 2022). Essa dimensão é essencial, como afirmam Hooks (1995) e Carneiro (2005), para a construção

de subjetividades afirmativas que se contrapõem às narrativas hegemônicas e eurocentradas. Segundo Ribeiro (2017), a representatividade de mulheres negras em espaços de poder e saber é central para o fortalecimento da autoestima e da ação política.

A interseccionalidade, conforme proposto por Kimberlé Crenshaw (2002) e aprofundado no contexto educacional brasileiro por autoras como Carla Akotirene (2018) e Gomes (2002; 2019), permite compreender como as opressões de gênero, raça e classe se interligam e afetam desigualmente a experiência de meninas negras no campo educacional e científico. A proposta de criação de um museu virtual que registre e amplifique a trajetória de Sônia Guimarães assume a interseccionalidade como diretriz ética, epistemológica e estética.

O museu não será um espaço neutro ou objetivo, mas um território de memória e afirmação, onde as múltiplas dimensões da identidade de Sônia – como mulher, negra, cientista, inventora e professora – serão reconhecidas como constitutivas de sua subjetividade e de sua contribuição à ciência brasileira. A interseccionalidade, nesse sentido, torna-se não apenas uma lente de análise, mas uma prática curatorial e pedagógica que orienta toda a proposta desta dissertação.

A educação não formal mediada por museus digitais pode contribuir significativamente para a construção de processos inclusivos e dialógicos, principalmente quando articulada a práticas de mediação cultural comprometidas com a diversidade e a equidade. Marandino (2008) reforça que a mediação nos museus deve ser compreendida como uma prática pedagógica intencional, capaz de promover a aproximação crítica dos sujeitos aos saberes e aos acervos. Essa abordagem é fundamental para garantir que os museus digitais deixem de ser espaços neutros e passem a representar vivências e epistemologias historicamente marginalizadas, sobretudo de meninas negras para a formação crítica das meninas negras ao dialogar com suas experiências e ao reconhecer seus saberes e territórios. Como apontam Marandino *et al.* (2008), a mediação nesses espaços deve ser pensada para acolher diferentes sujeitos, considerando suas trajetórias e condições de acesso ao conhecimento. O museu, portanto, deixa de ser um "templo do saber" e passa a ser um espaço de escuta, trocas e (re)construção de sentidos.

Além disso, autoras como Walsh (2013) e Gonzalez (1988) defendem que espaços contra-hegemônicos são fundamentais para práticas pedagógicas decoloniais. Ao tematizarem as experiências negras de forma crítica e situada, os museus virtuais constituem-se como territórios de memória e de disputa simbólica, tensionando diretamente as estruturas da colonialidade do saber e do poder.

A colonialidade do saber diz respeito à dominação do conhecimento eurocêntrico, que determina quais saberes são legitimados nos processos de produção e validação do conhecimento. Segundo Maldonado-Torres (2016), a modernidade instaurou uma hierarquia epistêmica que privilegia o pensamento ocidental e marginaliza epistemologias indígenas, africanas e outras formas de saber local. Essa lógica continua presente em currículos escolares, instituições científicas e práticas educacionais, sustentando a ideia de que há apenas um modo legítimo de compreender o mundo. O pensamento decolonial, por sua vez, busca romper com essa hegemonia, propondo a valorização de epistemologias plurais, contextualizadas e historicamente situadas.

Complementarmente, a colonialidade do poder refere-se à maneira como o sistema global articula desigualdades estruturais com base em marcadores sociais como raça, classe e gênero. Mesmo após o fim do colonialismo formal, Maldonado-Torres (2016) aponta que suas lógicas continuam operando em novas formas de opressão política e econômica. Essas estruturas persistem em instituições governamentais, políticas públicas e relações internacionais, mantendo a centralidade do Ocidente e relegando os povos historicamente colonizados a posições subalternas no cenário global.

Dessa forma, ao promover o acesso de meninas negras às ciências por meio de narrativas digitais plurais, os museus virtuais podem exercer um papel transformador. Seu impacto ultrapassa o campo educacional, alcançando a dimensão social, ao afirmar a presença negra em espaços de produção científica e tecnológica. Como destaca Freitas (2022), a mediação interativa nos museus digitais não apenas facilita a comunicação, mas também gera experiências formativas potentes, capazes de mobilizar afetos, memórias e sentidos de pertencimento.

A articulação entre os museus virtuais e as escolas também se mostra fundamental para potencializar esse impacto. Projetos interinstitucionais podem promover visitas virtuais mediadas, oficinas, rodas de conversa e atividades integradas, de modo a aproximar o conteúdo museal das realidades escolares, especialmente nas periferias e nas regiões mais afastadas dos grandes centros.

2.6 POR UMA CIÊNCIA INTERSECCIONAL ACESSÍVEL E ANTIRRACISTA NOS ESPAÇOS MUSEAIS DIGITAIS

Apesar do potencial dos museus virtuais, é preciso reconhecer os desafios que limitam seu acesso e impacto. Dados da pesquisa TIC Domicílios de 2023 mostram que o acesso à

internet no Brasil ainda é marcado por desigualdades regionais, econômicas e raciais, o que afeta diretamente a possibilidade de fruição de espaços digitais por parte de populações negras e periféricas. Além disso, estudos produzidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) têm apontado que a exclusão digital está intrinsecamente relacionada a desigualdades estruturais de renda, educação e acesso a políticas públicas. Tais barreiras reforçam a necessidade de políticas intersetoriais que garantam conectividade, inclusão e alfabetização digital para ampliar o alcance das ações educativas em museus virtuais que limitam seu acesso e impacto. A exclusão digital ainda é uma realidade no Brasil, sobretudo para populações negras e periféricas (Freitas, 2022). A falta de acesso à internet, de dispositivos adequados e de formação para o uso pedagógico das tecnologias compromete a efetiva participação desses grupos.

Além disso, muitas vezes, as linguagens museográficas ainda são distantes da realidade dos públicos populares. Como aponta Marandino *et al.* (2008), é necessário repensar os processos de mediação e produção dos conteúdos para garantir compreensão, pertinência e acolhimento das diversidades culturais.

A consolidação de museus virtuais inclusivos exige o fortalecimento de políticas públicas voltadas à equidade racial, de gênero e territorial. É fundamental que instituições de ensino, cultura e ciência invistam na criação, manutenção e difusão de acervos digitais com enfoque na representatividade. A atuação de universidades, em parceria com coletivos e escolas, pode impulsionar projetos que aproximem meninas negras da ciência desde cedo.

Experiências como o Museu Afrodigital do Maranhão (Nogueira, 2018) mostram que é possível criar espaços digitais comprometidos com a diversidade, acessíveis e sintonizados com as lutas por reconhecimento e justiça social. A construção de políticas de memória, como defende Bezerra (2021), deve considerar os marcadores sociais da diferença e as disputas em torno das narrativas legítimas sobre o passado e o futuro.

A ampliação da representatividade nos museus virtuais depende do envolvimento de diferentes setores sociais na sua concepção e gestão. É urgente que meninas negras deixem de ser apenas público-alvo e passem a ser protagonistas desses espaços. Sua voz, suas experiências e seus sonhos devem estar presentes desde a curadoria até as ações educativas.

Investir em uma educação científica interseccional nos museus virtuais é contribuir para uma ciência mais plural, justa e comprometida com a transformação social. Desse modo, o museu, como espaço não formal, pode ser a ponte entre o passado ancestral, o presente de resistência e o futuro de potência das mulheres negras na ciência brasileira.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa inscreve-se no campo qualitativo, de caráter exploratório e interpretativo, com base interseccional e decolonial. Parte-se do reconhecimento de que conhecer e contar a história de uma mulher negra cientista no Brasil exige mais do que descrever fatos: exige escuta sensível e compromisso ético-político. A construção do conhecimento, nesse contexto, não se dá de forma neutra ou desinteressada, mas atravessada por experiências de vida, memórias coletivas e engajamentos políticos. Trata-se de uma investigação que, ao final, busca produzir não apenas conhecimento acadêmico, mas também um artefato de divulgação científica e educacional, um museu virtual sobre a trajetória da professora Sônia Guimarães, pensado como espaço de memória, resistência e empoderamento de meninas negras, em uma tentativa de romper com os silêncios epistêmicos impostos à história das mulheres negras nas ciências exatas.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratória e interpretativa, fundamentada em pressupostos interseccionais, decoloniais e críticos. A abordagem qualitativa, conforme Minayo (2014), visa à compreensão profunda dos significados atribuídos pelos sujeitos às suas vivências, reconhecendo a complexidade, a subjetividade e a historicidade dos fenômenos sociais.

O método qualitativo é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam (Minayo, 2014, p. 57).

Essa abordagem possibilita acessar dimensões simbólicas, afetivas e contextuais das narrativas, o que é fundamental para a construção de uma análise sensível às particularidades dos sujeitos envolvidos. No caso desta pesquisa, isso se traduz no reconhecimento da fala de Sônia Guimarães como espaço legítimo de produção de sentidos sobre ciência, raça, gênero e pertencimento.

A natureza exploratória, segundo Gil (2008), justifica-se especialmente quando o objeto de estudo é ainda pouco investigado na literatura acadêmica, exigindo uma abordagem flexível, aberta e atenta à emergência de novas categorias e perspectivas.

As pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Envolvem

levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (Gil, 2008, p. 27).

Durante a fase inicial da pesquisa, foi realizado um levantamento bibliográfico nos principais bancos de dados acadêmicos, como o Google Acadêmico, a SciELO e o Portal de Periódicos da CAPES, com o objetivo de encontrar publicações que abordassem a trajetória e as contribuições da cientista Sonia Guimarães. Surpreendentemente, a busca revelou uma escassez significativa de materiais que documentassem sua história e impacto na ciência brasileira. Essa ausência de registros acadêmicos sobre uma figura tão relevante evidencia uma lacuna na valorização e visibilidade de cientistas negras no Brasil.

A única fonte encontrada que oferece uma visão detalhada sobre a vida e a carreira de Sonia Guimarães foi o artigo de Katemari Diogo da Rosa, publicado na Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN). Nesse artigo, Rosa traça um perfil biográfico de Sonia Guimarães, destacando sua trajetória desde a infância até se tornar a primeira mulher negra a obter o título de doutora em Física no Brasil. O artigo também aborda sua atuação como professora no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e sua contribuição para a ciência e a educação no país.

Considerando a escassez de produções acadêmicas dedicadas à trajetória de Sônia Guimarães, adotar esse tipo de abordagem permite ampliar a compreensão sobre a inserção e a atuação de mulheres negras no campo das ciências exatas por meio de narrativas que rompem com os silêncios institucionais. As pesquisas exploratórias não se restringem à descrição de fenômenos, mas buscam compreender suas complexidades, identificar lacunas e propor caminhos investigativos que contribuam para o avanço do conhecimento.

Já a perspectiva interpretativa está ancorada no paradigma compreensivo, que reconhece a construção compartilhada de significados entre pesquisador(a) e sujeito da pesquisa. Conforme Minayo (2014), esse paradigma compreende que todo conhecimento é situado e relacional, sendo atravessado por contextos históricos, culturais e subjetivos. Nesse sentido, o presente trabalho estrutura-se como uma construção dialógica de sentidos, que reconhece a fala da professora Sônia Guimarães como uma narrativa potente, marcada por resistência, ancestralidade e projeção de futuro. Como mulher branca e pesquisadora, assumo o compromisso ético de tratar essas falas com escuta sensível e responsabilidade interpretativa, ciente de que analiso uma experiência que não é a minha, mas que me convoca à reflexão crítica e à construção de pontes entre histórias, saberes e posicionamentos.

Esta investigação parte do entendimento de que a escuta das narrativas de mulheres negras constitui um instrumento potente de enfrentamento às epistemologias hegemônicas, que historicamente marginalizaram esses sujeitos do campo científico. O uso da escuta como ferramenta metodológica está em consonância com os princípios de uma pesquisa comprometida com a justiça social, que reconhece a urgência de resgatar, valorizar e amplificar as vozes que, durante séculos, foram silenciadas ou distorcidas pelas estruturas de poder vigentes.

3.2 PARTICIPANTE DA PESQUISA

A Professora Sônia Guimarães foi escolhida como protagonista desta investigação por representar uma figura emblemática no cenário científico brasileiro e por sua relevância histórica, política e epistêmica. Sua trajetória rompe com a lógica da invisibilidade que historicamente marcou a presença de mulheres negras na ciência. A escolha da entrevistada baseou-se em critérios como: pioneirismo acadêmico (primeira doutora negra em Física), atuação pública na promoção da ciência para populações negras, reconhecimento institucional (prêmios, cargos e homenagens), envolvimento em pautas de inclusão e diversidade.

Ainda que a pesquisa não tenha se desenvolvido por meio de entrevista inédita, optou-se por analisar uma entrevista audiovisual pública³ disponível no YouTube⁴, respeitando-se os princípios éticos e considerando o potencial discursivo dessa fonte para os objetivos do estudo. A escolha dessa entrevista específica foi fundamentada em critérios de profundidade dos relatos, clareza da narrativa, diversidade temática abordada e representatividade da trajetória da pesquisada.

3.3 OBJETO DE ESTUDO

Esta pesquisa tem como objeto de estudo a trajetória de Sônia Guimarães, com foco nos sentidos formativos e inspiradores de sua história para a criação de um museu virtual que valorize a presença de mulheres negras na ciência. Por meio da análise de sua narrativa, busca-se compreender como sua vivência contribui para a construção de referenciais positivos, especialmente no campo das ciências exatas, fortalecendo o pertencimento e o empoderamento de meninas negras brasileiras.

³ Inserir link da entrevista

⁴ YouTube é uma plataforma online de hospedagem e compartilhamento de vídeos, utilizada como fonte de consulta audiovisual nesta pesquisa.

3.4 PRODUÇÃO DOS DADOS

A produção dos dados foi desenvolvida em três frentes complementares e interdependentes:

- ❖ Pesquisa bibliográfica: realizou-se uma imersão teórica e crítica nos campos do feminismo negro, das epistemologias decoloniais e da interseccionalidade. Para isso, foram definidos critérios para seleção das autoras e autores a serem utilizados: Relevância Temática (obras que abordam relações entre ciência, gênero, raça e poder); Pertinência Acadêmica (textos reconhecidos nos campos da educação, ciências sociais e estudos culturais); Representatividade Social (prioridade para autoras negras e latino-americanas); e Referências Cruzadas (autores/as citados por outras fontes relevantes). Essa etapa foi fundamental para construir um referencial sólido e politicamente engajado que orientasse as etapas posteriores da análise.
- ❖ Mapeamento documental: a partir da constatação de uma lacuna na produção acadêmica sobre a trajetória da professora Sônia Guimarães, realizou-se uma busca sistemática em plataformas como Google Acadêmico, SciELO, Repositórios Universitários e Currículo Lattes. Identificou-se que havia poucas publicações dedicadas exclusivamente a sua biografia e contribuição científica. Nesse contexto, o Currículo Lattes da pesquisada revelou-se uma fonte rica, contendo 47 entrevistas concedidas a diferentes mídias. Após assistir a essas entrevistas, uma foi selecionada para análise aprofundada a participação da professora no programa Provoca, exibido na TV Cultura em 2024 e disponível no YouTube¹
- ❖ Seleção de materiais complementares: além da entrevista audiovisual principal, foram incluídos dois outros documentos na análise: (i) um artigo biográfico publicado pela ABPN — Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as — e, (ii) o Currículo Lattes atualizado da professora Sônia. A triangulação entre essas três fontes visou enriquecer o corpus e garantir maior densidade interpretativa aos dados.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS: ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD)

A presente pesquisa utiliza a Análise Textual Discursiva (ATD), conforme proposta por Moraes e Galiuzzi (2007), como ferramenta metodológica para organizar, categorizar e interpretar os sentidos a partir de documentos como entrevista transcrita, artigo científico e currículo Lattes da professora doutora Sônia Guimarães. Contudo, reconheço que todo

processo de análise qualitativa é também um exercício de interpretação, no qual a pesquisadora não é neutra, mas atua como sujeito produtor de sentidos.

Nesse sentido, é necessário reconhecer meu lugar social enquanto mulher branca. A trajetória de Sônia Guimarães está atravessada por dimensões complexas de raça, gênero, classe e ciência, experiências que não me são próprias. Por isso, optei por não assumir um protagonismo interpretativo sobre sua história. Em vez disso, busco construir esta análise em diálogo com autoras negras, tais como Sueli Carneiro, Patricia Hill Collins, Lélia Gonzalez, Djamila Ribeiro e outras pensadoras que constroem, a partir de suas vivências e produções teóricas, epistemologias negras, feministas e interseccionais.

Essa escolha não implica uma renúncia à análise, mas sim uma reconfiguração ética do processo interpretativo, na qual me posiciono como mediadora responsável pela organização dos dados e pela escuta atenta das vozes negras que os atravessam. Assim, a ATD aqui aplicada respeita o lugar de fala da professora Sônia Guimarães, valorizando suas palavras como centro da produção de sentido, e rejeita uma postura colonizadora ou objetificante, reconhecendo que a história de uma mulher negra não deve ser lida apenas por lentes brancas, mas articulada com vozes negras que compartilham de sua luta e existência. Essa perspectiva também se alinha aos compromissos de uma pesquisa comprometida com práticas decoloniais e antirracistas, reconhecendo que o modo como se analisa é tão importante quanto o que se analisa.

As etapas da ATD foram organizadas da seguinte forma:

- ❖ **Unitarização:** os textos selecionados (entrevista audiovisual, artigo biográfico e Currículo Lattes) foram fragmentados em 62 Unidades de Significado (US), que são trechos capazes de expressar uma ideia relevante para os objetivos da pesquisa. Essa etapa exigiu leituras reiteradas, escutas atentas e anotações reflexivas.
- ❖ **Categorização:** as US foram agrupadas inicialmente em 8 categorias a priori, que foram sendo reorganizadas ao longo do processo conforme surgiam aproximações temáticas e semânticas. Categorias, essas, que foram interpretadas em diálogo com as teorias mobilizadas.
- ❖ **Produção de metatextos:** as 5 categorias finais foram desdobradas em metatextos interpretativos, nos quais foram analisadas criticamente as recorrências, tensões e sentidos atribuídos às falas da entrevistada, sempre articuladas ao referencial teórico.

❖ Síntese em metacategorias: ao final da análise, as categorias foram consolidadas em quatro metacategorias interpretativas amplas, que sintetizam os grandes eixos temáticos da trajetória da professora Sônia:

- Raízes e Despertar Científico
- Docência e Invenção como Práticas de Resistência
- Interseccionalidades na Ciência: desafios e enfrentamentos
- Legado e Futuro da Ciência Negra

Essas metacategorias compõem a base interpretativa do museu virtual, funcionando como curadorias temáticas e cronológicas da vida e obra da pesquisada.

3.6 O MUSEU VIRTUAL

O museu virtual desenvolvido a partir desta pesquisa é compreendido como uma estratégia metodológica e política de divulgação científica crítica e antirracista. Trata-se de um produto educacional digital que tem como objetivo tornar acessível e visível a trajetória da professora Sônia Guimarães, especialmente para o público jovem, negro e feminino da educação básica.

O museu foi estruturado a partir das metacategorias geradas na ATD, organizando-se em seções temáticas interativas que incluem textos, imagens e citações. A plataforma atua como repositório de memória, mas também como ferramenta pedagógica e inspiração para futuras gerações. Ao assumir o compromisso de documentar e celebrar a trajetória de uma cientista negra, o museu virtual se insere no campo da educação científica decolonial, desafiando os cânones tradicionais e reivindicando outras formas de ensinar, aprender e imaginar a ciência.

4 DISCUSSÃO

4.1 INÍCIO DE UMA JORNADA

A partir da análise dos documentos reunidos sobre a trajetória da professora doutora Sônia Guimarães, este capítulo apresenta os sentidos selecionados a priori organizados em blocos interpretativos. As reflexões aqui construídas partem da escuta atenta de suas palavras, entrelaçadas com referenciais teóricos produzidos por mulheres negras, que possibilitam tensionar e iluminar sua experiência como mulher negra na ciência.

Cada seção a seguir se propõe não apenas a expor os dados analisados, mas a valorizar os saberes produzidos por Sônia ao longo de sua caminhada. Sua trajetória é interpretada como gesto político, epistemológico e afetivo, um campo fértil de resistência e invenção.

4.2 RAÍZES E DESPERTAR CIENTÍFICO: A INFÂNCIA COMO POTÊNCIA DE FUTURO

A trajetória de Sônia Guimarães se entrelaça desde a infância com as inquietações que marcam sujeitos que, mesmo diante de condições adversas, intuem cedo que o mundo pode ser compreendido de outras formas. Sua “*xeretice*”, como a avó nomeava com carinho e espanto, não era apenas um traço de personalidade, mas o indício de uma curiosidade radical, daquelas que Hooks (1995) entende como desejo profundo de saber para se libertar. Desde pequena, Sônia não apenas perguntava, mas se colocava em movimento para encontrar respostas: aprendeu a ler e escrever aos quatro anos e meio, foi incentivada pela mãe a explorar enciclopédias e nunca deixou de fazer perguntas.

Esse ambiente familiar de incentivo, mesmo sem capital acadêmico, criou um espaço onde o saber era construído cotidianamente. Sônia não veio de um berço da elite intelectual, mas de uma casa com poço, chiringas de carnaval e brinquedos improvisados como carrinhos de rolimã. A ciência que a tocava já estava lá, embutida no cotidiano popular, na forma como observava o céu, na curiosidade com o funcionamento das coisas, nos pequenos desafios do dia a dia. Como lembra Sandra Harding (2008), toda experiência humana é atravessada por saberes, ainda que não legitimados pela academia. A ciência, portanto, não era algo distante, mas viva em sua experiência cotidiana.

O ingresso no curso técnico em edificações no Liceu de Artes e Ofícios foi o primeiro passo concreto em direção à materialidade do saber. Sônia gostava de estruturas, de projetar, de entender como as coisas funcionavam. Foi ali que sua relação com o conhecimento se

adensou, ganhando forma concreta e vocação prática. Mas foi no encontro com professores e professoras de matemática e física que sua paixão pela ciência se expandiu. Ela não apenas compreendia as disciplinas: ela se via nelas. Esse movimento de “ver-se na ciência” é profundamente político e identitário. Como explica Collins (2019), a incorporação do saber como possibilidade de existência exige condições sociais que favoreçam a identificação e a projeção. Ver-se representada, mesmo que simbolicamente, foi o que permitiu que Sônia enxergasse a ciência como território possível.

A decisão por seguir carreira na Física não veio sem tensões. Sônia havia cursado um técnico voltado para a engenharia e vivia, como tantas outras jovens negras, o dilema de conciliar desejo, vocação e viabilidade social. Ainda assim, optou pela licenciatura em Ciências na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), onde enfrentou a solidão racial e de gênero em um curso amplamente branco e cis, hétero masculino. A escolha por permanecer nesse caminho, e posteriormente realizar um mestrado na Universidade de São Paulo e um doutorado na Inglaterra, revela a profundidade do seu compromisso com a ciência e com a transformação social por meio do conhecimento.

Mas antes disso, o que se revelava já era o compromisso com o saber como meio de transgressão. Como afirma Sueli Carneiro (2005), a existência da mulher negra é, em si, um ato de resistência e insurreição contra as lógicas que negam a sua humanidade:

Poucos são capazes de completar a totalidade desse percurso ou de percorrer essa difícil trajetória: de sobreviver fisicamente, libertar a razão seqüestrada e estabelecer a ruptura com a condição de refém dos discursos da dominação racial (Carneiro, 2005, p. 150).

Nesse sentido, a escolha de Sônia por caminhos de formação científica não pode ser lida como um movimento neutro, mas como gesto insurgente. Tornar-se cientista, sendo mulher e negra, é desafiar as fronteiras simbólicas e institucionais da ciência eurocentrada e patriarcal.

É ainda importante ressaltar que esse despertar para a ciência não foi apenas individual. Havia uma comunidade em torno, a família, os professores, os colegas, que ajudava a sustentar esse percurso. Sônia não representa um caso isolado, mas uma possibilidade viva de que, quando há incentivo e acesso, meninas negras podem e devem ser protagonistas na ciência. Sua história ecoa como um convite à reimaginação da formação científica no Brasil. A própria noção de currículo precisa ser desafiada a partir de histórias como a sua, que mostram que o acesso ao saber não depende apenas de conteúdo, mas de reconhecimento, representatividade e pertencimento.

Em sua jornada, Sônia constrói pontes entre o saber popular e o saber científico. Entre o cotidiano e o laboratório. Entre o afeto e a técnica. Sua infância, longe de ser uma fase

apagada ou meramente introdutória, é solo fértil de onde brotam as sementes de uma cientista. E não qualquer cientista, mas uma mulher que entende que o conhecimento serve para transformar vidas. Sônia nunca abandonou sua criança curiosa, aquela que olhava para o céu e queria saber por que ele era azul. Essa pergunta segue ressoando em sua trajetória: não como ingenuidade, mas como potência filosófica e política.

Seu despertar científico não se deu apenas nos laboratórios, mas na convicção de que o saber pode mover mundos. Sônia é, portanto, uma semeadora de futuros. E isso, por si, é revolução.

4.3 TRAVESSIA: DOCÊNCIA E INVENÇÃO

Ao longo de sua carreira, Sônia Guimarães construiu um percurso em que a docência e a produção científica se tornaram não apenas meios de inserção profissional, mas também formas de resistência política, epistêmica e afetiva. Como mulher negra atuando em espaços histórica e estruturalmente brancos, masculinos e elitizados, sua presença no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) não pode ser compreendida sem o reconhecimento de que ela representa uma ruptura profunda na lógica excludente que marca a ciência brasileira.

Em 1993, Sônia torna-se professora de Física no ITA, instituição que até 1995 sequer admitia mulheres em seus cursos de graduação, o ingresso feminino na graduação só foi permitido a partir do vestibular de 1996, com as primeiras engenheiras se formando em 2000 (Fapesp, 2000). Sua entrada nesse espaço, um dos bastiões do pensamento tecnocrático e militarizado no Brasil, representa uma inflexão histórica. Sua entrada nesse espaço, um dos bastiões do pensamento tecnocrático e militarizado no Brasil, representa uma inflexão histórica que precede a própria abertura das portas do instituto às estudantes de engenharia. Ela não apenas leciona: ela tensiona, ressignifica, transforma. Sônia desenvolveu uma técnica inovadora para sensores de radiação infravermelha, aplicados à tecnologia aeroespacial e militar, e torna-se inventora com patente registrada. Sua prática científica, portanto, não se reduz à abstração dos números e fórmulas: está ancorada na materialidade do mundo, nos dilemas da realidade, e ao mesmo tempo subverte expectativas sociais sobre quem pode produzir ciência de ponta.

A docência de Sônia também é marcada por um compromisso radical com a transformação da sala de aula. Ao incorporar o ensino baseado em problemas e projetos (PBL), com o uso de ferramentas como Arduino, Tracker e Mathematica, ela desafia a pedagogia tradicional e propõe um ensino de ciências mais interativo, crítico e acessível. Como aponta Hooks (1994), ensinar é um ato profundamente político, sobretudo quando se recusa a

reproduzir o silenciamento, a fragmentação e a hierarquização dos saberes. Sônia ensina com o corpo inteiro: com a voz, com a presença, com a escuta, com a invenção.

Esse compromisso pedagógico se desdobra também em sua atuação fora da universidade. Sônia participa da formação de profissionais em diversas engenharias, como a aeroespacial, eletrônica e computação, vinculadas a programas estratégicos de defesa nacional. Mas também está em conferências, projetos de extensão, palestras e escolas. Está presente em feiras de ciências de periferia, em encontros com meninas negras, em rodas de conversa sobre representatividade. Seu compromisso com a educação se revela na forma como afirma, publicamente e com firmeza, a urgência de colocar essas meninas em contato com a ciência desde cedo. Ela defende que “*mexam em tudo*”, que desmontem, reconstruam, inventem. Que se vejam como futuras engenheiras, pesquisadoras, professoras, inventoras. Seu ensino, portanto, está profundamente articulado à luta contra o epistemicídio, conforme proposto por Carneiro (2005).

Nesse sentido, Sônia não apenas ocupa um espaço: ela o transforma desde dentro. Como afirma Carneiro (2011), é preciso ocupar os espaços institucionais e simultaneamente reconstruí-los a partir de outras referências, outros corpos e outros saberes. A prática de Sônia é exemplo dessa reconstrução contínua e incansável. Ela questiona o currículo, a metodologia, os dispositivos de exclusão, as ausências legitimadas pela ciência hegemônica e os imaginários sociais que sustentam essas estruturas. Ao invés de adaptar-se, ela adapta os espaços à sua presença, tornando-a inegociável.

Ao ser reconhecida como professora emérita do ITA, um feito inédito para uma mulher negra, e incluída entre as 100 pessoas mais inovadoras da América Latina, além de figurar entre as 15 mulheres mais poderosas do Brasil (Forbes, 2025), Sônia materializa o que Ribeiro (2017) chama de “reivindicação da potência negra”: não se trata de exceção, mas de potência coletiva, histórica e política. Sua trajetória, forjada entre a sala de aula e o laboratório, entre a pesquisa e a militância sutil, é também forjada na convicção de que transformar a ciência passa necessariamente por transformá-la em espaço de justiça, equidade e diversidade.

Docência e invenção, para Sônia, são mais do que funções institucionais: são estratégias políticas de resistência e proposição. Ensinar, para ela, é um gesto de luta contra o apagamento; inventar, um gesto de afirmação da criatividade e da inteligência negra. Em ambos os casos, trata-se de insistir na presença, de abrir caminhos onde antes havia muros, de construir passarelas sobre abismos históricos, e de deixar rastros para que outras possam também atravessar. Sônia não apenas ensina: ela planta sementes. E as sementes, quando bem cuidadas, transformam paisagens.

4.4 INTERSECCIONALIDADES NA CIÊNCIA: DESAFIOS E ENFRENTAMENTOS

A trajetória de Sônia Guimarães, marcada por excelência acadêmica e pioneirismo, também é atravessada por profundas experiências de exclusão, discriminação e silenciamento. A sua presença nos espaços científicos e universitários revela, com força e nitidez, as camadas de interseccionalidade que moldam a experiência de mulheres negras na ciência brasileira, tornando sua história uma chave potente para compreender as desigualdades estruturais que ainda persistem. Como enfatiza Crenshaw (2002), a interseccionalidade é um instrumento analítico para compreender como diferentes eixos de opressão se entrecruzam, produzindo formas específicas de marginalização. No caso de Sônia, é justamente nesse entrecruzamento entre gênero, raça, classe e ciência que emergem os maiores desafios de sua história.

A interseccionalidade vivida por Sônia não se restringe ao plano abstrato. Ela se manifesta em situações concretas e cotidianas que revelam o racismo institucional e o sexismo estruturante dos ambientes acadêmicos. Não se trata apenas da dificuldade de acesso a esses espaços, mas sobretudo da permanência em instituições marcadas por uma cultura excludente, onde o pertencimento de corpos negros e femininos é constantemente colocado em xeque. Ao relatar que foi expulsa do ITA em 1996 por três motivos, "não saber física", "ser avaliada negativamente pelos alunos" e "chamar atenção pela roupa", Sônia explicita os mecanismos de desqualificação simbólica e institucional que recaem sobre mulheres negras nos espaços de poder e saber. Trata-se daquilo que Sueli Carneiro (2005) nomeia como "epistemicídio": a negação sistemática das capacidades cognitivas e do saber de pessoas negras. Sônia não apenas vivenciou esse apagamento, como o denunciou, ressignificando sua trajetória como enfrentamento coletivo.

A exclusão e a discriminação vivenciadas por Sônia Guimarães, longe de serem exceções, alinham-se a um padrão documentado de violência de gênero e raça no ensino superior brasileiro. Estudos demonstram que, embora a universidade idealmente se apresente como um espaço democrático, ela é frequentemente permeada por um racismo interpessoal e institucional que minimiza as queixas e descredibiliza as denúncias de mulheres negras (Santos; Silva, 2023). O caso do ITA, com as justificativas de desqualificação profissional e moral, ilustra o que pesquisadoras negras definem como 'resistência institucional à valorização de epistemologias negras', onde a produção acadêmica e a própria presença de corpos negros são constantemente colocadas sob suspeita e alvo de desqualificação simbólica (De Jesus, 2025). Essa violência não apenas prejudica a trajetória individual, mas serve como um

mecanismo de controle que perpetua o não pertencimento desses grupos no ambiente acadêmico.

Além disso, a desqualificação sofrida por Sônia, justificada em parte por "chamar atenção pela roupa", revela a faceta mais enganosa da violência interseccional: a hipersexualização e o controle moral do corpo da mulher negra na academia. Este julgamento sobre a vestimenta não é casual; ele está historicamente ancorado em estereótipos que relegam o corpo feminino negro ao lugar da "mulata" ou da "servidão sexual", desassociando-o do intelecto e da seriedade (Andrade, 2020; Carmo; Rodrigues, 2021). Em um ambiente que se presume neutro e objetivo, a vestimenta de Sônia foi convertida em um marcador de transgressão que, somado à sua raça e gênero, serviu como pretexto moral para desautorizar sua competência em uma área técnica. Essa tentativa de impor um "código de vestimenta" eurocêntrico e masculinizado sobre o corpo negro, portanto, é um mecanismo de racismo estrutural que visa disciplinar a presença feminina negra e reforçar o ideal branco de respeitabilidade acadêmica.

Mesmo com uma formação sólida, doutorado na Inglaterra, experiência internacional, publicações acadêmicas, desenvolvimento de tecnologias e patentes, ainda era vista como "a pior professora do mundo" por parte de seus estudantes e colegas. Essa violência simbólica, como apontam Collins e Bilge (2016), não é um desvio isolado ou uma exceção ocasional, mas expressão de uma estrutura que perpetua a supremacia branca nos espaços de produção de conhecimento. Sônia foi submetida a julgamentos atravessados por estereótipos racializados e de gênero, que desautorizam sua competência não pela falta de mérito, mas pela presença de sua identidade.

A violência simbólica que Sônia sofreu, manifestada na desqualificação de sua competência ("pior professora do mundo"), é a face mais visível do epistemicídio na academia. Conforme análises sobre o tema (Carneiro, 2005; Duarte; Júnior; Lima, 2025), a produção acadêmica das mulheres negras é frequentemente descredibilizada e as epistemologias que delas emanam são marginalizadas, relegadas ao campo do *não-científico*. A negação de mérito a uma profissional com doutorado e experiência internacional não se sustenta em critérios objetivos, mas sim na "supremacia branca" (Collins; Bilge, 2016) que determina o que é conhecimento válido e quem está apto a produzi-lo. Nesse contexto, a crítica dos estudantes e colegas contra Sônia é mais do que um ato individual: é a prática estrutural que visa silenciar e remover as vozes que desafiam o padrão hegemônico da ciência.

Outro exemplo impactante desse atravessamento é o fato de ter sido impedida de se candidatar a uma bolsa de iniciação científica no início de sua trajetória acadêmica, com a

justificativa explícita de que ela “*nunca faria nada com física*”. A frase, ainda que proferida em um contexto específico, carrega consigo uma carga coletiva de estigmatização histórica que recai sobre corpos negros, especialmente femininos, no campo da ciência. Trata-se de um silenciamento que se sustenta na crença de que a ciência é um espaço de privilégio branco, masculinizado, europeu. Como nos lembra Audre Lorde (1984), o silêncio não protege, ele oprime. Sônia recusou esse silêncio desde o início.

Ainda assim, Sônia resistiu, permaneceu e enfrentou. O relato de sua volta à UFSCar, em 2017, mostra como as estruturas, embora lentas, podem ser tensionadas e reconfiguradas. Ao observar que 20% dos estudantes eram negros, e que havia meninas negras cursando Engenharia Física, ela celebra não apenas um dado estatístico, mas uma transformação simbólica e afetiva: de mulher isolada em 1976 a referência viva para uma nova geração de cientistas negras. Essa transformação é a expressão de uma luta contínua, intergeracional, por visibilidade, acesso e dignidade. Como nos lembra Hooks (1995), a presença de mulheres negras em espaços de saber é, em si, um ato de transgressão radical.

Além disso, Sônia denuncia de forma contundente a precarização das trajetórias negras na ciência. Ela evidencia a contradição de ver colegas negros com três ou quatro pós-doutorados sem emprego fixo ou sem estabilidade acadêmica, mesmo apresentando produções científicas robustas. Ela reconhece, com lucidez e crítica, que a meritocracia é uma falácia quando o ponto de partida é desigual e o percurso é cheio de barreiras estruturais. Para Sônia, é urgente garantir condições concretas de existência, reconhecimento e permanência para esses corpos e mentes que historicamente foram empurrados para as margens do campo científico. Não se trata de favor, mas de justiça histórica.

Sua voz é, portanto, uma convocação. Ao falar sobre a falta de representatividade e os mecanismos sutis e explícitos de exclusão, Sônia nos convida a reavaliar os modos como a ciência é ensinada, produzida e legitimada. Sua experiência revela que interseccionalidade não é um conceito teórico abstrato, mas uma realidade concreta, vivida e material. É por meio da interseccionalidade que se desvela o racismo estrutural que permeia a ciência brasileira, e é também por ela que se constroem possibilidades de enfrentamento, deslocamento e transformação.

A história de Sônia Guimarães não é apenas uma biografia de superação individual, mas um testemunho potente de resistência coletiva. Ela encarna as lutas e as esperanças de uma comunidade que insiste em existir onde disseram que não era lugar, de uma comunidade que transforma dor em potência e ausência em presença. Sua trajetória aponta para uma ciência mais justa, mais plural e mais comprometida com a reparação histórica. Uma ciência que

reconheça o valor de todas as experiências, que promova equidade e que reconheça nas mulheres negras não apenas sujeitos de direitos, mas também produtoras legítimas de saber.

Sônia nos mostra que a luta pela permanência é também uma luta por reconhecimento, por dignidade, por epistemologias que acolham a diversidade da experiência humana. Ela transforma a interseccionalidade em prática e em denúncia, mas também em proposta. Sua existência é, ao mesmo tempo, denúncia do epistemicídio e do cisheteropatriarcado e anúncio de uma outra ciência possível, uma ciência negra, viva, coletiva e insubmissa.

4.5 FLORESCIMENTO: LEGADO E FUTURO DA CIÊNCIA NEGRA

O percurso de Sônia Guimarães é também um farol para o futuro. Sua trajetória não se encerra em si mesma, mas desdobra-se como legado que inspira, orienta e convoca outras presenças negras no campo científico. Ela não apenas representa um marco histórico ao se tornar a primeira mulher negra doutora em Física no Brasil, mas também ergue uma pergunta coletiva: por que tão poucas mulheres negras ocupam este lugar até hoje? Sua própria existência revela a urgência de revisitar as estruturas que sistematicamente excluíram essas presenças e sua atuação aponta caminhos de reconfiguração das instituições acadêmicas, dos currículos e das políticas científicas.

Sônia não apenas trilha caminhos; ela os ilumina. Sua visibilidade pública é marcada por aparições em eventos de grande alcance, entrevistas em mídias nacionais e internacionais, homenagens em instituições de ensino, além de sua atuação em coletivos e conselhos que discutem inclusão e justiça racial na ciência. A imagem de uma menina de dois anos, moradora do seu prédio, que ao ver sua foto declarou: "*eu quero fazer o que ela faz*", torna-se um símbolo da potência do exemplo. Esse gesto revela o quanto a representatividade importa e o impacto que referências positivas podem ter no imaginário e na projeção de futuro das crianças negras. Sônia é o que Collins (2019) denomina de "intelectual orgânica da comunidade negra": sua produção, seu saber e sua presença estão comprometidos com a transformação das estruturas de dominação. Ela age de dentro do sistema, tensionando-o, mas também apontando para outras possibilidades de ser e de saber.

Sua visibilidade pública, professora emérita, reconhecida entre as 100 pessoas mais inovadoras da América Latina, conselheira da Afrobrás, membra da Comissão de Justiça, Equidade, Diversidade e Inclusão (JEDI) da Sociedade Brasileira de Física (SBF), palestrante em eventos nacionais e internacionais, homenageada por universidades e coletivos negros, não é apenas honraria: é estratégia política. Sônia compreende que, em uma sociedade marcada

pelo racismo estrutural, ocupar espaços simbólicos é uma forma de disputar narrativas e de construir futuros. Como destaca Ribeiro (2017), é necessário reivindicar a presença negra como parte da norma, e não da exceção. E Sônia o faz com uma consistência ética e política admirável: não apenas ocupa o espaço, mas o reconfigura a partir de sua trajetória e dos compromissos que ela carrega.

Seu legado também se manifesta na forma como propõe que a educação se conecte com as tecnologias emergentes. Ao afirmar que mudou sua forma de ensinar por causa da inteligência artificial, Sônia revela uma abertura ao novo, uma disposição para rever práticas e inovar metodologias. Ela desafia o modelo tradicional da sala de aula e propõe abordagens mais dinâmicas, participativas e criativas. Ao solicitar aos alunos que construam helicópteros ou projetos com tecnologias livres, ela afirma que ensinar não é transmitir respostas, mas provocar perguntas, estimular processos, incentivar a criação. É uma pedagoga da invenção, como definiriam Freire (1996) e Hooks (1994), alguém que acredita no poder transformador do ensino e que não dissocia conhecimento de vida, técnica de afeto, ciência de compromisso.

Mas o futuro, para Sônia, é também profundamente coletivo. Ao falar sobre o retorno à UFSCar e encontrar um número expressivo de estudantes negros e negras, ela celebra a conquista não como mérito individual, mas como sinal de mudança social, resultado de lutas históricas e políticas afirmativas. Sônia compreende que sua presença ali abre portas para muitas outras, e que a ciência só pode ser realmente pública, diversa e transformadora se incluir todas as vozes. Ela articula o seu lugar com os lugares das outras, e entende que o privilégio só é válido se for compartilhado como oportunidade. Essa visão ressoa com o pensamento da intelectual Lélia Gonzalez, que, em seu ensaio “Por um feminismo afro-latino-americano” (1988), defende a ruptura com a matriz de conhecimento eurocêntrica. A proposta de Gonzalez é justamente o reconhecimento da experiência e da vivência negra (a “amefricanidade”) como fonte legítima e produtora de teoria, metodologia e verdade científica, descolonizando o saber e combatendo o universalismo excludente.

Sônia também tem contribuído para o debate sobre políticas públicas em educação e ciência, integrando comissões, propondo ações afirmativas e participando da formulação de diretrizes que combatem o racismo institucional. Sua atuação extrapola o laboratório e a sala de aula, alcançando o campo da militância científica e da incidência política. Ao assumir a dimensão pública de sua trajetória, ela transforma sua experiência individual em potência coletiva, e faz disso uma missão: garantir que as próximas gerações não enfrentem as mesmas exclusões, que tenham mais suporte, mais oportunidades, mais caminhos possíveis.

O futuro da ciência negra, portanto, não está apenas nos laboratórios de ponta ou nos rankings de produtividade. Ele está também no cotidiano das escolas públicas, nos encontros comunitários, nos coletivos de jovens pesquisadoras, nos projetos sociais, nas políticas de acesso e permanência, e, sobretudo, no reconhecimento da ciência como direito e expressão de cidadania. Está em cada menina negra que se vê cientista, em cada currículo que inclui essas histórias, em cada educadora que se compromete com uma prática antirracista. Sônia Guimarães nos mostra que o legado não é um passado encerrado, mas um presente em expansão, uma rede que se estende, se multiplica e se fortalece.

Seu nome hoje é referência não apenas pelo pioneirismo, mas pela continuidade. Sônia é ponte e é estrada, é raiz e é horizonte. E seu legado nos lembra que o futuro da ciência será negro, feminino e popular, ou não será.

4.6 ROTEIRO MUSEOLÓGICO — MUSEU VIRTUAL: *Sônia Guimarães, Trajetória de uma Cientista Negra* ⁵

A elaboração desse roteiro museológico consiste na organização conceitual, narrativa e estrutural de uma exposição, servindo como guia para definir o percurso temático, os recursos expositivos e as estratégias de mediação com o público. Importa destacar que o presente roteiro foi elaborado pela pesquisadora como instrumento pessoal de organização e sistematização do material empírico e teórico já reunido ao longo da pesquisa. Ele permite visualizar a estrutura e a lógica da futura exposição virtual, orientando a seleção de conteúdos e o desenho de estratégias de mediação. Dessa forma, o roteiro não apenas antecipa a proposta final da pesquisa, como também consolida um processo de reflexão sobre como tornar acessíveis, sensíveis e representativas as trajetórias de mulheres negras na ciência.

⁵ Link para acessar o museu virtual:
<https://www.artsteps.com/view/682f2d5e19cbec6ee4aeac5b?currentUser>

4.6.1 Estrutura Narrativa

Quadro 1 - Percurso expositivo do museu virtual

Seção	Título	Conteúdo	Enfoque	Materiais Sugeridos
1	Raízes e Despertar Científico	Sônia manifestava curiosidade desde a infância. Aprendeu a ler cedo, era incentivada a explorar livros e observava o mundo ao seu redor com encantamento.	A infância como espaço de saber popular e construção do desejo científico.	Fotos antigas, textos explicativos (via pop-up), mapa do bairro, objetos simbólicos da infância (como o carrinho de rolimã).
2	Juventude e Escolha pela Ciência	Estudou em curso técnico em Edificações. A física entrou em sua vida por meio de professores inspiradores.	Representatividade e identificação com o saber científico.	Linha do tempo com fotos, textos explicativos (via pop-up).
3	Formação Acadêmica	Licenciatura na UFSCar, mestrado na USP e doutorado na Inglaterra. Enfrentou solidão racial e de gênero.	Permanência na ciência como ato político e insurgente.	Linha do tempo com fotos, textos explicativos (via pop-up).
4	Docência e Invenção como Práticas de Resistência	Primeira professora negra de Física no ITA. Desenvolveu sensores infravermelhos e leciona com metodologias ativas.	Ensino como prática política e resistência epistêmica.	Imagens profissionais, textos sobre os sensores, fotos em palestras.
5	Interseccionalidades na Ciência	Enfrentou racismo institucional. Expulsão do ITA, epistemicídio, retorno à UFSCar.	Experiência interseccional vivida por mulheres negras na ciência.	Citações (em texto).
6	Legado e Futuro da Ciência Negra	Reconhecimento público, atuação política e educacional. Referência para novas gerações.	Transformação estrutural da ciência por meio de trajetórias negras.	Frases inspiradoras (nas paredes), imagens de homenagens, textos sobre seu legado.

Fonte: Elaborado pela própria autora, 2025.

4.6.2 Estratégias de Mediação

Para tornar a experiência do museu virtual acessível, sensível e politicamente engajada, foram definidas estratégias de mediação que articulam narrativa, estética e participação ativa do público, compreendendo a mediação como uma prática pedagógica intencional e crítica (Marandino, 2008). A mediação não se baseia em narração; em vez disso, a visita é imersa na trilha sonora "Farafina Mousso", da artista Lubiana, cuja melodia proporciona um ambiente de acolhimento, força ancestral e reflexão. Essa escolha valoriza a "amefricanidade" e as produções culturais afro-latino-americanas como ferramentas de conexão e resistência (Gonzalez, 1988). A escolha estética recai sobre um design afrocentrado, com o uso de paredes em tons amarelos vibrantes e grafismos que remetem à arte africana, criando um ambiente visualmente acolhedor e identitário, que atua como um instrumento de afirmação cultural e fortalecimento da autoestima (Nogueira, 2018).

A interatividade é promovida por meio de ícones e objetos clicáveis que ativam janelas pop-up contendo textos informativos e imagens, permitindo ao visitante explorar os artefatos (fotos, objetos simbólicos) e aprofundar-se no contexto de cada item, tornando a aprendizagem mais significativa (Oliveira; Alves, 2022; Freitas, 2022). Além disso, o museu utiliza as próprias citações da Dra. Sônia Guimarães, expostas em locais de destaque nas paredes (como "Para as meninas negras: eu sou cientista, sou inventora e não sou branca." e "Mexam em tudo! Desmontem, reconstruam, inventem!"), como principal ferramenta de interpelação e engajamento. Ao fazer isso, o museu evita a armadilha de "falar pelo" subalterno (Spivak, 1988), utilizando a linguagem da própria cientista como um "lugar de reexistência" (Hooks, 1994), permitindo que sua voz e sua história sejam o centro da produção de sentido e da disputa de narrativas (Ribeiro, 2017; Kilomba, 2019).

4.6.3 Plataforma e Formato Digital

A exposição foi desenvolvida na plataforma digital acessível e interativa *Artsteps*, que possibilita a criação de ambientes tridimensionais navegáveis. O formato expositivo adotado foi o de navegação horizontal em estilo galeria, com divisão clara por seções temáticas. Cada "sala" do museu virtual representa uma etapa da trajetória de Sônia Guimarães, permitindo que o visitante percorra sua história de forma sequencial ou livre, de acordo com seu interesse.

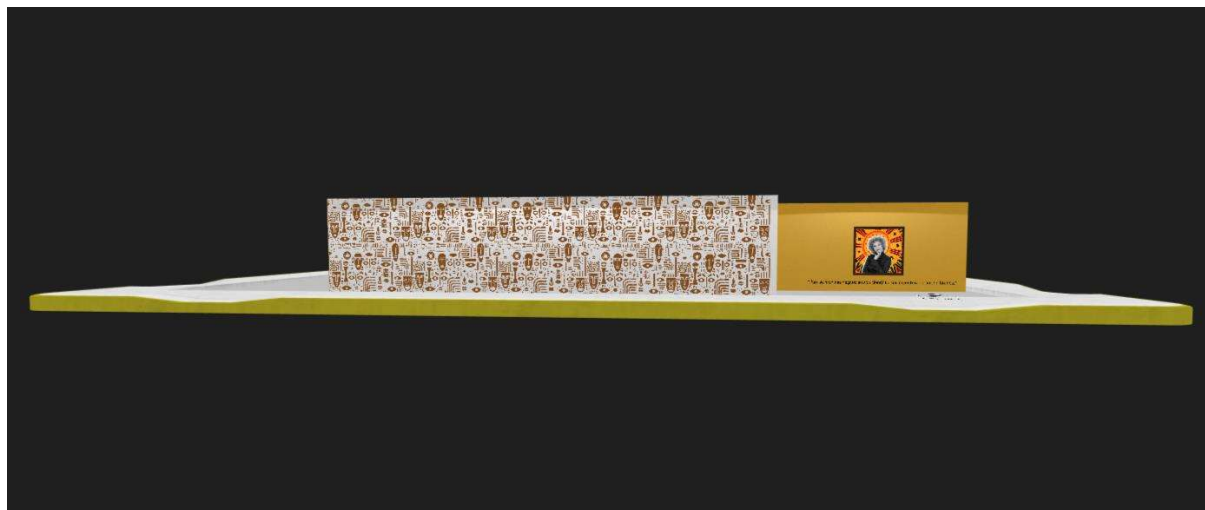
4.7 DESCRIÇÃO DO MUSEU VIRTUAL: "Sônia Guimarães, Trajetória de uma Cientista Negra"

As imagens apresentadas a seguir documentam o processo de concepção e o resultado do museu virtual "Sônia Guimarães, Trajetória de uma Cientista Negra", concebido como produto educacional final da presente dissertação. O museu foi desenvolvido na plataforma *Artsteps* e apresentado na defesa deste trabalho, estando esta seção dedicada à descrição de sua estrutura finalizada.

A proposta deste museu virtual é oferecer uma experiência imersiva, educativa e afetiva sobre a vida, obra e legado de Sônia Guimarães, a primeira mulher negra a obter o título de doutora em Física no Brasil. Mais do que uma exposição biográfica, o museu busca construir um espaço de memória e resistência, em que a presença negra na ciência seja valorizada, representada e celebrada como parte do patrimônio coletivo brasileiro.

Todas as escolhas estéticas, simbólicas e estruturais que compõem o ambiente foram organizadas pela autora desta pesquisa, inspiradas por entrevistas, imagens, memórias e registros históricos. A visita é ambientada pela trilha sonora "Farafina Mouso", da artista Lubiana, escolhida por sua capacidade de evocar acolhimento e força ancestral. As decisões curatoriais aqui descritas estão profundamente articuladas ao roteiro museológico (Seção 4.6), constituindo um recurso metodológico e o resultado prático desta dissertação.

Figura 1 - Fachada do Museu



Fonte: Autoria Própria, 2025.

A fachada externa do museu virtual (**Figura 1**) foi projetada como um portal de afirmação identitária. A estampa frontal, com seus grafismos em tons terrosos, evoca elementos tradicionais da arte africana e afro-brasileira. Essa escolha estética não é meramente decorativa; ela atua como um instrumento de afirmação cultural e fortalecimento da autoestima, alinhando-

se às práticas de museologia digital que valorizam a memória e a identidade cultural afro-brasileira (Nogueira, 2018).

Na lateral direita, a imagem estilizada de Sônia Guimarães é acompanhada da frase-manifesto: "Para as meninas negras: eu sou cientista, sou inventora e não sou branca.". Esta citação, proferida pela própria cientista (Hafiz, 2023), é a principal ferramenta de mediação da entrada. Ao posicioná-la como o primeiro contato do visitante, o museu materializa os conceitos de "lugar de fala" (Ribeiro, 2017) e "linguagem como reexistência" (Hooks, 1994). Em vez de "falar sobre" Sônia Guimarães, o museu permite que ela mesma enuncie sua identidade e propósito, rompendo com a "linha invisível" do silenciamento colonial que historicamente nega a autoridade epistêmica a corpos negros (Kilomba, 2019). A fachada, portanto, funciona como um convite decolonial e um gesto político de reexistência.

Figura 2 - Vista Superior do Museu



Fonte: Autoria Própria, 2025.

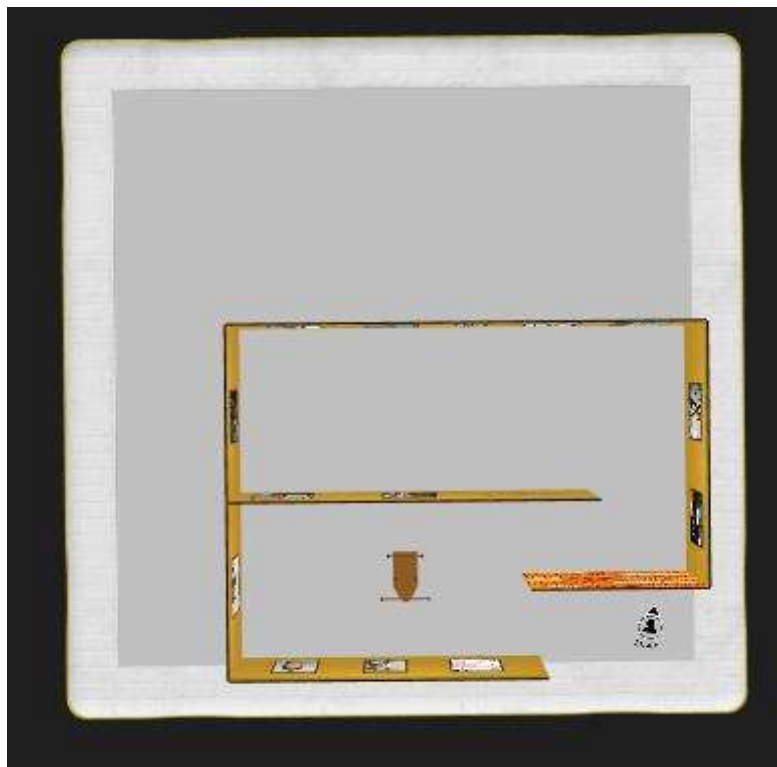
A Figura 2 nos dá uma visão superior isométrica da estrutura completa do museu em sua versão final. Esta visão revela o percurso narrativo planejado (Seção 4.6.1), que guia o visitante desde o ponto de partida ("START"), passando pela fachada afrocentrada e adentrando um salão que se desenrola em um caminho sinuoso, expondo a linha do tempo fotográfica da cientista.

No centro da primeira seção, destaca-se um objeto simbólico: o carrinho de rolimã. Este artefato é central para a curadoria, pois materializa os relatos da própria Sônia Guimarães sobre sua infância na rua, brincando de "carrinho de rolimã", um período marcado pela "xeretic" e pela curiosidade radical (Hooks, 1995). A inserção deste objeto resgata a potência criativa do cotidiano e valida a "experiência vivida" como um ponto de partida legítimo para a produção de conhecimento.

Este objeto dialoga diretamente com as discussões sobre o "conhecimento situado" (Collins, 2019). A ciência hegemônica muitas vezes se baseia numa pretensa neutralidade universal, descolada da experiência. O carrinho de rolimã, ao contrário, simboliza o saber que nasce da prática concreta: a curiosidade de Sônia sobre o mundo foi exercitada na observação e na brincadeira, em seu próprio território. A curadoria, ao centralizar este brinquedo, legitima essa experiência como uma forma potente de saber, demonstrando que a ciência pode emergir de espaços populares, mesmo aqueles não legitimados pela academia (Harding, 2008).

Por consequência, este ato de "querer saber" de uma menina negra, de "mexer em tudo", pode ser interpretado como um gesto insurgente. Conforme aponta Sueli Carneiro (2005), a própria escolha intelectual da mulher negra pode ser vista como um ato de resistência contra as lógicas de exclusão. A decisão de Sônia pela ciência não foi um movimento neutro, mas uma ruptura com as fronteiras simbólicas que historicamente relegaram mulheres negras para fora desses espaços. O carrinho de rolimã, portanto, é ressignificado no museu: deixa de ser apenas um brinquedo e torna-se o símbolo da potência criativa e do primeiro gesto de ruptura contra o epistemicídio.

Figura 3 - Planta do Museu (Visão Vertical)



Fonte: Autoria Própria.

A Figura 3 apresenta a planta vertical do museu, revelando a organização espacial do ambiente. Esta estrutura não é aleatória; ela foi projetada para criar um percurso narrativo intencional, alinhado ao roteiro museológico (Seção 4.6). Esta disposição é uma estratégia de mediação em si mesma (Marandino, 2008), pois guia o visitante de forma fluida através das metacategorias da pesquisa: iniciando-se com as "Raízes e Despertar Científico" (Seção 4.2), passando pela "Travessia: Docência e Invenção" (Seção 4.3) e pelos desafios da "Interseccionalidade na Ciência" (Seção 4.4), até culminar no "Florescimento: Legado e Futuro" (Seção 4.5).

Ao criar um caminho sequencial, o museu atua como um dispositivo pedagógico que reconstrói o sentido da história de Sônia. Esta escolha curatorial é fundamental para a proposta decolonial (Walsh, 2013), pois combate ativamente o "apagamento" e o "epistemicídio" (Carneiro, 2005). Em vez de permitir que o visitante veja apenas fragmentos isolados, o percurso garante que a trajetória de resistência seja contada em sua integridade, fortalecendo a narrativa de Sônia Guimarães como uma história de potência, e não apenas de superação individual.

Figura 4 - Entrada do Museu (Vista com Avatar)



Fonte: Autoria Própria.

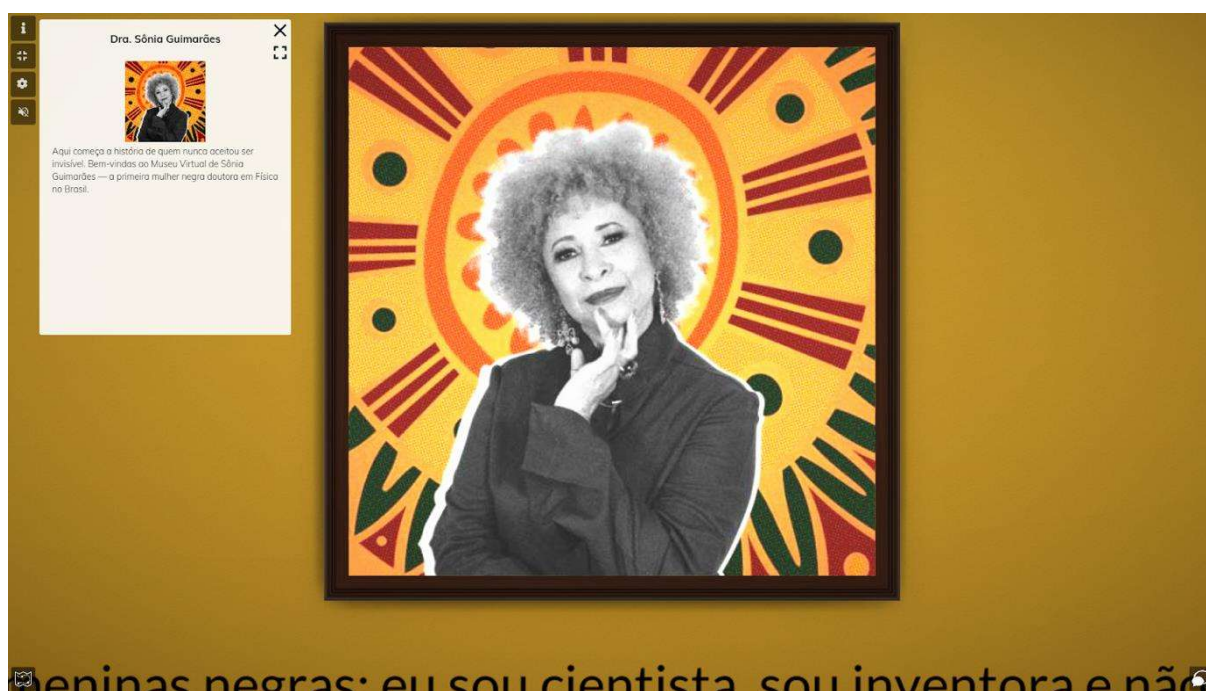
A Figura 4 demonstra o ponto de vista do visitante ao acessar o museu, revelando a experiência de entrada. O primeiro elemento de mediação é a mensagem de boas-vindas no canto da tela: "Welcome to Sônia: ciência, memória e ancestralidade!". Esta frase estabelece imediatamente os pilares da visita, posicionando o museu como um espaço de saber contra-

hegemônico (Walsh, 2013), onde a trajetória de Sônia será tratada para além da biografia, como um ato de memória e reconexão.

O que torna esta perspectiva curatorial potente é a justaposição visual. O visitante é posicionado de frente para o painel principal (analisado na **Figura 1**), que representa a Sônia Guimarães-símbolo, a cientista célebre. Contudo, da mesma perspectiva, ele já enquadra, ao fundo, os artefatos que dão início à jornada: o carrinho de rolimã e as fotos de infância.

Esta escolha de layout é intencional. Ela conecta, desde o primeiro passo, a Sônia-adulta à Sônia-menina. O museu força o visitante a compreender que a cientista-inventora não pode ser dissociada de suas "raízes" e de seu "conhecimento situado" (Collins, 2019). Ao justapor o painel do "Legado" com os símbolos do "Despertar Científico" (o carrinho), a curadoria combate uma narrativa de "exceção" ou "gênio" e, em vez disso, apresenta a trajetória de Sônia como um *continuum* de resistência e saber que se inicia na infância.

Figura 5 - Apresentação de Informativo ao Clicar em Artefatos



Fonte: Autoria Própria.

A Figura 5 demonstra o principal mecanismo de mediação interativa do museu. Ao clicar sobre qualquer artefato (uma imagem, como a da Dra. Sônia, ou um objeto, como o carrinho de rolimã), o visitante ativa uma janela pop-up. Esta janela apresenta um texto contextual, como o da imagem ("Aqui começa a história de quem nunca aceitou ser invisível..."). Esta estratégia de mediação digital torna a aprendizagem mais dinâmica,

acessível e significativa, permitindo que o visitante construa seu próprio percurso de conhecimento (Marandino, 2008; Oliveira; Alves, 2022; Freitas, 2022).

No entanto, esta mecânica de interatividade possui um significado pedagógico mais profundo, que reflete a própria filosofia de Sônia Guimarães. Como analisado na Figura 3, o museu oferece um percurso narrativo estruturado (o "roteiro"). Contudo, a liberdade de clicar em *qualquer* item, em *qualquer* ordem, materializa o conselho que a cientista dá às meninas negras: "Mexam em tudo! Desmontem, reconstruam, inventem!". O museu convida o visitante a fazer exatamente isso: "mexer" na exposição. O design do museu, portanto, opera em uma dualidade intencional: oferece a *estrutura* para combater o apagamento (Carneiro, 2005) e, simultaneamente, a *liberdade* para estimular a "curiosidade radical" (Hooks, 1995). O visitante é convidado a ser um agente ativo, um "xereta" (como a própria Sônia era chamada na infância), que "desmonta" a exposição ao seu próprio modo.

Por fim, reconhece-se que este museu, embora finalizado para os propósitos desta dissertação, é um ponto de partida. A plataforma *Artsteps* utilizada passou por um *upgrade* recente, cujos novos recursos ainda não foram implementados. Trabalhos futuros podem e devem expandir esta experiência, tornando-a ainda mais inclusiva, por exemplo, com a inclusão de vídeos e depoimentos. Em uma versão mais avançada, seria possível modelar digitalmente a própria Dra. Sônia Guimarães, inserindo-a como um avatar-guia dentro da exposição, aprofundando a sensação de presença, memória e inspiração para as visitantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo central analisar a trajetória da cientista Sônia Guimarães a partir de uma abordagem interseccional e decolonial, compreendendo como sua história de vida se entrelaça com práticas pedagógicas insurgentes no ensino de Ciências. A partir da Análise Textual Discursiva (ATD) de uma entrevista pública, foram identificadas unidades de significado que revelaram não apenas os desafios enfrentados por Sônia, mas também as estratégias de resistência construídas ao longo de sua jornada acadêmica e profissional.

Como mulher branca que ocupa o lugar de pesquisadora, reconheço que não parto das experiências atravessadas pelo racismo estrutural. Essa consciência exigiu de mim uma escuta sensível e um compromisso ético com uma escrita que buscasse construir-se com, e não sobre, a trajetória analisada. Esta não é uma narrativa neutra, mas uma tentativa de contribuir para a visibilização de histórias historicamente silenciadas na ciência.

A presença de Sônia Guimarães nos espaços científicos rompe com a lógica da colonialidade do saber e da exclusão epistêmica que ainda marca o campo das ciências exatas. Sua atuação como professora, sua voz pública e sua trajetória enquanto mulher negra em um espaço hegemonicamente branco revelam práticas que se alinham às epistemologias feministas negras e decoloniais. Sua história mostra que é possível transformar o ensino de Ciências em um espaço de empoderamento, pertencimento e construção coletiva de saberes.

A análise também revelou que sua trajetória se articula com a noção de "saberes insurgentes", conhecimentos que emergem da experiência vivida, da resistência cotidiana e da recusa ao lugar da exceção (Walsh, 2013). Sônia reinventa o fazer científico ao incorporar afetos, escuta e ancestralidade, propondo uma ciência comprometida com a transformação social.

A elaboração de um roteiro museológico virtual, como proposta de produto simbólico, representa uma forma de ampliar o alcance dessa trajetória e de inspirar outras meninas e mulheres negras. Trata-se de uma aposta na representatividade como ferramenta pedagógica e política, promovendo outras formas de pertencimento à ciência.

Conclui-se, portanto, que a trajetória de Sônia Guimarães constitui um dispositivo pedagógico potente para repensar o ensino de Ciências. Mais do que uma biografia, sua história atua como ferramenta de transformação, permitindo que outras mulheres negras possam imaginar-se como cientistas, professoras e agentes de mudança.

Esta pesquisa contribui para o campo acadêmico ao ampliar os estudos que articulam raça, gênero e ciência, tensionando os discursos hegemônicos de neutralidade científica. Ao utilizar a ATD com base em uma fonte pública, varia metodologicamente ao explorar formas éticas e acessíveis de análise de trajetórias negras. Além disso, propõe um modelo de divulgação científica digital centrado na valorização da diversidade.

O museu virtual construído a partir desta pesquisa foi finalizado e apresentado como produto educacional, com seu conteúdo estruturado e organizado em uma linha do tempo interativa que materializa os objetivos propostos.

Para pesquisas futuras, recomenda-se o aprofundamento de investigações sobre trajetórias de outras mulheres negras nas ciências exatas, o impacto pedagógico de produtos como museus virtuais e a presença de narrativas negras nos currículos de formação docente.

Visibilizar, escutar e aprender com mulheres negras na ciência é um gesto necessário de reparação histórica e de transformação estrutural. Que esta pesquisa seja um passo entre tantos outros por uma ciência mais justa, plural e democrática.

REFERÊNCIAS

- ALVES-BRITO, Alan; MACEDO, José Rivair. A história da ciência e a educação científica pelas perspectivas ameríndia e amefricana. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 15, n. 2, p. 400-417, 2022. Disponível em: <https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/804> . Acesso em: 18 jan. 2025
- ANDRADE, Raquel. A objetificação da mulher negra. **OAB-CE – Ordem dos Advogados do Brasil**, Seção Ceará, 22 set. 2020. Disponível em: <<https://oabce.org.br/2020/09/raquel-andrade-a-objetificacao-da-mulher-negra/>>. Acesso em: 24 out. 2025.
- CARNEIRO, Sueli. **A construção do outro como não-ser como fundamento do ser**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, 2005.
- COLLINS, Patricia Hill. **Black Feminist Thought: Knowledge, Consciousness, and the Politics of Empowerment**. New York: Routledge, 2000.
- COLLINS, Patricia Hill. **Pensamento feminista negro: conhecimento, consciência e a política do empoderamento**. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2019.
- CRENSHAW, Kimberlé. 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. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/96270119/CREDTL.pdf> .Acesso em: 30 de nov. 2024
- DAVIS, Angela. **Mulheres, raça e classe**. São Paulo: Boitempo, 2016.
- DE JESUS, Shayene Ferreira. Um Entre o silenciamento e a resistência:: racismo e microagressões na vida acadêmica de mulheres negras. **RELAcult-Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 11, n. 1, 2025.
- DO CARMO, N. A.; RODRIGUES, O. da S. Minha carne não me define:: a hipersexualização da mulher negra no Brasil. **O Público e o Privado**, Fortaleza, v. 19, n. 40 set/dez, 2021. DOI: 10.52521/19.5274.
- DUARTE, José Ewerton Bezerra Alves; MARQUES JÚNIOR, William Paiva; LIMA, Danielly Lopes de. A DOCÊNCIA DA MULHER NEGRA NO ENSINO SUPERIOR: INTERSECÇÕES DE RAÇA E GÊNERO. **Revista de Direito Brasileira**, Florianópolis, Brasil, v. 37, n. 14, p. 408–435, 2025. DOI: 10.26668/IndexLawJournals/2358-1352/2024.v37i14.8383. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/rdb/article/view/8383>. Acesso em: 24 out. 2025.
- ESTRELAS ALÉM DO TEMPO**. Direção: Theodore Melfi. Produção: Donna Gigliotti, Peter Chernin, Jenno Topping, Pharrell Williams, Theodore Melfi. Estados Unidos: 20th Century Fox, 2016. 1 filme (127 min).
- FAPESP. ITA forma primeiras engenheiras. **Revista Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 60, dez. 2000. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/ita-forma-primeiras-engenheiras/>. Acesso em: 24 out. 2025.

FREITAS, N. A. Museus, experiência mediação interativa na era digital. **Revista Estudos Culturais**, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistaec/article/view/198478>. Acesso em: 15 jan. 2025

GAUDÊNCIO, J. da S. Mulheres negras na ciência: desafios, impactos e perspectivas interseccionais. **Pontos de Interrogação – Revista de Crítica Cultural**, Alagoinhas-BA: Laboratório de Edição Fábrica de Letras - UNEB, v. 14, n. 2, p. 87–109, 2025. DOI: 10.30620/pdi.v14n2.p87. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/pontosdeint/article/view/v14n2p87>. Acesso em: 24 out. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GÓES, Juliana. Ciência sucessora ea (s) epistemologia (s): saberes localizados. **Revista Estudos Feministas**, v. 27, n. 1, p. e48373, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ref/a/VSTpJ8MfnBFq6JKQ8GLrRfw/>. Acesso em: 19 jan. 2025

GONZALEZ, Lélia. **A categoria político-cultural da amefricanidade**. Tempo Brasileiro, n. 92/93, p. 69-82, 1988.

HAFIZ, Mariana. “Elas estão vindo”: Sônia Guimarães sobre Mulheres e Meninas nas Ciências. **Sociedade Brasileira de Física**, 6 mar. 2023. Disponível em: <<https://www.sbfisica.org.br/v1/sbf/elas-estao-vindo-sonia-guimaraes-sobre-mulheres-e-meninas-nas-ciencias/>>. Acesso em: 28 out. 2025.

HARDING, Sandra. **The Science Question in Feminism**. Ithaca: Cornell University Press, 1986.

HOOKS, Bell. **Ain't I a Woman? Black Women and Feminism**. Boston: South End Press, 1981.

KELLER, Evelyn Fox. **Reflections on Gender and Science**. New Haven: Yale University Press, 1995.

KILOMBA, Grada. **Memórias da plantação: episódios de racismo cotidiano**. 2. ed. Rio de Janeiro: Cobogó, 2019.

LOBO, Mory Marcia De Oliveira; MACIEL, Cristiano. Mulheres negras nas ciências: desvelando percursos em prol da diversidade. **Computação Brasil**, n. 44, p. 35-38, 2021.

LORDE, Audre. **Sister Outsider: Essays and Speeches**. Berkeley: Crossing Press, 1984.

MALDONADO-TORRES, Nelson. Outline of ten theses on coloniality and decoloniality. **Foundation Frantz Fanon**, 2016. Disponível em: <https://fondation-frantzfanon.com/outline-of-ten-theses-on-coloniality-and-decoloniality/>. Acesso em: 21 abr. 2025.

MARANDINO, M. **Educação em museus: mediação cultural em espaços expositivos**. Editora Cortez, 2008.

MIGUEL, Sylvia. Preconceitos e estereótipos impactam progressão da mulher na ciência. **Jornal da USP**, São Paulo, 13 out. 2016. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/preconceitos-e-estereotipos-impactam-progressao-da-mulher-na-ciencia/>. Acesso em: 21 abr. 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec Editora, 2014.

NOGUEIRA, M. A. **Museu Afrodigital do Maranhão: memória, identidade patrimônio na era digital**. Dissertação (Mestrado em Museologia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

OLIVEIRA, Taís; LIMA, Dulcilei C. Negras in tech: apropriação de tecnologias por mulheres negras como estratégias de resistência. **Cadernos Pagu**, n. 59, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cpa/a/KqNnBn6nVKX6nBMZ7cj8VHC/?format=html>>. Acesso em: 12 out. 2025.

OLIVEIRA, M. P.; ALVES, L. R. Museus digitais ensino de ciências: uma revisão da literatura. **Investigações em Ensino de Ciências** v. 27, n. 2, p. 197-221, 2022. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2797>. Acesso em: 14 jan. 2025.

PEREIRA, Letícia Dos Santos; SANTANA, Carolina Queiroz; BRANDÃO, Luís Felipe Silva Da Paixão. O apagamento da contribuição feminina e negra na ciência: reflexões sobre a trajetória de Alice Ball. **Cadernos de Gênero e Tecnologia**, v. 12, n. 40, p. 92-110, 2019.

RIBEIRO, Djamila. **O que é lugar de fala?**. Belo Horizonte: Letramento, 2017.

ROSA, Katemari. A (pouca) presença de minorias étnico-raciais e mulheres na construção da ciência. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física–SNEF**, 2015. Disponível em: https://www.academia.edu/download/42740219/xP10_ROSA_K_-_Palestra_SNEF2015_-_A_pouca_presenca_de_minorias_etnico-raciais_e_mulheres_na_construcao_da_ciencia.pdf. Acesso em: 22 fev. 2025

SALVADORI, M. A.; CRUZ, P. **Educação em museus: entre conceitos práticas**. Universidade de São Paulo, 2020.

SANTOS, Cristina Aparecida Pimenta dos; ARRUDA, Dyego de Oliveira. As marcas do racismo institucional na trajetória de trabalhadoras negras em uma universidade federal. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 141-160, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ssoc/a/wJkkDFfKzG4qKkBCdpZGZjK/>. Acesso em: 21 abr. 2025.

SANTOS, Vanicléia Silva. Cientistas negras no Brasil: elas existem? **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 344, jun. 2018. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/cientistas-negras-no-brasil-elas-existem/>. Acesso em: 21 abr. 2025.

SANTOS, S. C. dos; MELO Silva, N. K. de. (2023). Os desafios de gênero e raça no ensino superior público: uma análise no Nordeste brasileiro. **Estudos Universitários**, 40(1), 20–50. <https://doi.org/10.51359/2675-7354.2023.255966>.

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?**. Bauru: EDUSC, 2001.

SCOTT, Joan. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Educação & Realidade**, v. 20, n. 2, p. 71-99, 1995. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/257862/000037108.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2025

SILVA, R.; ABREU, A. R. de P.; SANTANA, A. E. de; BARBOSA, M. C. B.; NOBRE, C. Gender and the scissors graph of brazilian science: from equality to invisibility. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [S. l.], v. 18, n. especial, p. 1–14, 2024. DOI: 10.21713/rbpg.v18iespecial.2011. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/2011>.

SILVA, Elizabete Rodrigues. A (in) visibilidade das mulheres no campo científico. **Travessias**, v. 2, n. 2, p. 1-20, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/7020/702078540015.pdf> . Acesso em: 18 jan. 2025

SOUZA, Fernanda Aparecida de. **Construções identitárias de professoras negras formadoras em cursos de licenciatura de física no Brasil**. 2023. Tese (Doutorado em Educação – Conhecimento e Inclusão Social) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/items/25a71a1e-4a3e-42e5-9bbc-b1df705a034a>>. Acesso em: 12 out. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA

Apresentador: A cientista Marie Curie nascida na Polônia, foi uma mulher Pioneira, a primeira professora na universidade de Paris, a primeira mulher a ganhar um Nobel e ainda a única pessoa até hoje, a ganhar dois prêmios Nobel em campos científicos diferentes, física e química, conselho dela: seja menos curioso sobre pessoas e mais sobre ideias. Como a Marie, a minha convidada é curiosa e pioneira, é a primeira mulher negra a obter um doutorado em física no Brasil e a primeira mulher negra a ser professora do prestigiado Ita, Instituto Tecnológico da Aeronáutica. Há 40 anos ela estuda tecnologias que hoje transformam as nossas vidas, hoje que estão transformando as nossas vidas. Seja bem-vinda ao provoca, Doutora Sônia Guimarães.

Sônia Guimarães: O prazer é todo meu né querido, gente ele falou 40 anos mas eu comecei com três, pensa bem (risos).

Apresentador: Este aqui é o provoca no ar para todo o Brasil pela TV Cultura e emissoras afiliadas, e também pelas telas das plataformas digitais, e no app cultura Play você pode ainda ouvir em podcast no provocast no seu tocador preferido. Ô Sônia vamos dizer para para quem não te conhece quem é você e o que você faz?

Sônia Guimarães: Eu sou a Sônia, sou professora de física instrumental, no Instituto Tecnológico da Aeronáutica, ...Sou formada, eu fiz a graduação na federal Universidade Federal de São Carlos, a gente só fala Federal agora, no meu tempo só tinha uma ou duas federais, agora tem que falar Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, eu fiz o meu mestrado na USP de São Carlos, para fazer o meu trabalho de mestrado veio uma garota da Itália para trabalhar comigo, e quando eu terminei o chefe lá na Itália fez: “Sônia porque você não vai fazer o doutorado na Itália?”, isso não existia, então eu fiz parte do meu doutorado na Itália, e era para voltar pro Brasil e defender minha tese no Brasil, mas aí eu fui pra Inglaterra e obtive meu PhD, o meu doutorado na universidade de Manchester.

Entrevistador: Que maravilha né, que trajetória fala para quem não tem a menor ideia, qual é a rotina de uma física, de uma pessoa que estuda física?

Sônia Guimarães: Bom eu chego na piscina 6 horas, nado até às 7, das 7 até às 7:30, eu faço o hidro, tomo meu banho e vou pro laboratório deixar tudo em ordem pros meus alunos, durante o período de aula. Nos outros períodos quando não tô dando aula eu dou muita palestra, eu estive no Brasil Conference em Boston, viajo muito, quando eu estou fazendo pesquisa o dia inteiro no laboratório, quando não, tô dando aula

Apresentador: O dia inteiro? Como? Que laboratório é esse?

Sônia Guimarães: O dia inteiro no laboratório, às vezes à noite também. Eu trabalhei no Instituto Aeronáutica Espaço, e lá eu inventei uma técnica para produzir sensores de radiação infravermelha. Infravermelha é a radiação de calor, aquela que a gente emite, por exemplo quietinha, aqui nós estamos emitindo 36º/37º de energia de calor, o meu sensor uma vez encapsulado se torna detector de radiação infravermelha.

Apresentador: De uma radiação que é invisível aqui?

Sônia Guimarães: Invisível ao olho nu, mas ele enxerga.

Apresentador: Ele enxerga.

Sônia Guimarães: Porque ele vê ondas de calor. Uma vez encapsulado esse meu sensor, vê a temperatura de 600k, uma vez que é exatamente a temperatura de um avião ligado. Uma vez encapsulado ele, ele tem que encapsular porque ele só trabalha a temperaturas muito baixas ele vai na cabeça do míssil, e é dessa forma que o míssil vê o avião que ele vai atacar, eu pedi uma patente e agora além de cientista eu sou inventora.

Apresentador: Você é inventora de uma coisa que vai

Sônia Guimarães: Tenho uma única patente mas eu grito para todo mundo que eu tenho uma patente.

Apresentador: Você tem uma patente de um negócio que vai na frente do míssil?

Sônia Guimarães: Na cabeça do míssil, sim vai.

Apresentador: Caramba!

Sônia Guimarães: “Você fica fazendo coisa bélica Sônia?” mas é defesa, eu trabalho para a aeronáutica, a gente também tem que se defender, sempre que for necessário.

Apresentador: Cada avanço tecnológico, né?, inclusive na indústria bélica, é onde acontecem geralmente os avanços...

Sônia Guimarães: Sim maiores

Apresentador: Depois ela se espalham essas descobertas?

Sônia Guimarães: Não necess..., é a minha é estratégica, e fica quietinha lá na aeronáutica para eles fazerem as coisas deles, por exemplo os americanos não deixam ninguém saber como é que são os sensores deles, ninguém no mundo todo fala como é que são os sensores, porque é estratégico não é bom ninguém saber.

Apresentador: Você fala da física com paixão né?

Sônia Guimarães: Oh yes, ó aquela história que física é ciência dura, corta o duro, física é a mãe da ciência

Apresentador: A mãe da ciência?

Sônia Guimarães: Os químicos os matemáticos que me perdoem, mas sabe tem tudo ali, física...

Apresentador: Porque?

Sônia Guimarães: Explica tudo, qualquer coisa, nós estamos falando emitindo ondas de som, física, você consegue me ouvir porque a onda de som, vibra, vibra o teu timbre, o teu tímpano, você consegue me ouvir, física. Nós estamos nos vendo porque existe uma luz nos iluminando a gente consegue enxergar, física. Que mais?

Apresentador: Meu Deus, que mais ?, o bom humor a física explica? Não?

Apresentador: Ah não diga que existe vaidade no mundo acadêmico?

Sônia Guimarães: (Suspiro)(Risos)

Apresentador: Que suspiro, eu senti um suspiro aí. A vaidade é uma coisa humana né, e é tão bom poder falar livremente sobre isso, em qualquer em qualquer atividade, agora eu fico muito feliz de estar conversando com você, porque eu eu fiz engenharia, eu cometi essa loucura...

Sônia Guimarães: Na poli?

Apresentador: Na poli...

Sônia Guimarães: Oh God, eu se fosse você andava com quadro assim (gestos com a mão na direção da cabeça)

Apresentador: Não, eu tenho maior orgulho disso hoje (gravação cortada), ... eu tive uma experiência na faculdade de engenharia onde as mulheres praticamente não existiam, né?

Sônia Guimarães: Sete entraram esse ano.

Apresentador: Olha aí.

Sônia Guimarães: Nove no ano passado, mas mas mas a melhor nota do vestibular e a terceira melhor nota do vestibular foram meninas.

Apresentador: Olha aí.

Sônia Guimarães: Onze no ano retrasado e no ano anterior anterior 17 foi um: oh my god, você não sabe a felicidade, eu sei um salto desse tamanho (gesto com a mão).

Apresentador: É muito legal, é muito legal ver as mulheres e é bom eu...

Sônia Guimarães: E se destacando tá, a primeiro lugar, melhor nota do vestibular do ano passado, do ano retrasado, esse ano ganhou um prêmio, porque ela tava no grupo que inventou um plástico superbio, super biodegradável, oh a menina ó.

Apresentador: E isso e isso é uma tendência que não tem mais volta é bom os meninos saberem disso...

Sônia Guimarães: E aceitarem.

Apresentador: Não, eu, é um depoimento assim, quando eu estudei tinha pouquíssimas, mesmo mulheres, é hoje mais recentemente, Liedt que foi uma colega, foi diretora da Poli primeira mulher.

Sônia Guimarães: Depois de 126 anos de Poli

Apresentador: Minha colega linda Liedt, e hoje a Poli tá chegando ali, olha talvez 40%.

Sônia Guimarães: 12 meninas negras.

Apresentador: na Politécnica.

Sônia Guimarães: 12 na Poli, 12 isso é um recorde dos..., bom agora têm cotas né.

Apresentador: O que significa essa Universidade mais diversa?

Sônia Guimarães: Melhores ideias, inclusão nessas ideias no sentido que, por exemplo né, essa inteligente, Inteligência Artificial tão maravilhosa, que vê um rosto negro e já classifica como

culpado, não agora vai ver um rosto negro, e classificá-lo como negro e fim, acabou, é um ser humano com respeito. Na hora que alguém colocar o dedinho para medir um oxímetro, botar o dedinho no oxímetro para medir a oxigenação no sangue, o oxímetro não vai dizer, não tô entendendo essa medida, só porque a pele é preta.

Apresentador: não foi desenhado para aquela...

Sônia Guimarães: Isso pra pele preta. O maior número de acidentes de carro, mesmo que a mulher não cause esses acidentes, a tem, a possibilidade dela morrer é 37 vezes maior do que o homem, porque eles não desenharam carros pra mulher, o lugar do peito a mulher tem o seio aqui o homem tem o quê?, um monte de osso, aquela direção ali, pum, adeus mulher, adeus, sabe qualquer coisa choques frontais ou, a mecânica não tem, a mecânica de automóveis não pensou em meninas, em mulheres, muito menos se elas tiverem grávidas.

Apresentador: Até hoje, até hoje.

Sônia Guimarães: Se elas estiverem grávida 67% da possibilidade dela morrer, sabe?, é morte certa, 67% é muito grande.

Apresentador: É uma loucura.

Sônia Guimarães: E e se você tiver mulheres e pessoas negras as coisas vão, elas vão ter que redesenhar tudo porque tá errado.

Apresentador: E é só aí que muda né porque a pessoa é que vai desenhar.

Sônia Guimarães: Vai considerar aquele ser humano como uma pessoa que pode dirigir, mesmo qual, tem mulher que dirige pra maternidade para ter neném e ela tá correndo o risco de vida, quer dizer, a diversidade colocar esse pessoal nessas áreas vai ser bom para todo, mundo todo mundo.

Apresentador: Tem coisas que são muito lentas né? A abolição da escravidão oficial, 1888, e o seu doutorado 1989, mais de um século, né? para uma doutora, a primeira Doutora em física.

Sônia Guimarães: Num país que não tem racismo né?, você já ouviu essa história que esse país não tem racismo?

Apresentador: Então e aí? Que história é essa de democracia racial?

Sônia Guimarães: uma vergonha, uma vergonha, eu, essa informação eu esconderia, é para aqueles que dizem, a não para aqueles que são contra as cotas, não tem o pessoal que quer que acabe as cotas?

Apresentador: Que não entende né?

Sônia Guimarães: Para quê? Para quê? Para quê cotas 101 anos, física né, porque para alguns Física não é nada né, para alguns ciência não é nada né, 101 anos isso é ridículo isso é o fim do mundo. Todos tinham que já há pelo menos 50 Anos antes estar trabalhando para que isso não acontecesse porque tá errado, por que as pessoas ainda são tratadas como se fossem menos que outras pessoas?, não tem sentido é estúpido, é mesmo 2024 ainda ser racismo, os meus alunos ainda me odiaram tanto, porque? Eu queria tanto saber porque, isso não tem sentido mais.

Apresentador: Isso é o que? isso é um medo de perder alguma coisa?

Sônia Guimarães: O que? Oh my God, o que? o que?

Apresentador: Cada vez mais, dos semicondutores, eles estão por toda parte, mesmo que a gente nem saiba o quê que eles significam. Mas a minha convidada, ela estuda semicondutores desde muito antes deles serem notícia, como são hoje. Tecnologia de ponta é o assunto do próximo bloco. Até mais.

Apresentador: Semicondutores é como são chamados um certo tipo de material usado para fabricar chips, que estão no celular, computador, televisão, automóvel, equipamentos no hospital. Os semicondutores estão em todos os cantos e são hoje protagonistas da revolução tecnológica que a gente tá vivendo. A minha convidada, a pesquisadora, professora Sônia Guimarães, começou a estudar semicondutores muito antes de ser modinha, coisa aí de 40 anos atrás. Sônia, tem como explicar de um jeito fácil assim o que é um semicondutor? Que bicho que é esse?

Sônia Guimarães: É um material que fica entre os condutores, aqueles que conduzem energia elétrica, e os que não conduzem. Só que ele é fabricado para conduzir ou não, quando você quer, como você quer, pelo tempo que você quer. Como isso funciona?, por exemplo: você tá lá no teu celular maravilhoso, caríssimo, cheio de semicondutores, e você tá falando. Todos os teus semicondutores da fala e da transmissão estão conduzindo nesse momento, estão fazendo o que você tá esperando — falando e transmitindo a tua fala. Aí a pessoa do outro lado vai responder: pim, ele para de conduzir, fecha tudo, para de conduzir. E o celular da outra pessoa começa a conduzir e te mandar as informações, por eles ainda, mas eles não precisam conduzir; eles estão só adquirindo as informações para depois passar para você. Por que que eles conseguem fazer isso? Porque eles são muito pequeninhos e têm uma resposta “liga-desliga” muito rápida. E você desenha esses teus dispositivos microeletrônicos — ou agora nanoeletrônicos — pra fazer isso da forma mais rápida, da forma mais... Bom, ok, vamos falar uma outra palavra difícil, mas é o que é: o próximo passo, quântico. Nós estávamos falando numa determinada dimensão, e agora a dimensão é muito, muito, muito, muito, muito, muito maior. E a rapidez vai ser de uma forma assim que a gente ainda nem... mesmo porque eles estão ainda em teste. A rapidez...

Apresentador: Os computadores quânticos né?

Sônia Guimarães: Exato, a rapidez vai ser assim: o tempo vai ser assim, uma coisa que a gente nem imagina mais.

Apresentador: Só vai acelerando, só vai acelerando.

Sônia Guimarães: Porque o objetivo é esse: eficiência, rapidez na informação, receber e trocar.

Apresentador: Eu quero entender uma enrascada, que é a concentração de fabricação dos semicondutores, né? Que estão na China, principalmente, e Taiwan, que é um território, inclusive, né... Que... em disputa, digamos. É um território da China, mas é um território, né... ocupado, enfim, aquilo que a gente sabe. Por que que é concentrada principalmente ali?

Sônia Guimarães: Ó, quem fazia isso maravilhosamente bem e fantasticamente bem eram quem começou a brincadeira toda: os Estados Unidos.

Apresentador: o Vale do Silício.

Sônia Guimarães: Mas era caro, né?, a mão...

Apresentador: Descobriram um lugar mais barato, e tercerizaram.

Sônia Guimarães: A mão de obra era cara. Onde que a gente pode fazer isso? Onde que eles foram? Né? Aí eles foram pra lá, mas toda a tecnologia era deles. E o pessoal fazia só, né, a parte... fazia, fazia, fazia. Só que o fazer, fazer, fazer, alguém começou a estudar, aprender a produzir, fazer melhor. E continuou o preço baixo, porque eles têm um zilhão de gente pra fazer isso. Então ainda era vantagem ser feito lá. Eles se desenvolveram um absurdo, e eu vou dizer a palavra: monopolizaram a brincadeira. Porque lembra quando teve a pandemia? Eles não estavam dando conta, o mundo ficou sem...

Apresentador: as máscaras, não foi? As próprias máscaras. Percebeu que o mundo todo comprava lá porque era mais barato e ficou refém.

Sônia Guimarães: Tudo, tudo, tudo. Exatamente. Bom, agora eles já estão se recuperando, já estão conseguindo mandar os micro... microdispositivos pra nós, pro mundo. Não é só a gente, tá? Pro mundo. Mas, sim, aí você percebe: ups! A gente é dependente. E você quer saber? Nós temos capacidade de fazer isso aqui no Brasil, sim. Só que precisa ter investimento. Quem é que deveria investir nisso pra que fosse produzido aqui no Brasil? E quem?

Apresentador: O Estado.

Sônia Guimarães: Pelo menos pra começar. As empresas estrangeiras vão querer desenvolver alguma coisa aqui e produzir aqui?

Apresentador: Não vão, não vão abrir, né?

Sônia Guimarães: O quê? Não. Você tem que criar o teu próprio, o seu próprio.

Apresentador: E a gente tem condições disso?

Sônia Guimarães: Sim. Tem condições, tem cabeça. Não... nossos equipamentos estão muito atrasados, porque por muito tempo, quem produziu, quem desenvolveu, quem foi, está lá fora. E aqui não aconteceu isso, porque nós estávamos comprando de fora.

Apresentador: A gente era só consumidor.

Sônia Guimarães: Exato. Agora que a gente precisa ter os nossos: não tem fábrica, não tem maquinário, não tem, não tem...

Apresentador: E mesmo assim o Brasil ainda tem uma posição, né?

Sônia Guimarães: Se investir. É... se investir. E é um investimento meio caro, as coisas... Ah, e tem mais um probleminha — que isso é bem chato: Agora esses materiais novos, esses materiais fantásticos que estão... que foram desenvolvidos pra produzir esses microdispositivos... Tem gente produzindo aquele tantinho que lhe interessa. Você quer produzir, você meio que tem que pedir permissão pra aqueles lá. Eles não vão dar. Você tem, no teu país, o material? Sim, o Brasil possui todas as coisas.

Apresentador: Qual é esse material?

Sônia Guimarães: Todos eles. Hã... esses materiais das pilhas...Ahn... o próprio silício... Ahn... lítio... isso tudo, nós temos tudo isso.

Apresentador: O grafeno tá nessa família?

Sônia Guimarães: Mais ou menos. Temos vários grupos estudando. Sabe, deixa eu te contar: o grafeno não existe naturalmente na natureza, não vai num burquinho e tira, você tem que produzir, e é caro, e é difícil, por exemplo, durante a produção, ele pode explodir. Existe um grupo na Universidade Federal do ABC, no IPEN, no Instituto de Pesquisa Energética, e na USP, que estão desenvolvendo técnicas pra fazer essa produção fantasticamente. Mas é caro pra produzir. Então você não vai num burquinho, raspa e pega grafeno, não. Você tem que pegar o carbono, um monte de coisa, transformar, processar e transformar em grafeno, então é caro. Alguém tem que estar preocupado pra produção, porque é uma produção importante. E tem que enfiar dinheiro, sinto muito, sem recurso não há desenvolvimento científico.

Apresentador: E ter visão estratégica, né? Não dar para ser

Sônia Guimarães: Tinha que ter visão: anda logo que já tá atrasado.

Apresentador: Não dá pra ser um mandato, digamos assim

Sônia Guimarães: Não, tem que andar logo.

Apresentador: Tem que ter uma visão estratégica de... de nação.

Sônia Guimarães: Mas logo, porque lá fora, eles já... ainda estão com probleminhas para produção do grafeno, por exemplo. Mas nesses outros todos... Porque, por exemplo, você vai lá no burquinho e pega esse material novo, fantástico, que eles estão usando, e tem que purificar, essa purificação é caríssima, exige tecnologias fantásticas, e você tem que ter essa tecnologia pra purificar, e, se não for purificado, você não consegue produzir o dispositivo. Então, sabe, você tá percebendo? Tem que ter investimento.

Apresentador: E inteligência artificial, O que que você tem a me dizer? Ela, dentro desses chips, ela está presente na sua vida.

Sônia Guimarães: Os chips permitem que ela funcione,

Apresentador: Que ela esteja ali.

Sônia Guimarães: Alguém tá produzindo alguma coisa e colocando naqueles chips pra que ela faça tudo o que ela faz. Mas presta atenção, e veja se realmente ela é boa pra você e te está trazendo felicidade, realização. Presta atenção, porque a gente acabou de dizer já isso: todas as invenções têm o seu lado bom e o seu lado ruim, e a inteligência artificial também. Por exemplo, o famoso GPT, tá? As linhas de respostas e tudo mais... Preste atenção: eu mudei completamente o meu jeito de corrigir as coisas dos meus alunos e das minhas alunas.

Apresentador: O que que mudou?

Sônia Guimarães: Tudo. Tudo. Por exemplo, o meu curso é corpo, inércia... Inércia, aquela propriedade do corpo andar ou não. Se ele tiver andando, ele vai andar pra sempre, a menos que seja interferido qualquer do seu movimento. Ou ele vai ficar parado pra sempre, a menos

que uma força o faça entrar em movimento. Corpos girantes e corpos rígidos. Eu não quero que eles fiquem lendo e me respondendo coisas, não. Porque eles vão no GPT e acabou. Tudo. Pronto. Acabou.

Apresentador: Ele gera um texto pra você.

Sônia Guimarães: Eles têm que construir um helicóptero pra mim, não tem GPT que faça eles construírem o helicóptero se eles não forem lá no laboratório, pegar coisa simples, copinho.

Apresentador: Literalmente um helicóptero físico?

Sônia Guimarães: De copinho, de isopor, de copinho plástico, hélice de pet, enfim. Um grupo porque eles são poderosíssimos, construiu um drone, você tem que ver o que eles fizeram.

Apresentador: Olha aí.

Sônia Guimarães: Eu quero ver GPT fazer isso aí. Tinha que responder algumas perguntas. Eu quero gravado no vídeo, as perguntas e as respostas, sabe? Gravado com celular ou... que se quisesse gravar, claro. Eu quero vídeos. Eu não quero resposta escrita, sim. O GPT não me pega, olha aí.

Apresentador: Olha aí, por enquanto.

Sônia Guimarães: Por enquanto.

Apresentador: O que que você tem a dizer para quem tem medo de ser substituído por uma inteligência artificial?

Sônia Guimarães: Continue tendo medo. É uma questão de tempo.

Apresentador: Olha aí...

Sônia Guimarães: Sinto muito, é um fato.

Apresentador: Qualquer atividade?

Sônia Guimarães: Presta atenção, durante a pandemia, eles fizeram tudo que fizeram, aula online, não funcionou, mas não funcionou pra uma cer... maioria das pessoas. Pra criança, não funcionou. Portanto... por que existiu um plano de continuar fazendo isso pra sempre, tá? Não funcionou, ok. Bye bye. Acabou. Mas muita gente continua fazendo cursos online com bons resultados. Muitos cursos online continuaram.

Apresentador: Ou seja, depende do uso, da dosagem,

Sônia Guimarães: e da pessoa, da idade da pessoa. Ok, fim, tá? Até agora, tá? E, por enquanto, um ser humano tá lá gravando as aulas e mandando. Por enquanto, tá. Quanto você acha que vai demorar para uma inteligência artificial gravar essas aulas e entregar essas aulas gravadas?

Apresentador: Com esse charme? Vai demorar muito. Porque a minha questão com a inteligência artificial é: Você se tornar automático no que você faz. Aí você vai ser substituído mesmo. Aí eu não tenho dúvida.

Sônia Guimarães: Por enquanto, ela não tem cri... criatividade.

Apresentador: Exatamente.

Sônia Guimarães: Por enquanto, sim. E talvez ainda demore.Ok. Se você é criativo naquilo que você faz, você está tranquilinho.Pode ficar tranquilinho.

Apresentador: Se você é capaz de falar assim:"Eu quero uma prova onde você faz um helicóptero", Não tem como.

Sônia Guimarães: Né... eu dou muita por aí. E eu sempre tô querendo que as pessoas vão pras ciências exatas e tudo. E aí aparece: "Não, eu quero ser artista, eu quero ser pintor." Minha... meu conselho pra esse artista: Comece a pintar nas telas do *Canvas*, tela do computador. Porque daqui a pouco não vai ter mais aquele bonitinho, o pincel, não.

Apresentador: Mas aquele pincel não ajuda nas noções de cores?

Sônia Guimarães: Bravo! No computador.

Apresentador: Já Direto no computador

Sônia Guimarães: Direto.

Apresentador: Isso.

Sônia Guimarães: Sinto, sabe? Eu sinto tantissimo... porque, né, não deveria ser assim. Ok, hoje, amanhã, daqui um mês, um ano... Mas é uma questão de tempo, é uma questão.

Apresentador: E é engraçado que pra uma geração, isso é uma falsa questão, porque já nasceu dentro, né?

Sônia Guimarães: Exato.

Apresentador: Eu acompanhei muito a mudança da fotografia, né? Quantos fotógrafos que ficaram um tempão sem falar: nunca vou usar.

Sônia Guimarães: Deixa eu te dizer, então: Eu sou daquele jeito, eu odeio tirar foto com o celular, eu sou muito ruim, eu morro de medo que aquela desgraça caia no chão, e quebre, é tão caro, etc. E eu tenho a minha maquinha...Oh my God, a hora que eu pego a minha maquininha, a minha irmã quer me matar: “joga isso fora, que isso aí é porcaria”. Sabe? Ela funciona, ela tira foto, tudo bonitinho.

Apresentador: Mas aposto que em muito lugar você vai estar na moda que é retrô?

Sônia Guimarães: Não, não, oh my God. Nem olhar. Às vezes eu abro a caixinha bonitinha, cor de rosinha, uma gracinha... Não posso mais nem olhar, coitadinha. Eu tenho que ir com o celular pra tirar foto. Ai que saco, isso é um horror.

Apresentador: Ai meu Deus. Olha aqui: vocês estão vendo a minha convidada, pesquisadora Sônia Guimarães, uma mulher apaixonada pela ciência e pela vida. No próximo bloco, nós vamos conhecer o caminho que trouxe a professora lá da zona norte paulistana até aqui. Até mais.

Apresentador: O incancelável Paulo Freire dizia o seguinte: “O educador se eterniza em cada ser que se educa.” Algo parecido com o que escreveu o historiador norte-americano Henry Adams: “O professor nunca sabe quando termina a sua influência, ele está ligado na

eternidade.” A minha convidada, pesquisadora Sônia Guimarães, é professora há mais de 30 anos. Influencia muita gente dentro e fora da sala de aula, e agora eu quero saber de você Sônia quem foram os professores que te influenciaram?

Sônia Guimarães: Eu sempre me apaixonava pela professora de matemática ou professor, não importava o gênero. Eu sempre gostei muito de matemática. Um professor do cursinho disse para todos nós: escolham todas as engenharias que vocês querem, por ordem de número de vaga, e as engenharias que vocês querem, tinham 16 opções e 13 engenharias. E no cursinho tinha noite que eu tinha física a noite toda. Eu nunca tinha visto muita física a minha vida inteira, porque eu fiz curso técnico em edificação.

Apresentador: A noite inteira aula de física?

Sônia Guimarães: Física, física um, física dois, física três... em soma, falei: que legal essa física! E aí eu acabei fazendo... seguindo o conselho desse professor e acabei entrando em física.

Apresentador: Claro.

Sônia Guimarães: Já na física, eu adorei, gostava. Até hoje, de vez em quando, a gente se fala ainda, com esse professor. Eu comecei a fazer física moderna, e dentro da física moderna existem operadores matemáticos que explicam o surgimento da luz, de todo o espectro eletromagnético no qual a luz tá lá dentro.

Apresentador: Sei, sei.

Sônia Guimarães: Eu falei: matemática! Eu sempre gostei muito de matemática, explicando...Explicando o surgimento da luz... não é a coisa mais linda do mundo?

Apresentador: É isso que eu quero!

Sônia Guimarães: É isso que eu quero! E, nesse mesmo ano, o Swieca — que era a maior sumidade em semicondutores — falou pra gente assim: "Esse material vai ser a razão de todo o desenvolvimento, toda a inovação tecnológica que vai acontecer."

Apresentador: Em que ano ele falou isso?

Sônia Guimarães: Isso foi nos anos 70, 77... 76, 77. Então esses professores me fizeram ficar na física, e agora sou eu que tô aqui.

Apresentador: Ó, eu fico pensando: como que a infância de uma criatura como você, na Vila Gustavo, zona norte de São Paulo, visualizou a física na vida?

Sônia Guimarães: Eu nunca... eu nunca visualizei a física. Mas, de pequeninha, a minha avó me chamava de xereta.

Apresentador: Xereta?

Sônia Guimarães: Ela não tava me elogiando, não. Eu sempre queria saber as razões das coisas: por que que o céu é azul? E aí elas ficavam muito zangadas comigo, minha mãe, todo mundo. E minha mãe descobriu uma professora aposentada que dava aula pra molecadinha. Minha mãe me botou nessa escolinha. Então, com quatro anos e meio, eu aprendi a ler e escrever. E fazer

conta. E ela comprou a tal da enciclopédia. Você sabe o que que é? Ó, gente, quem não sabe o que que é enciclopédia, é o Google escrito.

Apresentador: É um Google Mac, que você vai fazendo a busca ali.

Sônia Guimarães: E eu continuava fazendo as minhas perguntas, e, e, e a minha mãe: “Agora você já sabe ler e escrever, vai lá na enciclopédia que ela responde.” E respondia mesmo. Então nem é uma questão de física, é uma questão de “cheretice”, como dizia minha avó, querer saber as respostas e pesquisar,

Apresentador: Pesquisar, fazer perguntas.

Sônia Guimarães: Essa é a base da ciência: ir atrás das informações. Ah, eu não sei isso... E fica sem saber? Vai atrás.

Apresentador: Como que você foi assim, uma menina nerd? Que imagens que você tem dessa infância?

Sônia Guimarães: Eu sempre estudei muito, mas sempre brinquei muito. Deixa eu te dizer: na casa da minha mãe, na casa da minha mãe e do meu pai, tinha poço de puxar água. Então os carnavais eram sempre no nosso quintal, porque na hora que a gente enche... xiringa — você sabe, xiringa, aqueles que a gente jogava no carnaval... A casa da minha mãe não custava dinheiro pra você pegar água, encher a xiringa e jogar. E todo mundo queria puxar o poço, porque era uma novidade pra todo mundo. Uma farra. Daqui a pouco vinha um cara lá na casa da minha mãe: “A tua filha jogou água no meu carro!”. A minha mãe: “É água limpa do poço, agradeça! Tá lavando o teu carro!”

Apresentador: Tudo isso em São Paulo, né?

Sônia Guimarães: Em São Paulo, a rua da minha mãe desce assim, então a gente tinha carro, carrinho de rolimã, o dedão... a tampa... não... vivia perdida, coitadinha, e sangrava

Apresentador: infância na rua.

Sônia Guimarães: Na rua, descendo carrinho de rolimã. Uma farra.

Apresentador: Física isso... carrinho de rolimã.

Sônia Guimarães: Engraçado que eu contava isso pra uma molecadinha, tava dando uma palestra. Uma molecadinha: “Professora, isso aí também tem física.”

Apresentador: A gente aprende com o tombo, né? E morre de medo de levar tombo.

Sônia Guimarães: Eu levo isso em todas as minhas palestras. “Ah, sabe... eu não tive incentivo, tudo isso...”, falei: “Queridinha, vai atrás do teu próprio, tá esperando incentivo? O que que você quer? Corre lá atrás.”, “Ah, minha mãe disse que eu não ia conseguir...”, “Ok. Não conseguiu uma vez? Tenta a segunda. Veja bem o que você errou na primeira corrija estuda mais aquela primeira e tenta a segunda, não conseguiu, tenta até...”, sabe se decide o que você quer na vida, se quiser fazer nada, então vai dormir, mas não vai chegar a lugar nenhum.

Apresentador: E o que você diria para quem tem uma criança curiosa em casa? Inquieta?

Sônia Guimarães: Isso, isso, isso, isso! Ela é a pessoa mais feliz do mundo. Incentive a pesquisar todas as informações. Se você não sabe a resposta, vai lá usar o Google, incentive. E

se for uma menina, e ela começar a querer abrir carrinho, querer brincar de carrinho, querer ver dentro do teu celular o que tem... Não se preocupe! Ela não vai virar nenhuma pessoa de outro gênero, não. Ela é só uma mulher bem curiosa, com algumas ideias. E ela vai ajudar na invenção do carro voador. Você deixa mexer em tudo! Mexer no carro, mexer no celular, mexer... Quer dizer, no celular fica meio caro, mas... Deixa ela ter a curiosidade! Pesquisar!

Apresentador: Estimule, né?

Sônia Guimarães: Estimule, faça a pesquisar. Não diga: “Não, isso aí é coisa pra menina”. Você... não, não é coisa pra menina! E ela pode ser a maior inventora do futuro. Deixa ela mexer! Ok, no celular pode ser meio caro, mas... deixa ter curiosidade. Incentive! Eu tenho, no meu prédio, uma menina de dois anos que já viu a minha foto e disse: “Eu também quero fazer o que ela faz!” Dois anos! Ele compra livro de física. Menina de dois anos, que não sabe ler, mas ela fica, sabe... folhando!

Apresentador: Que alegria é essa? Poder dessa influência, sabe?

Sônia Guimarães: Sabe, nossa!, “eu quero fazer o que ela faz!”

Apresentador: Quando você entrou na... finalmente, na UFSCar, quantas mulheres estudavam lá?

Sônia Guimarães: Bom, mulheres no total, não sei. Nós entramos na ordem de 50 estudantes. E, na física, de 50 estudantes, na ordem de cinco meninas.

Apresentador: Quantas negras?

Sônia Guimarães: Eu era a única negra. Ainda da federal inteirinha. E tinha mais cinco meninos, cinco homens negros, mas... da... da federal inteirinha. Em 1976, eu era a única negra. E voltei. Eu fui homenageada em 2017. A federal tinha um campus e 1500 estudantes e em 2017 20.000 estudantes. E da ordem de 20% de estudantes negros.

Apresentador: Nossa, que transformação boa, né? De se ver!

Sônia Guimarães: Com estudantes negros, as meninas fazendo engenharia física... Porque engenharia física é o “tchan-tchan-tchan” da física, né? Meninas negras cujos pais tinham feito faculdade. Porque, você tá entendendo, na maioria da “negada” toda, eles são os primeiros a ter o curso universitário.

Não, na federal tinha negro, tinha negra que o pai e a mãe fizeram doutorado no exterior os dois negros,

Apresentador: Sim. Outros no exterior?

Sônia Guimarães: Não, na federal tinha negro, tinha negra que o pai e a mãe fizeram doutorado no exterior os dois negros, lá em São Carlos... Ô, não sabe da minha felicidade!

Apresentador: Que barreiras que você encarou naquela época?

Sônia Guimarães: Ah... “Eu nunca iria usar física.” Eu não pude pedir uma bolsa de iniciação científica. Motivo? “Você nunca vai usar a física pra nada. Por que que eu vou desperdiçar uma

bolsa?”, sabe, eu podia prestar, né? Fazer o concurso, sei lá, e ser reprovada... Não, não me deixaram me inscrever.

Apresentador: Até a inscrição, não pode.

Sônia Guimarães: Não vamos desperdiçar uma bolsa de iniciação científica contigo, porque você nunca vai fazer nada com física.

Apresentador: nunca vai fazer nada pela física.”

Sônia Guimarães: Eu queria tanto que essa gente me visse hoje.

Apresentador: É... eu acho que estão vendo. E é legal ver isso como um avanço, né? Eu acho. Principalmente isso.

Sônia Guimarães: Yes, Sim, sim, sim, sim!

Apresentador: E o doutorado na Inglaterra?

Sônia Guimarães: foi bárbaro?

Apresentador: Os desafios foram diferentes?

Sônia Guimarães: ou... nenhum, ó, não... ó, deixa...deixa... A primeira coisa que é importante, alguém deveria ouvir isso em algum lugar: Dentro da universidade, tinha uma empresa que tinha interesse com as descobertas, com os desenvolvimentos que nós fazíamos dentro da universidade, nos nossos PhDs, tudo. Eles mantinham, por exemplo... Eu precisava de qualquer coisa que estivesse faltando no meu equipamento... No outro dia tava na minha mesa, porque eles iam lá e compravam. Porque eles também tinham interesse.

Apresentador: A importância dessa pesquisa, né?

Sônia Guimarães: Ah, eles... eles que pagaram a minha anuidade da... da... da universidade, quer dizer, dentro da universidade.

Apresentador: E o que que você pesquisou lá?

Sônia Guimarães: Sempre com semicondutores. Eu queria fazer com que os meus dispositivos microeletrônicos fossem extrema... Ainda no meu tempo, ainda estava no nível de microns — bem fininhos.

Apresentador: Cada vez menores.

Sônia Guimarães: Menores, E uma das partes deles tinha que ser da ordem de dois ou três microns. Mas, mesmo sendo fininho assim, tinha que ter a mesma eficiência do que os outros. Mas... o que que eu tô querendo sempre? fazer essa diminuição. E aí eu produzia essas camadas e analisava pra ver se elas realmente tinham a eficiência que eu tava querendo no meu microdispositivo, então eu produzi esses dispositivos e fiz a análise deles.

Apresentador: E ainda tem aquele problema delas esquentarem, né? Quando você vai diminuindo... não é isso? e vai aquecendo não é assim?

Sônia Guimarães: Eu... eu... eu... eu fazia o meu processo de um segundo a dois segundos, para que... não... Para sim, havia esse aquecimento, mas em um segundo, rapidinho, o aquecimento ia embora. Eu era obrigada a aquecer, porque nesse aquecimento, o material se

torna cristalino. E é muito importante que ele seja cristalino — e cristalino de boa qualidade. Então eu precisava aquecer, mas não podia aquecer muito, porque ainda eu queria que ele fosse bem, bem... no máximo dois microns de espessura.

Apresentador: Você aí quer fazer pergunta para a professora doutora sabe que é só mandar com a hashtag provoca nas nossas redes, como fez a Cristiane da Silva “qual foi a sua maior motivação para entrar no campo da pesquisa, em meio a tantos obstáculos... ainda mais para as mulheres negras?”

Sônia Guimarães: Curiosidade. Quando a tua pesquisa dá certo — ou mais que dá certo — o resultado que eles estavam esperando... Eu consegui resultados melhores. Ah, provar pra toda aquela gente que disse: “Você nunca vai aprender física.”, “Você nunca vai fazer nada com física.”, “Você é a pior professora do mundo.” Ganhar o prêmio Professora Emérita... Oh, God! É muito, muito gostoso. E nenhuma mulher negra ganhou esse prêmio até hoje. São 20 anos, 21, 22, 23 anos. Eu sou a primeira — e única — mulher negra a ganhar.

Apresentador: A gente percebe que a sua paixão é autêntica.

Sônia Guimarães: Olha, é muito gostoso. Deixa eu falar pra vocês: É quando você consegue... Valeu, entendeu? Tudo, aquelas coisas, aquelas besteiras que a gente ouviu...

Apresentador: E tem mais um detalhe que eu tô percebendo... Você é boa de briga!

Sônia Guimarães: Ui, eu não tenho opção!

Apresentador: Você entra numa briga com sorriso?

Sônia Guimarães: Ó, eu não tenho opção. Ô, queridinho... Se a gente entrar com cara... Se não for com sorriso, for com cara... Se você não tiver com sorriso, além de não ter o sorriso, você tá feia. Então é bom você ficar bonita.

Apresentador:É! E você tá... já entra meio, sei lá... com medo... Ou entra achando que aquela parada não é pra você, né?

Sônia Guimarães: E aí vai ser difícil de você conseguir. Você tem que chegar e saber que você vai conseguir. Não tem “sabe, ou eu ganho ou eu ganho”. Esse jogo... das três, uma. Porque... sabe? Faz parte. E também não é sentada chorando que você vai conseguir as coisas. Você tem que ir pra conseguir. Conseguir, e depois me contar — que aí eu conto nas minhas palestras.

Apresentador: Ítalo Henrique: qual o seu conselho para a nova geração de cientistas brasileiros?

Sônia Guimarães: Se mantenham informados. Deixa eu te dizer... Bom, eu não tenho permissão pra falar isso porque eu sou extremamente experimental, e algumas coisas que eu digo, os teóricos ficam muito zangados. Mas presta atenção, futuros cientistas: o mundo está mudando. Muito. Não sou eu que tô falando. Não é o senhor sei lá... toda essa gente famosa, né? No Fe... Facebook, não sei o quê lá, não sei o quê lá... É real. A coisa está mudando. Então, seja lá a área que você vai seguir na ciência, lembre-se dessa mudança e lembre-se de estar sempre muito bem informado. Porque, dependendo do que você vai se aperfeiçoar, pode ser que você seja um... Ganhe um Prêmio Nobel — maravilha, meus parabéns! Mas, dependendo do que você tá decidindo, a coisa pode nem existir mais daqui a um, dois, três,

quatro, cinco anos. Presta atenção. Tenha isso em mente e vai atrás de uma coisa que ainda exista daqui a um, dois, três, quatro, cinco anos.

Apresentador: Como saber o que é relevante?

Sônia Guimarães: Ouvindo, se informando todo instante. Quais são as áreas que eles estão precisando de gente trabalhando naquela área? Ontem eles estavam até chamando gente de fora do país... pra ontem! Existe um presidente de um certo centro de fomento querendo trazer os brasileiros de fora. Deixa eu te dizer: os brasileiros que eu conheci agora em Boston estão todos trabalhando lá. E duvido... eu duvido que a empresa que eles estão trabalhando quer que eles saiam.

Apresentador: É difícil, hein?

Sônia Guimarães: Da outra parte, tem muito negro aqui com pós-doutorado — um, dois, três, quatro pós-doutorados — que ainda não tem um emprego fixo. Pelo amor de Deus, coloquem essas pessoas em algum lugar mais seguro, tá? E esse presidente tá querendo dar uma bolsa de cinco anos pra essas pessoas virem pro Brasil. E depois desses cinco anos, o que que eles vão fazer? E as pessoas que estão aqui, o que que elas vão fazer? Primeiro, cuide do brasileiro que tá aqui, que ainda não tem as coisas definidas. E depois, se os brasileiros que estão lá fora quiserem voltar... Bom, eles... é bom, é bom eles já começarem a ir fuçando alguma coisa. Vai ter um concurso pra mais de 6.000, 20.000 vagas, não sei quantas vagas. Se inscrevam e venham fazer concursos. Mas lembre-se das pessoas que estão aqui dentro, primeiro. Por favor. Que eles também estão com...

Apresentador: Como que você quer ser lembrada?

Sônia Guimarães: A menina que inspirou muita gente, e que muita gente com..., a minha heroína nesse momento, é a Jaqueline Góes, aquela que sequenciou o genoma do Covid. Jaqueline, você é fantástica, ela conseguiu tudo... A Inglaterra não quer... não quer nem deixar ela voltar pro Brasil, quer que ela fique lá, é que ela tem os pais bem idosos, ela não pode morar na Inglaterra ainda. Ela disse: “Sônia, você que me disse que eu podia ir pra ciência.”

Apresentador: Que alegria, hein?

Sônia Guimarães: “Você que disse pra mim que eu podia fazer o que eu tô fazendo. Eu tô fazendo!”

Apresentador: Professora Sônia Guimarães, eu só tenho uma pergunta que, para uma física, é muito simples de responder: O que é a vida?

Sônia Guimarães: Coisa mais gostosa desse mundo. Estar vivo é maravilhoso. De manhã, cedinho, tá nascendo o sol assim... e a lua tá só uma linguinha assim... Ai, que gostoso! Não precisa fazer nada, mas se eu tivesse morta, eu não ia ver nada disso, né? Poder passear na praia... Se eu tivesse morta, eu não ia conseguir caminhar, jogar meu pezinho naquelas ondinhas pra molhar meu pé. Ver a alegria... Você não faz ideia da alegria da molecada que foi fazer visita no ITA: “O ITA é isso aí? Eu também quero estudar aqui!” Sabe? Sonhos que eles não tinham antes. “Ai, eu vou fazer vestibular.”, “Eu também vou entrar aqui!”. Ver a alegria, porque nem ousaram a sonhar... e estavam lá dentro!. Tem alunos meus que vêm agradecer: “Professora, é um orgulho ter você como professora.” Sabe? Lá dentro, mesmo com

esses que me odeiam tanto, sim, tem uma garota lá dentro que estuda lá dentro, que o apelido dela, o nome de guerra dela — porque todos eles têm nome de guerra — é “fã da professora Sônia”. Tenho certeza disso. Vi isso. Hum... eu gosto, gosto, gosto muito. E gosto de falar nas minhas palestras, ainda tem mais isso: “Essa menina fez isso.”, “Essa menina conseguiu isso.”, “Essa menina, essa menina...”. Eu sei a história delas.

Apresentador: Esses caras que dizem te odiar, se é porque te amam.

Sônia Guimarães: Com certeza.

Apresentador: Amam. Você chama muito a atenção deles. Se aproxime dessa figura, pra... né... poder absorver, talvez, coisas que estejam...Não é?

Sônia Guimarães: Venha, venha, eu adoro ensinar.