

João Vítor dos Santos Ferreira

Mídias científicas fora do padrão: Como a diversidade pode impactar a visão e identificação científica

São Carlos

2024

João Vítor dos Santos Ferreira

Mídias científicas fora do padrão: Como a diversidade pode impactar a visão e identificação científica

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Programa de Graduação em Física do De-
partamento de Física da Universidade Federal
de São Carlos, para obtenção do título de Li-
cenciando em Física

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Departamento de Física

Orientador: Josimeire Menezes Julio

São Carlos

2024

João Vítor dos Santos Ferreira

Mídias científicas fora do padrão: Como a diversidade pode impactar a visão e identificação científica/ João Vítor dos Santos Ferreira. – São Carlos, 2024-
100 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientadora: Josimeire Menezes Julio

Trabalho de conclusão de Curso – Universidade Federal de São Carlos – UFSCar
Departamento de Física, 2024.

1. Palavra-chave1. 2. Palavra-chave2. I. Orientadora. II. Universidade xxx. III.
Faculdade de xxx. IV. Título

CDU 02:141:005.7

João Vítor dos Santos Ferreira

Mídias científicas fora do padrão: Como a diversidade pode impactar a visão e identificação científica

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Graduação em Física do Departamento de Física da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de Licenciando em Física

Trabalho aprovado. São Carlos, 18 de setembro de 2024:

Josimeire Menezes Julio
Orientadora

Professora
Alice Pierson

Professor
Marlon Pessanha

São Carlos
2024

Em memoria de minha vó Julia

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pelas oportunidades e pessoas que colocou na minha vida nesses últimos 6 anos.

Agradeço a UFSCar por proporcionar uma formação acadêmica de qualidade, permitindo me desenvolver enquanto professor, pesquisador e principalmente como pessoa.

A meus pais Edson Duarte e Alda Evaristo por acreditarem em mim e me darem todo suporte ao longo dos difíceis anos de graduação. Sem os conselhos e paciência deles não seria a pessoa que me tornei.

A meu irmão Ramon Diego por me inspirar e apoiar.

A minha vó Francisca e meu tio Arnaldo por seus cuidados e apoio.

A toda comunidade da CCB do Tijuco Preto, por me receber e me acolher na cidade de São Carlos.

Aos meus amigos João Pedro Jabur, Flavia Langellotti, Henrique Siqueira, Roney Soares, Noel Araujo, Clarisse Cecconi, Pedro Morelli, Andréa Andrade, Diogo Correa e Wandry agradeço pelo companheirismo e amizade em diferentes momentos desses anos, eu não chegaria tão longe sem pessoas incríveis ao meu lado cotidianamente. Vocês me inspiraram e me ajudaram a encontrar forças para estudar e continuar a me dedicar nos estudos, quando as vezes nem eu mesmo acreditava.

Agradeço ao professor Romain Bachelard, por seus ensinamentos, oportunidades, companheirismo e por acreditar e investir em mim, todo trabalho que temos desenvolvido nesses últimos anos é muito importante para mim.

Agradeço a minha orientadora Josimeire Menezes por investir nesse projeto e por toda paciência em nossas discussões.

Agradeço a meu primeiro professor de Física, o senhor Ivan Flores, que pagou meus vestibulares, me levou para olimpíadas e me apresentou a possibilidade da universidade. Obrigado por seus ensinamentos e inspiração.

Por fim, agradeço ao João Vítor de 2019, que embarcou nesse sonho, lutou todos esses anos e persistiu. Muitos sacrifícios foram feitos na esperança de que algo bom pudesse vir no futuro e fico muito feliz por tudo que estamos realizando agora, graças ao esforço desse jovem João.

Paulatim Deambulando, Longum Confi

Resumo

Este trabalho tem por finalidade discutir e caracterizar as contribuições distintas que a divulgação realizada nas mídias sociais por redes científicas alternativas podem agregar na concepção social da ciência e dos cientistas, contribuindo em aspectos como representatividade, antirracismo e ancestralidade. Tais redes alternativas são compostas por pessoas negras, indígenas, trans, mulheres e grupos minoritários que vão na contramão da noção padrão de divulgadores científicos. Neste contexto pretende-se discutir como tais contribuições confrontam o controle de Imagem, ideia proposta por Patricia Hill (COLLINS; BILGE, 2021), e como tal difusão do conhecimento se propõe a combater a maneira seletiva, intrinsecamente correlacionada as características fenotípicas dos divulgadores, fenômeno descrito pela teoria de recepção de Stuart Hall (HALL, 2003; ALEXANDER, 2009). Ademais, por meio da utilização de ferramentas digitais de controle de fluxo nas mídias sociais serão discutidos os aspectos comportamentais regionais destes ambientes virtuais e como tais regionalismos ilustram o interesse de grupos dominantes.

Palavras-chaves: divulgadores científico, antirracismo, representatividade.

Abstract

The purpose of this paper is to discuss and characterize the different contributions that the dissemination carried out on social media by alternative scientific networks can make to the social conception of science and scientists, contributing to aspects such as representativeness, anti-racism and ancestry. These alternative networks are made up of black people, indigenous people, trans people, women and minority groups who go against the standard notion of science communicators. In this context, we intend to discuss how these contributions confront image control, an idea proposed by Patricia Hill ([COLLINS; BILGE, 2021](#)), and how this dissemination of knowledge aims to combat the selective manner, intrinsically correlated to the phenotypical characteristics of the disseminators, a phenomenon described by Stuart Hall's reception theory ([HALL, 2003](#); [ALEXANDER, 2009](#)). Furthermore, through the use of digital flow control tools on social media, the regional behavioral aspects of these virtual environments will be discussed and how such regionalisms illustrate the interest of dominant groups.

Key-words: science communicators, anti-racism, representativeness.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Kananda Eller, fonte:linkedin	54
Figura 2 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Antirracismo no perfil Deusa Cientista.	57
Figura 3 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Representatividade no perfil Deusa Cientista.	58
Figura 4 – Exemplo da categoria de publicação que remete a antimachismo no perfil Deusa Cientista.	59
Figura 5 – Dra. Carleane, fonte:linkedin	60
Figura 6 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Ancestralidade no perfil Física Preta.	63
Figura 7 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Antirracismo no perfil Física Preta.	64
Figura 8 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Representatividade no perfil Física Preta.	65
Figura 9 – Exemplo da categoria de publicação que remete a antimachismo no perfil Física Preta.	66
Figura 10 – Dra. Jaqueline Goes, fonte:linkedin	67
Figura 11 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Representatividade no perfil Jaqueline Goes.	69
Figura 12 – Alexandre Rodrigues, fonte:linkedin	70
Figura 13 – Tukumã Pataxó, fonte:linkedin	72
Figura 14 – Exemplo da categoria de episódio do podcast que remete a Ancestralidade no podcast Papo de Parente.	75
Figura 15 – Exemplo da categoria de publicação do perfil Tukumã Pataxó que remete a Ancestralidade.	76
Figura 16 – Exemplo da categoria de postagem que remete a Ancestralidade no perfil Aprendizes de Grio.	79
Figura 17 – Exemplo da categoria de postagem que remete a Antirracismo no perfil Aprendizes de Grio.	80
Figura 18 – Exemplo da categoria de postagem que remete a Representatividade no perfil Aprendizes de Grio.	81
Figura 19 – Mansur Peixoto, fonte: site Historia Islâmica	82
Figura 20 – Exemplo da categoria de postagem que remete a Decolonialidade no perfil Historia Islâmica.	84

Figura 21 – Exemplo da categoria de postagem que remete a Antirracismo no perfil
Historia Islâmica. 85

Lista de tabelas

Tabela 1 – Regras de Aplicação do Método de Análise de Conteúdo	51
Tabela 2 – Análise do Conteúdo - Deusa Cientista	56
Tabela 3 – Análise do Conteúdo - Física Preta	62
Tabela 4 – Análise do Conteúdo - Jaqueline Goes	68
Tabela 5 – Análise do Conteúdo - Afro Físico	71
Tabela 6 – Análise do Conteúdo - Tukumã Pataxó	74
Tabela 7 – Análise do Conteúdo - Aprendizes de Griô	78
Tabela 8 – Análise do Conteúdo - História Islâmica	83

Lista de abreviaturas e siglas

SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UnB	Universidade de Brasília
PPGEFHC	Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
SBF	Sociedade Brasileira de Física
JEDI	Comissão de Justiça, Equidade, Diversidade e Inclusão
IGM-FIOCRUZ	Instituto de Pesquisas Gonçalo Moniz - Fundação Oswaldo Cruz
PgBSMI	Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
EUA	Estados Unidos da América

Sumário

Introdução	23	
1	CONTEXTO TEÓRICO E DEFINIÇÃO DA TESE	25
1.1	Divulgação Científica	26
1.2	Teoria de Recepção de Stuart Hall	31
1.3	Teoria de Imagens de Controle de Patricia Hill	34
1.4	Mídias científicas fora do padrão	36
2	DIVULGAÇÃO CIENTIFICA SEM OPRESSÃO	39
2.1	A ciência é suja?	40
2.1.1	Projeto Genoma	43
2.1.2	Caso do Sangue Yanomami	44
2.1.3	Células HeLa	44
2.1.4	Cesare Lombroso e a Hereditariedade Criminal	44
2.1.5	O Mito da Mulher Negra Mais Forte	45
2.2	A divulgação científica é neutra?	46
3	METODOLOGIA	49
3.1	Seleção de Perfis	49
3.2	Procedimentos de Análise de Dados	50
3.3	Ferramentas de Apoio	52
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1	Mapeamento dos Perfis	54
4.1.1	Deusa Cientista	54
4.1.2	Física Preta	60
4.1.3	Doutora Jaqueline Goes	67
4.1.4	Afro Físico	70
4.1.5	Tukumã Pataxó	72
4.1.6	Aprendizes de Grió	77
4.1.7	História Islâmica	82
4.1.8	Menções Honrosas	86
4.2	Pilares de uma divulgação científica sem opressão	87
4.2.1	Representatividade	88
4.2.2	Antirracismo	89
4.2.3	Ancestralidade	90
4.2.4	Decolonialidade	91

Considerações Finais 93

REFERÊNCIAS 95

Introdução

Este trabalho e sua concepção emergiram, sobretudo, da minha trajetória enquanto estudante negro no curso de física. Ao longo dos anos de estudo, por vezes me encontrei em salas de aula sendo o único estudante negro, participando de olimpíadas de física e astronomia, sempre com uma constante sensação de não pertencimento a esse meio. Essa falta de identificação com a física, enquanto indivíduo, surge da minha percepção da ausência de referências e representatividade nesses ambientes, onde a ciência é definida como imparcial, implacável e neutra. No entanto, a realidade do âmbito científico me proporcionou uma impressão contrária a esses princípios, algo que, ao longo dos anos, se tornou objeto de interesse durante minhas matérias de humanidades na faculdade.

Essas impressões e inquietudes me direcionaram a questionar onde eu deveria procurar pela ciência feita por pessoas como eu, uma ciência feita por subalternos e marginalizados pela sociedade. Esse processo de busca talvez seja a maior dificuldade da minha geração, chamada de "Geração Z", pois, ao mesmo tempo que somos bombardeados com riquíssimas informações, esbarramos na dúvida de para onde olhar e como buscar. Esta é a grande lacuna que justifica o papel ocupado pelos algoritmos na nossa sociedade atual. Contudo, as construções humanas, como saberes e práticas, invariavelmente reproduzem e enviesam comportamentos sociais, e os algoritmos não escapam dessa regra. Deste contexto, surge um questionamento acerca das mídias científicas produzidas por povos marginalizados pelo algoritmo: "Quais as características e contribuições que essas mídias apresentam e agregam ao chamado mainstream?" Isso porque a estética e o discurso dos canais de divulgação científica mais difundidos no Brasil são muito uniformes, o que abre um precedente para discutir quais contribuições distintas e pautas sociais são levantadas quando a comunicação científica contempla aspectos como ancestralidade, representatividade e antirracismo.

Ressalto que, ao longo das discussões e levantamentos para desenvolver este trabalho, alguns conceitos novos foram estabelecidos, principalmente noções que remetem à intersecção entre a ciência e a cultura. Noções estas que culminam por direcionar a forma como a divulgação científica é implementada e difundida em nossa sociedade. A física proporcionou avanços incríveis à humanidade; contudo, seu desenvolvimento tem ocorrido fundamentado na formação de estereótipos, elitização do conhecimento, preconceitos e catástrofes humanitárias, o que afeta profundamente a sociedade como um todo. Logo, é impossível retratar essa ciência de forma neutra; o simples fato de omitir o contexto histórico ou nomes denota como a comunicação científica não é neutra, assim como a ciência é suja.

1 CONTEXTO TEÓRICO E DEFINIÇÃO DA TESE

Esta seção tem como finalidade apresentar os principais referenciais teóricos deste trabalho: a Teoria da Recepção de Stuart Hall e a Teoria das Matrizes de Dominação de Patricia Hill Collins. Além disso, será apresentada a proposta do novo conceito "Mídias Científicas Fora do Padrão", que é derivado dessas teorias no contexto da divulgação científica.

A primeira parte do capítulo abordará o desenvolvimento histórico da divulgação científica, partindo da caracterização das contribuições de povos historicamente marginalizados. Desta forma, pretende-se desconstruir a noção eurocêntrica sobre a divulgação científica e evidenciar como outras culturas contribuíram para a consolidação dessa atividade.

Em seguida, a segunda parte do capítulo apresentará a Teoria da Recepção de Stuart Hall, que será central para entender o papel da cultura na interpretação das mensagens científicas direcionadas ao público. Isso porque, segundo Hall, as mensagens midiáticas não são passivamente absorvidas pelo público, mas sim negociadas e reinterpretadas, dependendo do contexto sociocultural de cada indivíduo. Essa perspectiva será utilizada ao longo do trabalho para discutir como os diferentes públicos são alcançados, a depender da codificação, especialmente quando a mensagem desafia narrativas dominantes sobre raça, gênero e classe.

Para finalizar a composição teórica, a terceira parte apresentará a Teoria das Matrizes de Dominação de Patricia Hill Collins, com o objetivo de explorar como as dinâmicas de poder e opressão influenciam a produção e a recepção da ciência e sua divulgação. A teoria de Collins argumenta que sistemas de opressão, como o racismo e o sexismo, estão interligados, criando "matrizes de dominação" que moldam as experiências de grupos marginalizados. Ao aplicar essa teoria no contexto das divulgações científicas, será discutido como as produções de minorias são frequentemente invisibilizadas ou desvalorizadas, mas como essas não reproduzem as opressões das matrizes que as excluem.

A última seção será dedicada à formulação do novo conceito teórico "Mídias Científicas Fora do Padrão", que será o objeto de estudo da tese. Esse conceito é a combinação das teorias de Stuart e Patricia nas seções anteriores, aplicadas às dinâmicas sociais que permeiam a divulgação científica. Essa nova concepção tem como finalidade ser uma plataforma para discutir iniciativas de divulgação científica que abordem a ciência atrelada a temáticas de ancestralidade, decolonialidade, antirracismo e representatividade.

1.1 Divulgação Científica

Diferentemente da maioria dos textos na literatura, que retratam a história da divulgação científica como uma epopeia quase exclusivamente europeia, quero iniciar esta discussão destacando a contribuição sine qua non dos povos africanos com os griots no império do Sudão, enquanto os árabes atuaram no movimento de tradução árabe. Estes povos pavimentaram a comunicação científica como a conhecemos hoje (FINLAY et al., 2021; ELLIS, 1998), seja pelo papel desenvolvido pela oralidade ou pelas noções da importância social da popularização da ciência. Ressalto isso porque, em todos os aspectos desta pesquisa, procurou-se evitar a reprodução de uma visão excludente das contribuições desses povos marginalizados na consolidação do conhecimento e das práticas científicas.

O movimento de tradução árabe foi um projeto estabelecido pelo Império Árabe Islâmico (622 d.C - 750 d.C) que buscava consolidar os conhecimentos científicos das diversas partes do império em uma única língua. Este movimento científico emergiu em resposta à enorme expansão territorial do império árabe, levando o Califa a estipular a uniformização da língua para viabilizar uma melhor gestão das cidades e garantir a uniformidade na leitura do Alcorão (o texto sagrado muçulmano). As ciências e as comunidades científicas espalhadas ao longo do império foram extremamente beneficiadas pela definição de uma língua comum, o que otimizou e favoreceu o desenvolvimento e a comunicação científica entre diferentes povos. Ressalto que, apesar de estabelecer uma língua comum, o império não impedia o uso de outras línguas locais e práticas culturais, similar ao papel desempenhado pela língua inglesa na contemporaneidade. Esse novo paradigma linguístico permitiu a criação de instituições multiculturais nas grandes cidades, chamadas de “Casas de Sabedoria” (MEHAWESH, 2014; ELLIS, 1998), sendo a primeira fundada em Bagdá pelo Califa Abássida Harun, com a finalidade de preservar, traduzir e divulgar o conhecimento científico para a sociedade islâmica.

O funcionamento das "Casas de Sabedoria" tinha como elemento central a presença dos membros da comunidade, onde todo conhecimento trazido por qualquer pessoa era discutido e sistematizado por estudiosos e escribas. Esse saber era então anotado e alocado na seção de pergaminhos de cada área. Os pergaminhos e livros acumulados na biblioteca das Casas de Sabedoria eram condensados em compilações que, posteriormente, eram disponibilizadas à sociedade e replicadas por todo o império. Vale ressaltar que esses ambientes em cidades cosmopolitas como Bagdá e Cairo foram essenciais para a popularização e disseminação de conhecimentos e práticas, como medicina, física e matemática, entre as pessoas comuns, representando uma revolução educacional para a época (MEHAWESH, 2014). Além disso, é importante destacar que, após a queda do Império Árabe, as universidades europeias foram profundamente influenciadas pelas Casas de Sabedoria. Muitos dos livros condensados pelo movimento de tradução árabe compunham grande parte das bibliotecas europeias, onde estudiosos famosos como Galileu,

Kepler e Copérnico se desenvolveram intelectualmente. Esses nomes não surgiram no "vácuo da ignorância"; eles tinham livros e referências que os ajudaram a se desenvolver.

A ciência desenvolvida nesse período conta com inúmeros nomes invisibilizados pela história. Por exemplo, um dos maiores feitos da astronomia árabe foi a criação do astrolábio plano pelo cientista Biruni, uma descoberta central para as navegações e cálculos astronômicos. No entanto, esse feito é erroneamente atribuído aos europeus, que, na verdade, implementaram com vastidão o uso do artefato islâmico com sucesso para realizar navegações e medições astronômicas. Outro exemplo de dívida histórica é o do físico Ibn al-Haytham, que criou o experimento da câmara escura, descrevendo o funcionamento do olho humano, além de ser o idealizador das primeiras lentes convexas e esquemas de ótica linear. Há também evidências fortes de que Copérnico utilizou trabalhos, medições e conceitos geométricos desenvolvidos durante o período medieval do Império Islâmico para fundamentar suas ideias e modelos astronômicos. Isso marca uma contribuição fundamental do povo árabe para a ciência moderna (RUSYDI; SAEPUDIN; MURODI, 2023; SAFIAI; IBRAHIM, 2016).

As práticas culturais que envolvem a oralidade têm um papel central em algumas aldeias africanas, sendo especialmente interessante o grupo chamado "Griots" (LIMA; HERNANDEZ, 2014; ELLIS, 1998). A palavra "griot" é de origem francesa e significa "criado", o que denota a ignorância europeia frente à riqueza que esse grupo poderia agregar cientificamente, reduzindo novamente esses povos não apenas à mão de obra, mas também a uma posição de suposta incapacidade intelectual. No entanto, os Griots assumiram uma das mais nobres tarefas: a preservação da memória de suas províncias. Esse grupo faz parte da estrutura social de povos como os do Mali, Senegal e Gâmbia (LOPES, 2019).

Os Griots preservavam a memória, os saberes e os conhecimentos sobre o solo, a medicina e a física, perpetuando esses saberes ancestrais através de histórias, músicas e contos. A peregrinação desses grupos ao longo das aldeias era um elemento fundamental para a disseminação do conhecimento na sociedade, já que a prática da oralidade envolve, além da escuta ativa, o senso de comunidade em torno dos saberes. A atividade dos Griots vai além da simples transmissão de palavras, buscando conectar os indivíduos com suas tradições, ancestralidade e conservação de práticas culturais profundamente enraizadas nesses conhecimentos (LIMA; HERNANDEZ, 2014). Dessa forma, essa prática milenar dos Griots ilustra como a divulgação científica e seus atores estão particularmente conectados com elementos como ancestralidade, decolonialidade e antirracismo. Assim como as práticas orais, falar sobre ciência vai muito além de definir curiosidades; trata-se também de retratar uma série de realidades e culturas que possibilitaram a consolidação desses conhecimentos.

Assim como a evolução dos conceitos e das práticas científicas ao longo da história, a divulgação científica também experimentou diversas transformações, citando agora talvez o nome mais proeminente deste processo: "Galileu Galilei" que em seus ensaios e primeiras obras, no início do século XVII, buscava tratar seus estudos de maneira acessível na linguagem e lógica, onde seus ensaios deram início da chamada "revolução científica" (MORA, 2003). Contudo, o período que separa a era contemporânea da época de Galileu tem sido um período histórico de contínua reformulação da ciência em si (SÁNCHEZ-MORA et al., 2015), o que ecoa como mudanças sobre as formas, o público e a função social da divulgação científica. Atualmente, dado avanço tecnológico, estão estabelecidos diversos meios para fazer esta comunicação social, sejam por livros, exposições, atividades lúdicas e interações online (PONCE, 2018).

Não apenas o método de popularizar o conhecimento científico foi alterado, mas também o próprio conceito de divulgação científica tem sido objeto de profundas transformações. Essas mudanças são particularmente evidentes nos debates contemporâneos, onde a democratização do conhecimento (BINOTTO; DINIZ, 2007) se revela como uma necessidade crucial e estratégica para o progresso da sociedade atual e o adequado aos princípios do sistema democrático de direito. Haja vista que o estabelecimento de pensamento crítico catalisado pela interação com universo científico propicia ao cidadão uma consciência política mais ampla, essencial na modernidade e em qualquer período histórico (MAGALHÃES; TENREIRO-VIEIRA, 2006).

Nos restringindo agora a realidade nacional, a sociedade brasileira é caracterizada por transformações contínuas, é inerente que certos conceitos e definições sofram modificações ao longo do tempo. O vocabulário é constantemente influenciado e modificado pelas evoluções de cada época, como o conceito de "Dans l'air du temps" no francês que significa "no espírito do tempo". O conceito de ciência passa por um processo constante de ressignificação em resposta às mudanças culturais e contextos históricos, por exemplo, a ciência mostra seu pior lado em períodos de guerra o que promove a elaboração de novos paradigmas que podem abalar a sociedade (SNOW et al., 1961), haja vista por exemplo o revés geopolítico gerado pelo projeto Manhattan (CARVALHO, 2015), retratado no filme "Oppenheimer" de 2023. Esta mudança de paradigmas se insinua também na interpretação sobre a finalidade e definição de divulgação científica, que também se encontra nesse estado de metamorfose, dada a necessidade dual de se adaptar às gerações e se adequar à conjuntura social, elementos esses que dificultam o estabelecimento de um consenso sobre o termo "Divulgação Científica" (SANTOS et al., 2021). Este trabalho não visa cessar a discussão interpretativa, uma vez que a área de divulgação científica ainda é palco de disputas conceituais que moldam a forma como essa atividade é praticada e denominada.

No contexto moderno, essa prática tem por característica tornar o conhecimento científico desenvolvido nas academias, anteriormente restrito à elite de intelectuais e cientistas, acessível ao público carente desse saber (COSTA; SOUSA; MAZOCCO, 2010). Embora, como será desenvolvido adiante, a dinâmica entre os "detentores" e "receptores" de conhecimento esteja em processo de desconstrução por respaldar uma visão Aristotélica limitada de "tabula rasa", onde o público é visto como ignorante e a ciência neutra apenas agrega, sendo uma visão limitada do ato de divulgação científica. Emergiram assim dessas tentativas de classificar o esforço de comunicação pública da ciência, ou seja, tornar acessível conhecimentos e práticas para que a sociedade em geral possa usufruir do avanço científico, ou seja, a divulgação científica tem sido potencializada sobretudo pela proposta da democratização de saberes científicos (DELGADO, 2010). A partir do levantamento histórico feito por (SANTOS et al., 2021), que será destrinchado a seguir, é notório que ao longo do último século, as alterações nos termos utilizados para denominar essa atividade refletem, de maneira esclarecedora, as transformações pelas quais os objetos de estudo da ciência também passaram.

Um dos primeiros termos empregados para descrever essa prática foi "vulgarização da ciência", expressão originada na França ("vulgarisation des sciences") no início do século XIX (MOREIRA; MASSARANI, 2001). O termo estava associado ao esforço de "tornar a ciência conhecida" (GERMANO; KULESZA, 2007). No Brasil, o termo já era utilizado por volta de 1870, provavelmente influenciado pelo comunicador francês Camille Flammarion, como observado por (VERGARA, 2008). Embora tenha desfrutado de aceitação até meados do século XX, posteriormente passou a adquirir uma conotação negativa (VERGARA, 2008), sugerindo uma depreciação da atividade científica ao insinuar uma mera simplificação do conhecimento para que pessoas comuns pudessem compreender. De fato, na área de divulgação científica, existe um desejo intrínseco de possibilitar que o público se aproprie do conhecimento científico, intenção que remonta aos tempos de Galileu, Griots e das casas de sabedoria árabes.

A proposta de definição do termo "divulgação científica" que será adotada neste trabalho é a apresentada por Sanches Mora:

"Divulgação científica: é um trabalho multidisciplinar cujo objetivo é comunicar, usando uma variedade de mídias, conhecimentos científicos a diferentes públicos voluntários, recriando esse conhecimento com fidelidade e contextualizando-o para torná-lo acessível." (MORA; MORA, 2002, pg. 9)

Nesse contexto, uma definição complementar sobre o papel desempenhado pelos recursos humanos e técnicos na divulgação científica é essencial (BUENO; MELO, 1985), considerando a relevância que o fator humano, representado pelo divulgador, tem no impacto direto sobre a produção de mídias científicas. O divulgador é um fator central e intrínseco no direcionamento da forma, conteúdo e das opressões codificadas nas mídias, atuando, assim, como um agente que reproduz, consciente ou inconscientemente, algumas matrizes de dominação. Esses conceitos serão apresentados a seguir com a teoria da recepção de Stuart Hall e a teoria de controle de imagem de Patricia Hill Collins. Adotaremos a definição de Bueno para nos referirmos aos recursos técnicos, como no caso das mídias sociais.

O uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral (BUENO; MELO, 1985, pg.2)

A definição de Sanches Mora, em conjunto com a de Bueno, destaca as diferentes naturezas e dinâmicas que a divulgação científica adquiriu com as revoluções tecnológicas. Isso encontra respaldo na função social de popularização da ciência, que, em certa medida, tem por finalidade devolver à sociedade os investimentos feitos na geração de conhecimento científico (MASSOLA; CROCHÍK; SVARTMAN, 2015). Definimos, assim, a mídia científica como uma produção que busca não apenas informar, mas também envolver e tornar o conhecimento científico acessível a todos, seja por meio da simplificação no processo de codificação das mensagens ou do acesso físico/virtual a esses conhecimentos, adaptando-se aos diferentes meios de comunicação. Neste trabalho, iremos nos restringir ao âmbito virtual de divulgação, mais especificamente nas redes sociais e plataformas de vídeo.

1.2 Teoria de Recepção de Stuart Hall

A teoria de recepção de Stuart Hall, inserida no campo da Comunicação e dos Estudos Culturais, propõe uma abordagem crítica e dinâmica para compreender como as audiências interpretam e atribuem significado às mensagens midiáticas. Desenvolvida principalmente nas décadas de 1970 e 1980 para descrever os fenômenos sociais do jornalismo estadunidense, a teoria de recepção de Hall desafia as visões tradicionais da comunicação de massa, como a "Needle Theory" ou "Linear Transmission" (GREENBERG; SALWEN, 2014), que tratavam as audiências como meros receptores passivos das mensagens. Nesse trabalho utilizamos a teoria de Stuart Hall como ferramenta para explorar as similaridades observadas entre a comunicação jornalística estadunidense com a divulgação científica no contexto brasileiro.

A natureza da teoria de recepção a torna uma ferramenta interessante para analisar criticamente as contribuições da diversidade cultural nos elos propagadores da divulgação científica. Sob esta ótica, tanto o público quanto os divulgadores estão munidos de uma série de características culturais singulares, que se expressam, no caso do divulgador, pela escolha de uma estética, pela construção do discurso, pelo contexto histórico do conteúdo e por uma consciência (ou não) da finalidade cultural do conteúdo. O elemento cultural destacado por Hall em sua tese, no contexto das produções audiovisuais, se expande também para as mídias científicas:

"A cultura popular negra tem permitido trazer a tona até nas modalidades mistas e contraditórias da cultura popular mainstream, elementos de um discurso que é diferente de outras formas de vida, outras tradições de representação" (HALL, 2003, pg. 342)

Fundamentalmente, a tese de Hall sobre os processos de comunicação gira em torno da ideia de codificação e decodificação das mensagens, onde diferentes agentes atuam e são influenciados de maneiras distintas com base em suas culturas. Hall argumenta que a produção de significado em um conteúdo midiático envolve um processo complexo de codificação por parte dos produtores e de decodificação por parte dos consumidores. Ele identificou três posições de decodificação: a **decodificação dominante**, na qual os receptores interpretam a mensagem de acordo com a intenção original dos produtores; a **decodificação negociada**, em que os receptores aceitam alguns elementos da mensagem, mas também a reinterpreta com base em suas próprias experiências e valores; e a **decodificação oposicional**, na qual os receptores rejeitam a mensagem dominante e atribuem significados alternativos.

A cultura se destaca no processo de decodificação de Hall, pois atua como um pivô na assimilação e identificação do conteúdo pelo público. No contexto da divulgação científica, esse aspecto vai além do conhecimento técnico envolvido, destacando o papel central da imagem e do discurso desempenhados pelo divulgador — traços que possibilitam a produção de mídias científicas atreladas às matrizes culturais marginalizadas. A globalização, enquanto fenômeno global, tem potencializado o surgimento de mídias que, por meio da imagem e do discurso dos divulgadores, representam culturas que escapam do que Hall chama em sua teoria de "mainstream" ou "comum". Isso permite que povos anteriormente marginalizados utilizem esses meios de comunicação como forma de afirmação social, um movimento notado e destacado por Hall:

"Dentro da cultura, a marginalidade, embora permaneça periférica em relação ao mainstream, nunca foi um espaço tão produtivo quanto é agora, e isso não é simplesmente uma abertura, dentro dos espaços dominantes, à ocupação dos de fora . É também o resultado de políticas culturais da diferença, de lutas em torno da diferença, da produção de novas identidades e do aparecimento de novos sujeitos no cenário político e cultural. Isso vale não somente para a raça, mas também para outras etnicidades marginalizadas, assim como o feminismo e as políticas sexuais no movimento de gays e lésbicas, como resultado de um novo tipo de política cultural" (HALL, 2003, pg.338)

No que tange à participação do público, emerge um conceito-chave na teoria de recepção de Hall: a noção de "leitura ativa". Ele destaca que os receptores não são passivos, mas participam ativamente na construção de significados, influenciados por seu contexto cultural, social e histórico. Isso implica que a mesma mensagem pode ser interpretada de maneiras diversas por diferentes audiências, refletindo as variadas experiências e perspectivas dos receptores. Na contemporaneidade, isso se expressa, por exemplo, nas tendências de busca nas redes sociais, que apresentam uma desejada diversidade dentro da sociedade. No entanto, é importante salientar que autores como Stuart Hall, Frantz Fanon e Patricia Hill Collins notaram a existência de uma moderação em relação ao comportamento das massas, manifestada principalmente na seletividade estética, que define o alcance e a credibilidade na comunicação. Como destacado por Hall, as minorias ocupam esses espaços apenas para preencher "cotas", mas, na realidade, são invisibilizadas e têm seu alcance cuidadosamente regulado. Ou seja, embora existam diversas mídias científicas que exaltam a cultura negra, há elementos de moderação que limitam o alcance desse conteúdo, como a publicidade nas mídias sociais (FREDES, 2022). Esses conceitos são condensados de maneira primorosa no trecho de Stuart Hall em "À Diáspora":

"Existe sempre um preço de cooptação a ser pago quando o lado cortante da diferença e da transgressão perde o fio da espetacularização. Eu sei que o que substitui a invisibilidade é uma espécie de visibilidade cuidadosamente regulada e segregada. Mas simplesmente menospreza la, chamando-a de "o mesmo" não adianta"(HALL, 2003, pag 339)

O último trecho traz também a maior contribuição de Stuart Hall para este trabalho: seu conceito de invisibilização ou visibilidade condicionada. Esse conceito é especialmente relevante para discutir como as mídias científicas produzidas por povos marginalizados possuem características que as distinguem do chamado "mainstream". Essas mídias enfrentam uma disputa pelo domínio da minoria, que estabelece como padrão que a divulgação científica deve ser "neutra". Isso acaba revelando que mídias científicas que fogem desse padrão apresentam pautas sociais fortemente correlacionadas às produções, conceitos que serão desenvolvidos no próximo capítulo. Onde a invisibilidade neste contexto, como Hall a define, denota que a classe dominante entende que é necessário que hajam exemplos pontuais de minorias, que são cuidadosamente podados, de modo que as massas não possam argumentar sobre a falta de inclusão, enquanto o "mainstream" continua como referência e culmina por invisibilizar as minorias.

Ademais, é essencial destacar o afastamento do cientista da sociedade como um ponto de inflexão no contexto da divulgação científica, onde noções de credibilidade e mérito científico são guiadas por grupos dominantes em nossa sociedade, tornando a ciência um espaço de disputa política. Nesse sentido, é notório, por meio da análise da produção de divulgadores como Pedro Loos e Atila Iamarino, a construção de uma suposta "ciência neutra"(OLLEROS, 2011), que não reflete a realidade. Isso acaba gerando um distanciamento entre o público e o divulgador, um ponto enfatizado por Hall quando a produção é feita por grupos dominantes:

Não creio que as audiências ocupem as mesmas as mesmas posições de poder daqueles que dão significado ao mundo para elas [...] Ser perfeitamente hegemônico é fazer com que cada significado que você quer comunicar seja compreendido pela audiência somente daquele maneira pretendida(HALL, 2003, pg. 366)

1.3 Teoria de Imagens de Controle de Patricia Hill

A teoria das Imagens de Controle, desenvolvida por Patricia Hill Collins, surgiu como um complemento à teoria das Matrizes de Dominação da autora. Essa teoria busca explorar a interseção complexa dos sistemas de opressão e como eles moldam as experiências sociais dos indivíduos. Collins propõe que diferentes formas de opressão, como aquelas relacionadas à raça, gênero, classe e sexualidade, não operam de forma independente, mas interagem e se entrelaçam, formando uma matriz (COLLINS, 1990). Essa matriz projeta na sociedade uma série de imagens de controle que não se trata de uma noção individual, mas de um constructo coletivo sobre determinados grupos sociais.

A forma eclética e profunda das ideias presentes na teoria de Imagens de Controle (COLLINS, 2000) permite explorá-la em diferentes contextos para descrever a interface entre grupos oprimidos e o sistema. Tendo sua riqueza captada nas palavras da escritora Grada Kilomba no conto "Quem pode falar?":

A ideia de uma subalterna que não pode falar, como explica Patricia Hill Collins (2000), encontra primeiro a ideologia colonial que argumenta que grupos subordinados se identificam de modo incondicional com os poderosos e não uma interpretação independente válida de sua própria opressão (KILOMBA, 2020, pg.48)

O trecho elucidava uma noção fundamental da teoria de Hill ao distinguir estereótipos das imagens de controle, enfatizando que a opressão não é uma experiência isolada e independente, mas sim uma construção social coletiva. Grupos subalternos, como negros, mulheres, LGBTQIA+ e outros, enfrentam opressões que são projetadas sobre eles por uma ideologia colonizadora ou doutrinadora, refletida nas imagens de controle que perpetuam e reforçam essas opressões.

Há de se ressaltar outra ideia central que Hill introduz em sua teoria e desenvolve em outros trabalhos colaborativos (STORCK; HILL, 2009) de que o grupos oprimidos não se "curvam" a seus opressores, havendo em todo grupo uma forma de resistência ou autopreservação, ou seja, não há para Hill a noção de cumplicidade com os instrumentos de dominação, ponto que também é destacado por Kilomba: "Grupos subalternos-colonizados não tem sido nem vítimas passivas nem tampouco cúmplices voluntárias/os da dominação" (KILOMBA, 2020).

Estes instrumentos do sistema são definidos por Hill como a matriz de dominação, uma estrutura multidimensional que influencia a distribuição desigual de poder na sociedade. Os diversos elementos dessa matriz representam categorias sociais que são socialmente construídas e que se entrelaçam para criar complexas hierarquias de dominação e privilégio (COLLINS; BILGE, 2021). Por exemplo, uma pessoa pode experimentar

opressões diferentes com base na interseção de sua raça, gênero e classe social; assim, a mesma pessoa está sujeita a diversas imagens de controle.

Dessa forma, a matriz de dominação, atrelada às imagens de controle, destaca a importância de considerar a interseccionalidade das diferenças para entender plenamente as experiências sociais e as relações de poder. Isso dialoga bem com as ideias de Cornel West sobre a construção social do racismo (WEST, 2021), onde a descrição da opressão atravessa a interseção das estruturas de poder com a sociedade. Ao reconhecer como diferentes formas de opressão se cruzam e se reforçam mutuamente (COLLINS, 1990; LIMPANGOG, 2016), a matriz de dominação oferece uma estrutura teórica para analisar a complexidade das desigualdades sociais. Isso converge para o papel das relações de poder, um ponto destacado por Hill:

As “imagens de controle” estão mais atentas às relações de poder, e isso significa observar como as ideias moldam não apenas as relações interpessoais entre os indivíduos, mas também as relações sociais estruturadas entre grupos sociais. Vejo minha pesquisa sobre imagens de controle como parte de meu projeto mais amplo de teorizar a resistência às relações de poder que se entrecruzam. (PEREIRA; BERNARDINO-COSTA, 2021, pg.20)

No contexto da divulgação científica, os instrumentos de controle se concentram sobretudo na representação. Assim, a matriz de dominação atua principalmente na imagem do divulgador nas redes sociais e na identidade audiovisual com a qual as mídias científicas são produzidas. A opressão se manifesta na falsa ideia de neutralidade da ciência, um tópico que será discutido no capítulo 2. Esse aspecto é notado por Hill:

Como o domínio cultural do poder concentra-se na dinâmica das representações, crenças e comportamentos, o constructo das imagens de controle está fortemente associado a ele, tanto no que se refere à sustentação da dominação política quanto na resistência a ela. Ainda assim, as imagens de controle conectam todos os domínios de poder (PEREIRA; BERNARDINO-COSTA, 2021, pg.20)

Ainda no contexto da divulgação científica, é fundamental notar que os divulgadores no dito "mainstream", são moldados e limitados por forças que buscam evitar discussões sociais ou associar o conhecimento científico a contextos históricos e sociais específicos. Como resultado, muitos divulgadores são incentivados a focar apenas em aspectos técnicos e "neutros" da ciência, ignorando as questões sociais e históricas que podem desafiar o status quo. Esse fenômeno não apenas perpetua a falsa ideia de uma ciência isenta de influências sociais, mas também reforça a exclusão de perspectivas diversas que poderiam

enriquecer a discussão científica e tornar a ciência mais acessível para diferentes públicos.

1.4 Mídias científicas fora do padrão

Neste momento, construiremos um conceito fundamental para este trabalho, unindo as teorias de Stuart Hall e Patricia Hill no contexto da divulgação científica. O conceito em questão é "Mídias Científicas Fora do Padrão", que se refere ao conjunto de divulgações científicas feitas por grupos historicamente marginalizados e oprimidos, como negros, indígenas, quilombolas e LGBTQIA+. Essas mídias científicas apresentam características singulares em seu processo de codificação e decodificação, que estão intimamente relacionadas às raízes históricas desses grupos e à resistência frente às imagens de controle que os oprimem. Ao explorar como esses grupos desafiam as normas estabelecidas e criam representações alternativas, podemos compreender melhor a influência da diversidade cultural na forma como a ciência é comunicada e percebida.

As mídias científicas fora do padrão cumprem um papel de resistência e diversidade no escopo da divulgação científica, pois suas produções incorporam uma série de elementos, como representatividade, antirracismo e ancestralidade. Hill antecipou esse movimento com base em suas contribuições ao feminismo negro estadunidense, acreditando que os grupos marginalizados encontrariam maneiras de resistir e preservar suas raízes culturais. A partir dessas perspectivas, essas mídias científicas não apenas desafiam as normas predominantes, mas também promovem uma compreensão mais inclusiva e rica da ciência, ao integrar e valorizar as experiências e conhecimentos diversos que tradicionalmente foram sub-representados.

Meu trabalho sobre feminismo negro me convenceu de que as pessoas encontram maneiras de resistir, independentemente da profundidade da dominação histórica ou da magnitude da reação negativa prevista contra os projetos de justiça social. (PEREIRA; BERNARDINO-COSTA, 2021, pg.23)

Contudo, há de se ressaltar que a noção de opressão se encaixa no amago deste trabalho não no sentido de estabelecer um muro que mídias fora do padrão enfrentam continuamente, mas no sentido de exprimir quais características, estratégias e estéticas são desenvolvidas por esses divulgadores para mitigar os instrumentos de controle de imagem presentes no contexto de suas plataformas de interação social.

No que tange à decodificação de Hall, a concepção das mídias científicas fora do padrão é elaborada de maneira que a **construção do discurso**, a **representação audiovisual** e a **escolha da temática** ressaltem a perspectiva cultural do grupo oprimido. Dessa forma, a assimilação e identificação do conteúdo pelo público são propostas longe

da ideia de dominação, permitindo uma nova possibilidade de decodificação da mensagem, ou seja, um contato com o conhecimento científico de uma forma não opressiva. Nesse processo, destaca-se o papel da imagem e do discurso desempenhado pelo divulgador, que atua como a interface do público com o contexto proposto. O divulgador, portanto, insere metodicamente elementos tanto no texto quanto na abordagem da temática que evocam não apenas conceitos científicos, mas também questões sociais, como sotaque, viés histórico e o papel social da ciência.

Desta maneira, ao abordar questões sociais as mídias científicas fora do padrão agregam muito na diversificação da construção de uma visão e identificação científica, tendo em vista que tais produções são imbuídas em diversos aspectos por representatividade, antirracismo e ancestralidade, além de pautar questões fundamentais com uma nova ótica, movimento notado e destacado por Hall (HALL, 2003).

As produções de popularização da ciência frequentemente utilizam práticas de construção de discurso e estética que estão intrinsecamente ligadas à cultura da qual advêm (GRILLO, 2008). Esse aspecto do discurso e da estética foi recentemente abordado no artigo (GRILLO; GLUSHKOVA, 2016), que analisou as claras distinções entre a divulgação científica no contexto brasileiro e russo, impactadas diretamente pelas diferenças culturais, abrindo um novo precedente sobre as contribuições singulares da diversidade na elaboração de mídias científicas. Restringindo a discussão ao território brasileiro, surge a questão: "A divulgação científica tem uma estética 'uniforme' ou existem padrões estéticos privilegiados em termos de alcance nas mídias sociais?" Esta questão emerge naturalmente da definição das mídias científicas fora do padrão, mas infelizmente não será explorada neste trabalho, embora a menção dessa problemática seja relevante.

Em vez de explorar a prevalência de certos padrões estéticos, é mais produtivo discutir os efeitos promovidos pela representatividade e identificação nas divulgações científicas sobre o público. Infelizmente, alguns autores atribuem o desinteresse científico de estudantes exclusivamente a condições financeiras, uma perspectiva amplamente difundida social e academicamente como por exemplo o artigo (CUNHA, 2009). Contudo, é crucial considerar a falta de identificação científica resultante do caráter elitista presente na academia e na construção da imagem do cientista, uma realidade que frequentemente afasta os alunos e reduz seu interesse. Assim, o "não interesse" dos estudantes é fortemente influenciado pela ausência de representatividade no ambiente científico. Em outras palavras, o conhecimento apresentado acaba sendo percebido como a "ciência do homem branco", e a apropriação e resignificação desse conhecimento na conjuntura atual não é um processo trivial (ZEN, 2010), impactando profundamente relação do indivíduo com o conhecimento. Esse fenômeno reflete, mais uma vez, o envolvimento entre as relações de poder e o ambiente científico.

Essa dicotomia nas relações de poder no âmbito científico não é uma questão

recente. Trabalhos notáveis, como o de George Morton (1799 - 1851) (LEWIS et al., 2011), ilustram como preconceitos científicos têm raízes profundas. Em seu livro *Crania Americana*, Morton propôs a absurda teoria da inferioridade das raças, alegando que o crânio caucasiano era mais desenvolvido que o de outras raças, como a estadunidense, mongol e asiática. Esses preconceitos históricos são ecos de uma visão que ainda persiste, e os preconceitos observados no cenário atual muitas vezes representam uma modernização das ideias de Morton. Em vez de perpetuar tais ideias, é fundamental promover a riqueza e a relevância da diversidade e pluriculturalidade no avanço científico. O progresso do conhecimento é sustentado por novos questionamentos e paradigmas, e a inclusão de perspectivas diversas é essencial para a inovação e o avanço do saber científico (ASSAD, 2023).

Neste contexto, a pluralidade cultural emerge como um elemento crucial na formulação de novos questionamentos e na inovação na popularização da ciência. A diversidade, ao enriquecer as perspectivas, pode também proporcionar novas formas de disseminar e engajar o público com o conhecimento científico. Portanto, um questionamento relevante é sobre as contribuições específicas das mídias científicas fora do padrão na realidade brasileira. Este questionamento vai além do conteúdo divulgado, incluindo também a figura do produtor da mídia científica e as razões pelas quais determinadas estéticas e abordagens são empregadas. Explorar essas contribuições pode revelar como essas mídias influenciam a visão e a identificação científica do público, oferecendo prelúdios sobre como a representação e a abordagem cultural moldam o envolvimento e a compreensão da ciência.

2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SEM OPRESSÃO

Esta seção tem como objetivo explorar as complexidades inerentes à ciência como um empreendimento humano falho e a influência desses fatores na divulgação científica. Inicialmente, serão discutidos os principais aspectos que evidenciam como a ciência pode ser falha, polarizada e enviesada. Em seguida, será analisado como o enviesamento presente na ciência compromete a neutralidade da divulgação científica, refletindo e amplificando preconceitos e agendas específicas. Este capítulo busca esclarecer que a ciência e sua divulgação são práticas imersas em contextos sociais e culturais complexos, desafiando a ideia de uma neutralidade absoluta que é empregada e defendida, quando, na realidade, essa abordagem reproduz uma série de opressões.

Na primeira parte do capítulo, será abordado o conceito de que a ciência, enquanto empreendimento humano, não é isenta de falhas, polarizações e enviesamentos. A ciência é frequentemente idealizada como uma busca objetiva pela verdade; no entanto, é importante reconhecer que ela é profundamente influenciada por fatores sociais, culturais e políticos. O enviesamento na ciência refere-se às distorções que podem ocorrer devido à estrutura racista, eugenista e machista pela qual a ciência foi estruturada.

Na segunda parte, será discutido como o fato de a ciência ser enviesada inviabiliza a neutralidade da divulgação científica. Uma vez que a ciência em si não é neutra, a forma como ela é comunicada pode reproduzir preconceitos e opressões, haja vista que a abordagem dita "neutra" não leva em consideração as concepções culturais em torno do desenvolvimento do conhecimento, o que invisibiliza uma série de contribuições centrais. Além disso, o espaço criativo dado aos divulgadores para selecionar e interpretar informações científicas pode refletir e até reforçar ideologias e agendas pessoais ou institucionais. Ou seja, existe nessa prática desde um público-alvo até um objetivo de roteiro, que culminam por moldar a mídia científica.

2.1 A ciência é suja?

O objetivo desta seção é discutir como o ato de fazer ciência, apesar de se pronunciar como imparcial e puro, em realidade é um processo extremamente enviesado, moderado e sobretudo danoso. Esta discussão será a base, para que na próxima seção seja elucidado a impossibilidade de realizar uma divulgação científica imparcial/neutra, onde se ater expressivamente aos detalhes técnicos é omitir uma série de opressões, dividas históricas e contextos sociais que foram essenciais para a consolidação de determinados saberes e práticas.

Gostaria de iniciar essa reflexão destacando o podcast financiado pelo projeto Serra Pilheira chamado: "Ciência Suja" que inspirou o nome dessa seção, a proposta deste podcast é expor o lado oculto e enviesado que a ciência tem, trazendo exemplos contemporâneos de como a ciência possui colonialismo, racismo científico, misoginia, biopirataria, etc. Esse espectro de características torna a ciência uma ação humana causadora de soluções incríveis, mas também uma ferramenta de invisibilização e dominação de minorias, processo este que o podcast destrincha com maestria. Deixo a seguir o trecho dos objetivos do podcast para ilustrar essa discussão:

Nosso objetivo era usar o mau exemplo para ilustrar a importância de uma ciência ética, rigorosa e robusta e a relevância de uma divulgação científica responsável. Nos interessa abordar o efeito exponencial das conclusões incorretas, divulgação enviesada e replicação desenfreada – e os mitos que nascem disso, ou alimentam isso. Na prática, começamos olhando os desdobramentos desastrosos e fomos investigando suas origens, almejando desconstruir as informações pretensamente sérias que são embaladas e vendidas como científicas. (RUPRECHT,)

A ciência é frequentemente definida como uma atividade neutra, dedicada exclusivamente a descrever a realidade sem envolvimento de juízos de valor. No entanto, a análise do desenvolvimento histórico da ciência e suas funções sociais revela que há influências externas significativas, como interesses políticos, econômicos, morais e ideológicos. Esses fatores moldam não apenas as práticas e direções da pesquisa científica, mas também a forma como o conhecimento é interpretado e aplicado na sociedade. Portanto, a ciência não opera em um vácuo de objetividade pura, mas é permeada por contextos e pressões que refletem e influenciam as dinâmicas de poder e valores predominantes em seu tempo (OLIVEIRA, 2004a).

Neste contexto, o fazer científico desempenha um papel central nas implicações políticas e sociais associadas à produção e aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos. Historicamente, a ciência tem assumido um papel decisivo, seja em conflitos bélicos ou no empobrecimento resultante da exploração de populações marginalizadas, o que evidencia

a não-neutralidade da ciência (SIQUEIRA, 2010). Por essa razão, não se pode ignorar o contexto e os motivos que impulsionaram o desenvolvimento de determinada ciência, já que ela invariavelmente estará polarizada por essas influências. Assim, é crucial que o processo de letramento e divulgação científica exponha esses aspectos, promovendo um ensino que vá além da simples transmissão de conhecimento. Deve-se favorecer a discussão, o debate e a reflexão sobre as conquistas científicas, destacando os agentes e culturas que contribuíram para tais feitos, conforme apontado por Siqueira.

Toda e qualquer observação de fatos não é desprovida de valores, e a própria escolha do objeto de pesquisa depende de preferências pessoais do pesquisador.(SIQUEIRA, 2010)

Explorando esse trecho, de fato, embora a imparcialidade deva ser mantida na ciência, a neutralidade não se sustenta, nem como fato nem como valor. Siqueira argumenta que o conhecimento científico e tecnológico é uma atividade humana de caráter histórico, logo, não pode ser considerado neutro. Para Oliveira, é essencial questionar o mito da "ciência pura e neutra", pois a ciência está impregnada de valores, sendo influenciada por interesses políticos e pessoais (OLIVEIRA, 2004a). A escolha dos objetos de pesquisa, por exemplo, frequentemente reflete preferências pessoais dos pesquisadores, e as pesquisas são muitas vezes financiadas por instituições com agendas políticas ou guiadas por uma elite dominante. Isso destaca a necessidade de reconhecer que a ciência, apesar de se esforçar por objetividade, não está imune a influências externas que moldam seu desenvolvimento e aplicação.

Embora que a ciência seja reconhecida como uma ferramenta essencial para o avanço do conhecimento e o desenvolvimento da sociedade, também desempenha um papel complexo no contexto do controle social. Diversos fatores indicam como a ciência, em determinados cenários, pode ser instrumentalizada como um mecanismo de controle e, paradoxalmente, pode gerar impactos prejudiciais, especialmente para grupos minoritários por serem os mais expostos.

O espaço concedido aos indivíduos que se tornam referências em uma dada área do conhecimento, embora justificado pelo mérito científico, também deposita em uma minoria uma autoridade que pode ser manipulada para validar e perpetuar visões hegemônicas, marginalizando perspectivas alternativas e reproduzindo desigualdades sociais (VILA, 2022). Esse modus operandi da ciência moderna revela lacunas no conhecimento, priorizando pesquisas que atendem a interesses específicos e negligenciando questões importantes para grupos minoritários, o que é ilustrado, por exemplo, pelo movimento das agências de fomento brasileiras valorizarem projetos que se alinhem com tópicos emergentes na Europa (MUGNAINI; IGAMI; KRZYZANOWSKI, 2022), além das tendências de revistas científicas em analisar o fator de impacto de artigos com métricas excludentes. Isso abre

precedente para discutir como o afastamento da ciência com a sociedade é, sobretudo, um problema social, que ilustra como a ciência funciona sob engrenagens corroídas (VILA, 2022).

Os cientistas sociais entendem que esta preocupação de aproximar a ciência à sociedade é um problema social que “carece de consideração social, análise científica e intervenção política” (DELICADO, 2006, pg.53)

Ainda sobre as nuances sociais no fazer científico, destaco a centralidade do trabalho de Elizabetta Donini ao discutir as implicações da ciência enquanto prática humana. Para Donini (DONINI, 1991), considerando os constructos que moldam as práticas humanas, é impossível dissociar a descoberta de fatos sobre a natureza das dimensões sociais. Além disso, o ato de fazer ciência é uma prática social intrinsecamente ligada a algumas linhas centrais de poder na esfera político-social. Dessa forma, podemos afirmar que a ciência não pode ser neutra em suas descobertas, pois está enraizada nas "linhas-mestras do poder" que denotam a natureza polarizada que é introjetada no fazer científico.

Donini também destaca a natureza polarizada ou "suja" da ciência, manifestada em diversas facetas, como na definição de temáticas que recebem financiamento das agências de fomento, geralmente guiadas pelos interesses de grupos específicos, em vez de atender às demandas sociais emergentes da população local (DONINI, 1991). Além disso, o papel político que a credibilidade científica adquiriu, seja nas revistas e premiações, seja nos grupos de pesquisa, ataca diretamente a diversidade no meio científico. Isso gera uma escassez de credibilidade para pesquisas de grupos marginalizados, consolidando uma centralidade em determinadas pesquisas e grupos, o que resulta em parcialidade na definição dos paradigmas prioritários na ciência.

Além disso, o paradoxo da objetividade na ciência, conforme discutido por Rösen (RÜSEN, 1998), revela que o conhecimento científico aceito passa por uma série de confrontos ditos objetivos que, na realidade, discriminam e enquadram saberes dentro de uma ótica excludente. Tendo em vista as singularidades culturais que influenciam o desenvolvimento do conhecimento de diferentes povos, essa concepção de objetividade e formalismo abre precedente para a desclassificação de certos conhecimentos como científicos. O método científico, assim, é utilizado como ferramenta de exclusão, impedindo que saberes e práticas de povos marginalizados tenham seu devido reconhecimento. Não se trata de propor uma mudança no método científico em si, mas de problematizar sua aplicação como um mecanismo que marginaliza práticas fundamentais para culturas como as das aldeias Pataxó e Yanomami, por exemplo.

Traçando um paralelo histórico, o fim da escravidão não representou o fim da discriminação, como evidenciado pelo racismo estrutural que persiste na sociedade e ecoa

no fazer científico. Apesar de a ciência ser formalmente definida como não racista, essa dicotomia se reflete na ideia de que a produção científica deve vir de determinados grupos sociais, como discutido nas matrizes de dominação de Patricia Hill, e não de comunidades negras, LGBTQIA+ ou indígenas. A falsa noção de impessoalidade da ciência emerge quando ela se diz inclusiva, utilizando exemplos isolados da realidade brasileira para demonstrar a integração de minorias, enquanto, na verdade, essa inclusão é ilusória. Esse processo histórico de exclusão culmina na invisibilização das contribuições de grupos marginalizados, como aponta Stuart Hall em seu conceito de invisibilidade.

Como conclusão desta seção, gostaria de trazer a frase de Karen Barad sobre o processo de consolidação do conhecimento: "O conhecimento é sempre visto a partir de algum lugar: o conhecimento objetivo é conhecimento situado?". Podemos ilustrar essa dicotomia ao analisarmos como os povos indígenas e o povo da cidade interpretam a formação das florestas. Haja vista que, de acordo com Krenak ([KRENAK, 2019](#)), a teoria de Darwin não consegue explicar em plenitude o desenvolvimento de partes da floresta, enquanto a concepção indígena de uma floresta cultivada se adéqua à realidade observada. Ambas as teorias partem de concepções de como suas sociedades enxergam a evolução, ou seja, à luz da teoria de Karen Barad, ambos são conhecimentos situados.

Ao longo da pesquisa foram encontrados alguns exemplos que ilustram como a ciência é suja, a seguir esses exemplos serão destrinchados.

2.1.1 Projeto Genoma

O Projeto Genoma Humano foi um dos maiores empreendimentos científicos do século XX, cujo objetivo era mapear e identificar todas as sequências de nucleotídeos do DNA humano. Ao longo de mais de uma década, o projeto prometia revolucionar áreas como medicina, biotecnologia e genética, abrindo portas para terapias personalizadas e melhor compreensão de doenças genéticas. No entanto, o projeto levantou questões éticas cruciais sobre a privacidade genética, discriminação e uso indevido de dados. Um dos principais dilemas éticos envolve o risco de discriminação genética, uma vez que empregadores ou seguradoras podem usar informações genéticas para prejudicar indivíduos. Além disso, o acesso desigual às terapias genéticas personalizadas levanta preocupações sobre a ampliação das disparidades sociais e de saúde, criando uma biomedicina de dois níveis, acessível apenas aos mais ricos. Há também o perigo de manipulação genética futura, com a possível criação de "bebês projetados", o que suscita discussões sobre eugenia e manipulação da diversidade humana.

2.1.2 Caso do Sangue Yanomami

O Caso do Sangue Yanomami é um exemplo emblemático de exploração biomédica de populações indígenas, que ocorreu entre as décadas de 1960 e 1970. Pesquisadores coletaram amostras de sangue da aldeia Yanomami, uma das maiores aldeias indígenas da Amazônia, sob o pretexto de conduzir estudos sobre a origem genética dos povos nativos das Américas. No entanto, essas amostras foram usadas sem consentimento adequado e armazenadas por décadas, sendo reutilizadas para diferentes estudos sem o conhecimento ou aprovação da tribo. O dilema ético principal aqui reside no uso não autorizado de material biológico de populações vulneráveis, desconsiderando seu direito à autonomia, consentimento informado e respeito à sua cultura e crenças. A exploração colonialista de conhecimento e material genético de populações indígenas sem o benefício ou reconhecimento para essas comunidades também reflete uma prática cientificamente antiética e moralmente condenável, questionando a relação de poder entre pesquisadores e povos tradicionais.

2.1.3 Células HeLa

As células HeLa são uma das linhagens celulares mais importantes da história da biomedicina, derivadas de Henrietta Lacks, uma mulher afro-estadunidense que morreu de câncer cervical em 1951. Sem seu consentimento ou o de sua família, suas células foram colhidas e usadas em pesquisas científicas por décadas, levando a descobertas revolucionárias, incluindo a vacina contra a poliomielite e avanços no tratamento de câncer. O uso das células HeLa levantou sérios dilemas éticos, principalmente em torno do consentimento informado e a exploração racial na pesquisa científica. Henrietta Lacks nunca foi informada sobre o uso de suas células, e sua família só descobriu o fato muito mais tarde, sem receber qualquer compensação pelos enormes lucros derivados dessas pesquisas. Este caso expõe como as comunidades marginalizadas, especialmente afrodescendentes, foram historicamente usadas como "recursos" pela ciência, sem direitos ou reconhecimento, perpetuando uma cultura de desigualdade e racismo na pesquisa biomédica.

2.1.4 Cesare Lombroso e a Hereditariedade Criminal

Cesare Lombroso, um criminologista italiano do século XIX, é famoso por suas teorias sobre a hereditariedade criminal e o conceito do "criminoso nato". Ele acreditava que certos traços físicos, como a forma do crânio e o tamanho das mandíbulas, podiam ser usados para identificar pessoas predispostas ao crime. Lombroso defendia a ideia de que a criminalidade era uma característica herdada, conectando diretamente genética com comportamento desviante. As implicações éticas de suas teorias são profundas, uma vez que justificaram práticas de discriminação racial e biológica, fornecendo bases para

a eugenia e a criminalização de minorias. Lombroso contribuiu para a estigmatização de indivíduos e grupos com base em características físicas, promovendo a ideia de que certos traços raciais e biológicos poderiam predeterminar uma vida de crime. Sua influência ajudou a perpetuar noções pseudo-científicas sobre inferioridade racial, que até hoje afetam o tratamento de grupos marginalizados no sistema de justiça criminal.

2.1.5 O Mito da Mulher Negra Mais Forte

O mito da mulher negra mais forte é uma narrativa historicamente construída que sustenta que as mulheres negras possuem uma resistência física e emocional excepcional, além de uma capacidade sobre-humana de suportar dor e sofrimento. Este mito tem raízes no período da escravidão, onde as mulheres negras eram forçadas a realizar trabalhos extenuantes e submetidas a condições desumanas, enquanto suas experiências de dor e vulnerabilidade eram ignoradas ou minimizadas. Hoje, essa visão perpetua a negligência no tratamento médico de mulheres negras, que muitas vezes têm suas queixas de dor desconsideradas ou subestimadas em ambientes clínicos. O dilema ético aqui gira em torno da desumanização e do racismo estrutural, que coloca as mulheres negras em uma posição de vulnerabilidade, negando-lhes cuidado adequado e reconhecimento de sua humanidade. Ao tratar a força das mulheres negras como um dado "natural", a sociedade perpetua estereótipos desumanizantes, obscurecendo as necessidades individuais e ignorando os efeitos devastadores do racismo e da opressão histórica.

2.2 A divulgação científica é neutra?

Dadas as reflexões da seção anterior, o foco agora é situar as problemáticas da ciência enquanto uma ação humana enviesada no contexto da divulgação científica e no ensino de física. Extraímos das últimas reflexões que a neutralidade é portanto uma visão distorcida que pode obscurecer a função social da ciência e reafirmar seu papel como instrumento de dominação (OLIVEIRA, 2004b). Deste modo, é crucial que o ensino de ciências promova a reflexão sobre seu caráter não-neutro, destacando suas implicações políticas e sociais para uma melhor compreensão do papel da ciência na sociedade, além de abrir a possibilidade que através do contato uma abordagem emancipatória os estudantes possam trazer questões que os aproximem mais da ciência. A reflexão crítica sobre o papel da ciência na sociedade é crucial para mitigar esses efeitos e promover uma abordagem mais equitativa e inclusiva do conhecimento científico.

Contudo, é importante destacar que tanto a divulgação científica "mainstream" quanto o currículo escolar não exploram aspectos emancipatórios que poderiam trazer à tona discussões e representatividade, onde a história da ciência poderia ser utilizada com esse fim. Em contraste, as mídias científicas fora do padrão adotam uma abordagem decolonial, para desafiar e subverter as estruturas de poder enraizadas na pseudo-objetividade presente nas salas de aula e nos canais de divulgação científica (BALIANA, 2020). Isso implica em reconhecer e valorizar os saberes e perspectivas locais e subalternizadas, historicamente marginalizados pelo eurocentrismo. Assim, é necessário que haja uma valorização dos saberes e culturas subalternas em diversas esferas da sociedade, especialmente a valorização das mídias científicas fora do padrão e o reconhecimento de suas contribuições na disseminação do conhecimento. A sabedoria moderna não é uma dádiva exclusiva do povo europeu, mas sim uma construção coletiva que envolve, envolveu e sempre envolverá a contribuição de todos os povos (ALMEIDA; FEITOSA; FEITOSA, 2012).

O primeiro ponto de inflexão entre as estéticas das mídias científicas mainstream e as fora do padrão reside na construção da imagem do divulgador. Retomando os estudos sobre raça de Bell Hooks, podemos traçar um paradigma criado pela doutrinação de imagens, em que o povo branco europeu é retratado como o intelectual e erudito. Esse paradigma está intrinsecamente ligado às raízes do patriarcado, que moldam a imagem do cientista como um homem branco erudito. Hooks ilustra esse simbolismo em seu experimento com bonecas, evidenciando como as construções raciais e de gênero influenciam a percepção social da autoridade e do conhecimento (CHILDERS; HOOKS, 2015).

Estudos sobre a imagem construída ao redor do cientista foram desenvolvidos por David Chambers, que criou um teste entre estudantes do colegial, no qual eles deveriam desenhar um cientista. Os resultados revelaram uma imagem predominante de homens brancos, de jaleco, isolados em seus laboratórios (CHAMBERS, 1983). Essa representação

carrega reflexos profundos da exclusão da diversidade e gera questionamentos sobre as origens desse arquétipo. No contexto da divulgação científica, essa imagem enviesada impacta diretamente o perfil esperado dos comunicadores, onde aqueles que se enquadram no mainstream, como Pedro Loos, Atila Ilhamarino e Sergio Sacani, seguem esse padrão estético. Portanto, surge a questão: como a divulgação científica pode se declarar neutra, se, na prática, o padrão estético encontrado nas mídias científicas reforça uma visão enviesada da ciência, contribuindo para a elitização do conhecimento?

Ainda sobre o peso da imagem do divulgador, Elizabetta Donini estabelece uma interseccionalidade entre o gênero na prática social do ensino e a maneira como determinado conhecimento é absorvido pelo público (DONINI, 1991). Isso significa que, além da aparência e do simbolismo encontrados na imagem do divulgador, é fundamental considerar como os aspectos sociais, políticos e culturais influenciam tanto a construção do discurso da mídia quanto a interpretação do público. Essa análise se conecta com o papel da cultura na teoria de recepção de Stuart Hall (HALL, 2003), destacando como o contexto cultural molda a maneira como as mensagens científicas são decodificadas e codificadas.

Por fim, encerraremos esta seção com uma reflexão sobre o papel da diversidade na divulgação científica, tomando como base o referencial teórico de Franz Fanon. Em "*Pele Negra, Máscaras Brancas*" (FANON, 2018), Fanon propõe que o "ser negro" é visto como algo que existe para se tornar o branco, sugerindo que aquilo que é definido como "não branco" seja preenchido por negros e outras populações num processo de colonização de corpos, culturas e saberes. Segundo Fanon, há um parâmetro universal, representado pelas comunidades brancas, em que negros, indígenas e outras populações marginalizadas apenas reafirmam as características que definem esse padrão ao buscarem validação e aproximação. O foco de Fanon é justamente a necessidade de substituir essa visão colonialista, colocando o ser humano como parâmetro universal, e não a raça. Para ele, reconhecer a "condição humana" de todos os grupos é fundamental para combater o racismo e o colonialismo, incluindo o "fazer científico" e a "divulgação científica". Assim, valorizar e dar espaço a mídias científicas que contemplam saberes ancestrais e práticas culturais é uma forma potente de desafiar essas estruturas opressivas e promover uma divulgação científica mais inclusiva e decolonial. Fanon expressa a importância dessa mentalidade no trecho:

"Nosso objetivo é outro. O que nós queremos é ajudar o negro a se libertar do arsenal de complexos germinados no seio da situação colonial" (FANON, 2018, pg.44)

A diversidade agrega na percepção da ciência, pois novos paradigmas surgem de novas percepções dos fatos: "A experimentação produz fatos inequívocos, permaneceria a questão de que a escolha de uma teoria não é determinada por uma qualquer série finita de dados. É sempre possível inventar um conjunto infinito de teorias." (PICKERING, 2010)

3 METODOLOGIA

Esta seção apresentará o processo metodológico envolvido na pesquisa, com ênfase na análise de perfis de divulgação científica. A pesquisa qualitativa foi escolhida devido à necessidade de compreender as dinâmicas e estratégias desses perfis à luz dos referenciais teóricos e conceitos discutidos anteriormente. Para a análise dos dados, foi adotada a teoria de análise de conteúdo de Bardin, que se mostrou um referencial teórico adequado para permitir uma abordagem rigorosa dos perfis de divulgação científica.

Considerando o vastidão de dados disponíveis no contexto das mídias sociais e, principalmente, a necessidade de uma compreensão minuciosa das problemáticas envolvidas nos referenciais teóricos e conceitos previamente estabelecidos para a pesquisa, optamos por uma abordagem qualitativa. Tal abordagem é mais adequada para explorar e fomentar discussões detalhadas sobre as interações sociais presentes nesse ambiente e principalmente delinear características gerais.

3.1 Seleção de Perfis

A primeira e, talvez, mais desafiadora etapa da metodologia foi identificar os perfis de divulgação científica que se alinhavam à proposta do trabalho. Isso ocorreu porque, como discutido anteriormente, o algoritmo e os perfis de maior alcance tendem a dominar a navegação nesses ambientes. Assim, um estágio intermediário essencial foi o processo de "podar" o algoritmo das minhas redes sociais. Nessa fase, foi crucial forçar o consumo de conteúdo de alguns divulgadores, como Kananda e Afro Físico, os dois primeiros perfis selecionados na idealização do projeto de pesquisa. Com o passar das semanas, as sugestões do algoritmo começaram a se ajustar gradualmente, permitindo a descoberta de novos divulgadores com características similares às de Kananda e Afro Físico.

O aspecto de consumir essas mídias científicas foi muito importante na concepção do trabalho e para a extração de dados dos perfis, considero essencial esse momento de aproximação com a mídia para entender sobretudo os princípios e características presentes no escopo de cada divulgador, afinal algo que se mostrou peculiar são os simbolismos culturais colocados propositalmente afim de instigar aspectos para além da ciência discutida.

Com o treinamento do algoritmo e as sugestões da minha orientadora, foi possível identificar alguns perfis que atendiam às características das "mídias científicas fora do padrão". Para ampliar a gama de opções, também busquei projetos de divulgação por meio de chamadas públicas, como os podcasts financiados pelo projeto Serra Pilheira, iniciativas do PIBID e grupos de divulgação científica em instituições federais brasileiras.

Além disso, explorei artigos sobre divulgação científica publicados nos anais do SNEF e em simpósios de ciências sociais, que frequentemente apontavam a formação de novos projetos de divulgação com ênfase na cultura. O resultado desse processo de busca foi a identificação de 7 perfis principais provenientes de diferentes fontes, além de outros 12 perfis que, embora não tenham sido objeto de análise detalhada, merecem destaque.

3.2 Procedimentos de Análise de Dados

Uma vez selecionados os perfis, além do levantamento de publicações e recortes relevantes para definir características, iniciou-se a fase de análise desses dados. Para essa tarefa, foi adotada a metodologia da teoria de análise de conteúdo de Bardin, que, no contexto deste trabalho, visa investigar não apenas as abordagens da divulgação científica, mas também explorar padrões de similaridade relacionados a aspectos como ancestralidade, representatividade, antirracismo, anti-machismo e decolonialidade. Outro aspecto fundamental na consolidação dos dados foi traçar o perfil acadêmico, fenotípico e social da pessoa ou grupo responsável pelo perfil de divulgação.

A teoria de análise de conteúdo de Bardin é postulada por Laurence Bardin, sendo um instrumento excepcional para análise qualitativa de dados para a formação de clusters ou temas de confluência. Como definido por Bardin:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam as inferências de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. (BARDIN, 2011, pg.42)

A análise de conteúdo é um método categorial que permite a classificação dos componentes do significado da mensagem em "gavetas", ou categorias. Uma análise de conteúdo, portanto, ocupa-se de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo extraído das comunicações, complementada por sua respectiva interpretação. Podemos concluir que, ao contrário de ser limitada à forma, essa técnica se foca na análise de significados dentro de mensagens.

De acordo com Bardin (2011), existe uma forte conexão entre a análise de conteúdo e a linguística, já que ambas compartilham um objeto central: a linguagem. Especialmente no caso da divulgação científica, isso pode ser expresso desde o uso de elementos visuais na composição do conteúdo até uma série de elementos físicos na imagem e ambientação do comunicador. Tais aspectos são capazes de viabilizar a presença de temas como ancestralidade e antirracismo, integrando-os à mensagem transmitida, havendo entrelinhas e simbolismos fortes nessas mídias.

As principais características da análise de conteúdo, conforme descritas, permitem uma aplicação sistemática e criteriosa na interpretação de mensagens. Para garantir a eficácia desse método, é necessário seguir algumas regras de aplicação que assegurem a consistência e a validade das inferências realizadas. Essas etapas permitem identificar elementos que apontam para realidades além do conteúdo explícito. A tabela a seguir destaca essas regras, organizadas de forma a evidenciar sua importância no processo de análise de conteúdo.

Palavra	Descrição
Exaustividade	Sugere-se esgotar todo o assunto sem omissão de nenhuma parte.
Representatividade	Preocupa-se com amostras que representem o universo.
Homogeneidade	Os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem coletados por meio de técnicas iguais e indivíduos semelhantes.
Pertinência	É necessário que os documentos sejam adaptados aos objetivos da pesquisa.
Exclusividade	Um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria.

Tabela 1 – Regras de Aplicação do Método de Análise de Conteúdo

3.3 Ferramentas de Apoio

A fim de complementar a análise qualitativa dos perfis de divulgação científica, foram utilizadas ferramentas de tráfego das redes sociais e de busca. O objetivo é explorar questões de regionalismo e realizar análises qualitativas complementares, permitindo observar padrões de alcance e distribuição geográfica do conteúdo, bem como o impacto das práticas de divulgação em diferentes contextos regionais. Por meio de um levantamento serão listadas algumas das ferramenta utilizadas para as análises.

O Google Trends é uma plataforma fornecida pelo Google que permite a análise da popularidade relativa de termos de pesquisa ao longo do tempo e em diferentes regiões geográficas. Utilizando algoritmos avançados, a ferramenta mapeia e quantifica a frequência com que determinadas palavras-chave são pesquisadas, proporcionando uma compreensão visual e quantitativa das tendências de interesse do público.

A ferramenta KeyHole é projetada para oferecer análise em tempo real do desempenho de hashtags, palavras-chave e termos específicos em diversas plataformas de mídia social, como Twitter, Instagram e Facebook. Seu funcionamento baseia-se em algoritmos de rastreamento que monitoram as interações em tempo real, fornecendo métricas detalhadas sobre alcance, engajamento e sentimentos associados às postagens.

O TrendsMap destaca-se por mapear tendências globais e regionais no Twitter, proporcionando uma visão geográfica em tempo real das discussões e hashtags populares. Utilizando algoritmos para rastrear e visualizar tendências com base em localizações geográficas específicas, a ferramenta permite a identificação de tópicos relevantes em diferentes regiões, enriquecendo a compreensão das conversas em curso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os resultados e discussões obtidos ao longo da pesquisa. O grande foco dos resultados foi explorar a expressão de aspectos como ancestralidade, antirracismo, representatividade, decoloniedade e anti machismo. Onde as características peculiares e como esses elementos emergem nesses perfis denotam muitas das contribuições e pautas que são levantadas pelas mídias científicas produzidas.

Inicialmente, será apresentado o mapeamento dos perfis analisados, destacando o grupo ou pessoa por trás de cada projeto. Como observado ao longo do levantamento e embasado pelos referenciais teóricos, as pessoas por trás desses projetos desempenham um papel fundamental na definição da estética e dos símbolos presentes nos perfis de divulgação científica. Esse aspecto é um dos pilares centrais para evidenciar como, nesses canais, as simbologias são cuidadosamente pensadas e estruturadas, visando reforçar os princípios objetivados pelo grupo/pessoa com as publicações.

Neste estágio de mapeamento dos perfis primeiramente foram pontuadas características formativas dos divulgadores, experiências prévias que impactaram na sua atuação nas redes, extraindo informações do currículo Lattes, LinkedIn e quando acessível o site do projeto. Além de pontuar as temáticas do conteúdo, público alvo e tempo de atuação nas redes sociais. Por fim o último mais relevante ponto é a implementação da análise de conteúdo a luz da teoria de Bardin, onde por meio dos levantamentos previamente feitos ao consumir os perfis foram indexadas categorias que agrupam os tipos de publicações encontradas nos perfis. Sendo detalhado assim como as características se articulam no perfil e quais peculiaridades são observadas a partir dessas categorias.

A segunda parte do capítulo será dedicada a análise conjunta dos dados levantados nos perfis pela teoria de Bardin, explorando como os elementos de antirracismo, ancestralidade, decoloniedade, anti machismo, etc se expressam no diferentes perfis. Destacando como esses elementos são pilares fundamentais para que as mídias científicas fora do padrão comuniquem temáticas que estão além da ciência, elencando tópicos e levantando bandeiras necessárias para o avanço da comunidade brasileira.

A conclusão do capítulo será pautada por um levantamento de dados por meio de ferramentas de fluxo nas mídias sociais, para discutir algumas incongruências do algoritmo que ilustram pelas métricas comportamentos sociais que marginalizam a ciência feita por minorias no ambiente virtual.

4.1 Mapeamento dos Perfis

4.1.1 Deusa Cientista

Deusa Cientista é um perfil de divulgação científica que tem como idealizadora e produtora a influenciadora Kananda Eller, presente no [Instagram](#), [You Tube](#) e [Tik Tok](#). Kananda possui formação técnica em alimentos pelo serviço nacional de aprendizagem industrial (SENAI). Além disso, é graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Bahia - UFBA. Atualmente, ela está cursando mestrado em Ensino de Ciências Ambientais - PROFCIAMB/USP.



Figura 1 – Kananda Eller, fonte:linkedin

Kananda tem uma formação diversa e sólida, exemplificada por suas diferentes áreas de atuação, durante sua trajetória acadêmica Kananda estagiou no Laboratório de Toxicologia do Departamento de Polícia Técnica da Bahia. Além disso, foi a fundadora da primeira empresa Júnior de Química da UFBA, a Átomus Jr, e do Pré Vestibular Social Quilombo Amigos do Bem - PVQAB. Além disso possui formação em marketing, haja vista que obteve um MBA em Marketing pela USP/ESALQ.

No campo da produção acadêmica, destaca-se a pesquisa de Kananda durante a graduação sobre o ensino de química e relações étnico-raciais (PAIXÃO; NETO, 2020), na qual ela problematiza como o ensino de química pode incorporar noções étnico-raciais, trazendo importantes contribuições para a formação de estudantes negros. Esse trabalho evidencia o comprometimento de Kananda com a promoção da diversidade no campo científico e demonstra seu entendimento sobre a relevância de abordar pautas de decolonialidade e questões étnico-raciais para desconstruir conceitos e promover uma comunicação não agressiva. Esses princípios contagiam sua produção audiovisual, ao elencar em suas publicações um discurso decolonial, onde em diferentes momentos explora as contribuições científicas de pessoas negras e como a cultura negra impactou novos paradigmas.

Em entrevista ao *Jornal Correio* (2021), Kananda enfatiza o espaço que noções de decoloniedade assumem em suas produções, demonstrando como essa é uma das veias do seu projeto *Deusa Cientista*:

Para a divulgadora Kananda Eller: "Meus ancestrais produziram conhecimento e minha história não começa na escravidão. Também tenho história de vencedor. Não essa subjetividade que estão tentando inculcar na gente o tempo todo." (FERNANDES, 2021)

A influenciadora é uma mulher baiana, negra e divulgadora científica. Uma das grandes marcas dos vídeos de divulgação de científica é o uso afirmativo e irrestrito de seu sotaque nordestino, algo que a destaca muito quando se analisa o contexto da história da comunicação brasileira, que constrói a falsa noção de um sotaque "neutro" (EVANGELISTA; TDR, 2014), que em realidade é uma tentativa de padronizar a comunicação oral em favor de padrões estéticos do sudeste brasileiro. Este fator sonoro, que se expressa na sonoridade, é algo relevante por combater o preconceito de "um nordestino falando sobre ciência", além de elencar uma série de elementos de representatividade que Kananda carrega de maneira a compor a estética de seu perfil de divulgação científica.

O conteúdo produzido pelos perfis "*Deusa Cientista*" tem como público-alvo a parcela juvenil, com alguns conteúdos relacionados ao ingresso a universidade e com produções que buscam se aproximar da realidade de estudantes. Contudo, há de se ressaltar que a divulgação busca explicar conceitos científicos sem focalizar inicialmente em uma abordagem tecnicista, o que é o caso de outras mídias brasileiras no "mainstream". Desta forma, o público de Kananda se adequa a todos os públicos, tendo suas mídias utilizadas em escolas em todo o Brasil.

A temática do conteúdo de *Deusa Cientista* em suas redes sociais está centrada em áreas como química, cuidado à saúde, história da ciência e diversidade/inclusão. Onde existe um cuidado constante de sempre que possível introduzir elementos de decoloniedade do conhecimento, além disso existem algumas publicações especificamente sobre cientistas negros, onde Kananda realiza um resgate histórico da contribuição destes indivíduos dando espaço para discussões e estabelecendo um contato com a ciência de pessoas negras. Além disso, Kananda explora eventos da atualidade que não são amplamente divulgados pela grande mídia e constrói uma comunicação que não se limita a falar apenas sobre a ciência, mas introduzir uma análise humanitária e cultural dessas situações.

Características das Mídias Científicas	
Antirracismo	Nas Publicações é observado a utilização de diversos recursos, como exemplos históricos e da atualidade que ilustram como a ciência tem sido usada de forma a respaldar estigmas étnico-sociais e noções coloniais na sociedade. Além disto os trabalhos que Kananda desenvolveu ao longo de sua trajetória demonstram sua preocupação em enfatizar a necessidade de se discutir o racismo e o colonialismo em diferentes espaços, reforço que é preciso distinguir as diferentes camadas discutidas quando comparamos um homem e uma mulher negra falando sobre racismo, apesar da temática semelhante outros espectros afloram.
Representatividade	Kananda enquanto uma mulher negra, baiana que não omite seus traços de sotaque, sua imagem enquanto divulgadora científica com crescente impacto é um fator de representatividade. Além disso ao longo de suas publicações Kananda pontua a contribuições de povos subalternos na ciência, sejam pela idealização de aparatos ou conhecimentos técnicos, enfatizando o papel cultural desenvolvido por esses povos na construção do conhecimento.
Anti-machismo	É observado nas publicações um padrão de elementos de anti-machismo, trazendo representações desde a figura de Kananda, enquanto uma mulher acadêmica bem sucedida, até exemplos históricos de outras mulheres que lutaram contra o sistema patriarcal e a misoginia.

Tabela 2 – Análise do Conteúdo - Deusa Cientista



Figura 2 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Antirracismo no perfil Deusa Cientista.

A Fig.2 ilustra uma publicação do perfil Deusa Cientista que focaliza em uma temática Antirracista. O post compõe uma série de publicações que Kananda fez sobre a pesquisadores eugenista, que tinham suas ideias difundidas e respeitadas no ambiente científico. A proposta no post é colocar em discussão alguns cientistas eugenista que ganharam visibilidade.

O primeiro foi ganhador do Nobel de medicina James Watson por trabalhar no modelo de dupla hélice do DNA, foi deposto de seus cargo após ter proferido falas eugenistas, onde após o comitê de ética da universidade Nova York ser instaurado, foi definido que todos os seus títulos seriam retirados, por pressão social. Em suas falas Watson questionava a capacidade intelectual de pessoas negras, propondo que testes indicariam a superioridade de pessoas brancas.

O segundo nome é do brasileiro Miguel Couto, medico de renome e membro da academia de letras. Couto redigia cartas ofensivas a pessoas de origem asiáticas e era um grande defensor da purificação das raças período da imigração japonesa, além de ter redigido artigos lei que dificultavam a entrada de imigrantes.

A conclusão do video é acompanhada de uma reflexão acerca de como no ambiente científico precisa evoluir no sentido de reparar os danos do racismo científico, valorizando aspectos de representatividade com a inserção de pessoas negras em ambientes políticos e acadêmicos, tendo como um grande objetivo a popularização da ciência afim de fomentar o pensamento critico na sociedade brasileira



Figura 3 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Representatividade no perfil Deusa Cientista.

A Fig.3 ilustra uma **publicação** do perfil Deusa Cientista que focaliza em uma temática de Representatividade. O post compõe uma série de publicações que Kananda fez sobre com a temática "É óbvio que o negro", abordando como a contribuição de pessoas negras são invisibilizadas em diferentes contexto.

Nesta publicação Kananda conta as contribuições de alguns homens negros excepcionais na historia recente. O primeiro é Onyema Ogbuagu, que durante a pandemia da covid-19 liderou a implementação de estudos clínicos pela Pfizer para o desenvolvimento da vacina, que viria a ser a mais segura do mundo. O segundo é Alexander Miles, que criou o sistema de automatização das portas automáticas, um sistema que é essencial para a segurança dos elevadores modernos. O terceiro é Beijamin Montgomery, que criou os projetos das helices de barcos a vapor, uma revolução no transporte hídrico.

A conclusão do video é uma reflexão sobre a agressão contra a população negra, onde a cada dez pessoas assassinadas, 10 são negras em sua maioria homens negros. Essa introdução da reflexão é seguida por uma antítese, onde Kananda argumenta que a sociedade brasileira ainda não esta acostumada a enxergar o negro de outra forma, além do ladrão, vagabundo e subalterno



Figura 4 – Exemplo da categoria de publicação que remete a antimachismo no perfil Deusa Cientista.

A Fig.4 ilustra uma publicação do perfil Deusa Cientista que focaliza em uma temática de Antimachismo. O post foi uma campanha do canal GNT com Kananda, mas que vai na esteira de publicações de Kananda que buscam enfrentar a masculinidade na ciência.

Nesta publicação Kananda busca refletir sobre a imagem do cientista, conceito desenvolvido ao longo trabalho por exemplo com o experimento de David Chambers (CHAMBERS, 1983), onde a imagem do cientista é construída como masculina e branca. É notório como o roteiro de Kananda busca problematizar a ótica do público sobre a imagem do cientista e construindo com simbolismos das grandes referências da física a pergunta implícita de onde estão as mulheres que tanto contribuíram também nesse imaginário?

Partindo dessa reflexão Kananda coloca em pauta a minissérie produzida pela GNT: “Ciência, Substantivo Feminino”, que conta a história de cientistas mulheres brasileiras. Concluindo a publicação apresentando algumas cientistas brasileiras de grande renome como Mariangela Hungria, Sonia Guimares e Johanna Dobereiner, entre outras mulheres.

4.1.2 Física Preta

Dra. Carleane é a mente por trás do perfil de divulgação científica [Física Preta](#), licenciada em Física pela Universidade Federal do Maranhão (2010-2015), completou seu mestrado (2016-2017) e doutorado em física na Universidade Federal de Santa Catarina (2017-2022). Atualmente, exerce a função de professora na educação escolar quilombola do Estado de Santa Catarina (2021-2022) e integra a Comissão de Justiça, Equidade, Diversidade e Inclusão (JEDI) da Sociedade Brasileira de Física (SBF).



Figura 5 – Dra. Carleane, fonte:linkedin

Carleane, conhecida como Física Preta, direciona seu conteúdo principalmente para estudantes do Ensino Superior e professores, com ênfase em motivar alunos do ensino médio ao compartilhar sua própria trajetória e experiências. Seu foco central está na valorização e visibilidade das mulheres negras no ensino superior, especialmente na área de ciências exatas, buscando inspirar e fortalecer a representatividade nesse campo.

O conteúdo de Carleane concentra-se em sua rotina e nas dificuldades enfrentadas no ambiente científico, desmistificando tanto a profissão quanto a ocupação de espaço na universidade. Como mulher negra e nordestina, ela incorpora elementos constantes de adornos de matriz africana em sua expressão.

As mídias de Carleane carregam aspectos de ancestralidade ao explicar e desmitificar alguns instrumentos físicos desenvolvidos por povos marginalizados, afim de gerar a visibilização de uma série de conhecimentos e práticas desses povos e enfatizar como a contribuição científica desenvolvida impacta nos conhecimentos e práticas da sociedade contemporânea, além de explorar esse espaço para levantar uma série de questões sociais como o racismo e construções históricas de apagamento de saberes dos povos originários.

Além disso, outro aspecto que há de se ressaltar nas publicações de ancestralidade do perfil do Instagram é a utilização ostensiva da visibilização dos povos ancestrais com a finalidade de gerar em seu público-alvo, mulheres estudantes negras, identificação com suas origens e sobretudo gerar autoestima para esse público.

As publicações no perfil física preta que remetem ao antirracismo, tem como característica central a visibilização do racismo silencioso no ambiente científico, dado a história e carreira que Carleane desenvolveu para chegar na sua posição de pesquisadora e pós-doutoranda. Desta forma, o que se destaca nas produções de Carleane nesta categoria de antirracismo são suas pontuações e relatos enquanto uma mulher negra que está imersa nesse ambiente hostil, culminando por motivar e inspirar mulheres negras a ocuparem esses espaços.

A concepção do perfil física preta tem diversos elementos de representatividade, onde em diversas de suas publicações Carleane pontua que a finalidade de sua atuação nas mídias sociais é quebrar barreiras e mostrar para as mulheres negras que a universidade e a pesquisa são espaços que elas podem ocupar e que existem exemplos de resiliência assim como a própria prof. Dr. Carleane sendo uma mulher negra no meio de produção científica e atuando e relatando sua experiência enquanto pesquisadora.

Características das Mídias Científicas	
Antirracismo	As publicações do perfil Física Preta que discutem antirracismo tem como característica central gerar inicialmente uma discussão e apresentação de um conhecimento desenvolvido por pessoas negras, então em diversos momentos são feitas reflexões sobre as noções de apagamento histórico sobre esse povos e seus saberes, elucidando sobretudo o racismo no ambiente científico, algo que a Dra. Carleane tem propriedade para discutir dado sua vivência e experiência com o tópico.
Representatividade	O perfil Física Preta foi criado por Carleane com a finalidade de proporcionar a estudantes negras uma referência para o ingresso na faculdade, o que por si só denota o papel da representatividade deste projeto além disso pela experiência e cotidiano que Carleane compartilha regularmente.
Ancestralidade	O papel de ancestralidade observado nas publicações de Carleane tem por finalidade gerar uma cisão com a noção de física Europeia, evidenciando a contribuições de matemáticos e físicos africanos e islâmicos na produção do conhecimento e trazendo suas histórias e contribuições.
Anti-machismo	Carleane enquanto uma mulher negra imersa no universo acadêmico utiliza um quadro "café e conversas" para discutir suas experiências que ilustram como várias situações de machismo ocorram no laboratório e durante sua formação, usar o seu alcance para pautar essas questões no contexto científico é uma contribuição essencial para o avanço do combate a essas práticas.

Tabela 3 – Análise do Conteúdo - Física Preta



Figura 6 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Ancestralidade no perfil Física Preta.

A Fig.6 ilustra uma publicação do perfil Física Preta que focaliza em uma temática de antimachismo. Este post compõe uma serie de produções do perfil que buscam dar visibilidade a conhecimentos ancestrais e como muitos deles são invisibilizados no universo científico, então Carleane busca apresentar as contribuições desses conhecimentos e abrir o questionamento da não valorização desses saber, praticas e instrumentos dos povos ancestrais.

A publicação post apresenta o instrumento matemático osso de Ishango, uma "calculadora" criada por africanos no período de 20 000 a.C. Carleane explica o funcionamento avançado do objeto e denota como conceitos avançados como multiplicação e divisão estão presentes no objeto, demonstra como esse conhecimento poderia ser essencial para a população da época, utilizado por exemplo pelas mulheres para acompanhar o ciclo menstrual. É muito interessante como a publicação tem em seu conteúdo uma mensagem subliminar de questionar as razões do não reconhecimento desse objeto como uma contribuição científica de Uganda e Congo na matemática, uma problemática social que denota o racismo científico

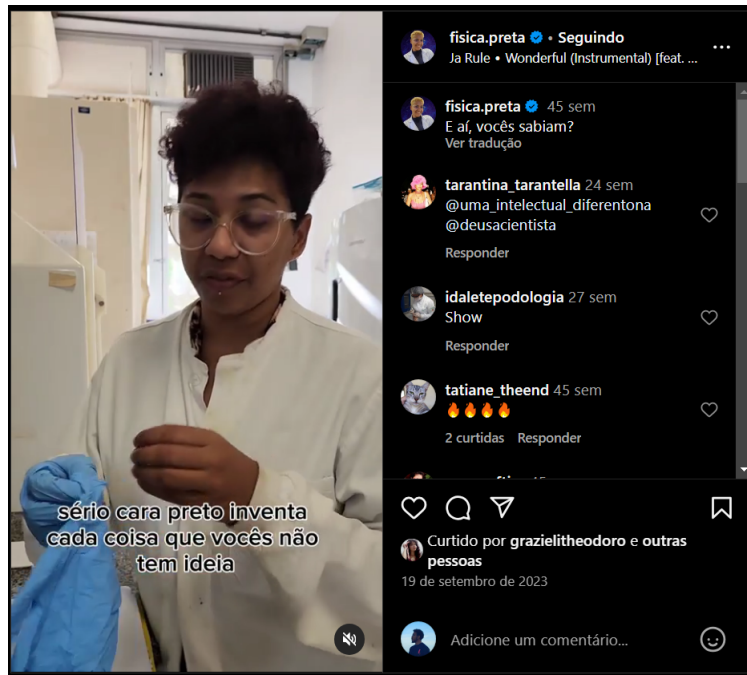


Figura 7 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Antirracismo no perfil Física Preta.

A Fig.7 ilustra uma [publicação](#) do perfil Física Preta que focaliza em uma temática de antirracista. Este post compõe uma serie de produções do perfil que buscam dar visibilidade a história de pesquisadores negros que enfrentaram o racismo científico, afim de discutir como importantes tecnologias modernas foram feitas por pessoas negras marginalizadas e muitas vezes sem o devido reconhecimento.

Nesta publicação Carlenane conta a historia do cientista negro da IBM Mark Dean, que obteve titulo de Doutorado em Stanford em computação e desenvolver 3 das 9 panteantes dos computadores de bancada da IBM (os únicos à época), desta forma Mark contribuiu diretamente na vanguarda da computação moderna. Sendo responsável também por fazer a integração de placas de áudio em computadores, além de contribuir com a construção das telas de computadores e idealizar de inventar a portabilidade de notebooks com elementos periféricos como pendrives, mouses e a tecnologia que hoje permite conectar o celular ao computador.



Figura 8 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Representatividade no perfil Física Preta.

A Fig.8 ilustra uma publicação do perfil Física Preta que focaliza em uma temática de representatividade. Este post compõe uma serie de produções do perfil que além de discutir o trabalho desenvolvido por Carleane tem por finalidade problematizar a imagem social do cientista, que dada a atual ausência de profissionalização formal possui algumas nuances pouco conhecidas pelas pessoas. Nesse grupo de publicações Carleane busca explorar sua percepção enquanto pesquisadora negra nesse ambiente e problematizar questões pouco intuitivas sobre o meio acadêmico, contribuindo muito em novas percepções da ciência e dos pesquisadores.

Nesta publicação Carleane descreve seu trabalho e condição trabalhista, explorando pelo uso da comedia a condição trabalhista onde pesquisadores assinam um contrato de exclusividade de 40 horas semanais, que o impede de desempenhar outras atividades, mas simultaneamente não possuem nenhum vinculo com as instituições de fomento. O objetivo do post é explorar essa problemática, tão presente no ambiente científico, afim de gerar discussões sobre as condições de trabalho nesse meio, um ponto que descrito de maneira singular por Carleane, que representa muito para seu publico enquanto mulher negra, pesquisadora imersa nesse meio.



Figura 9 – Exemplo da categoria de publicação que remete a antimachismo no perfil Física Preta.

A Fig.9 ilustra uma [publicação](#) do perfil Física Preta que tem como subtexto a temática de antimachismo. Este post compõe uma serie de produções do perfil que buscam contar a historia de Carleane, enquanto mulher negra no meio acadêmico. Este grupo de publicações é composto de por experiencias e relatos da divulgadora, Carleane procura inspirar mulher no meio acadêmico que enfrentam as barreiras pelas quais ela atravessou em sua carreira acadêmica.

Nesta publicação Carleane descreve seu processo de empoderamento e como ela reconheceu os traços de opressão ao seu corpo no ambiente acadêmico, além de indicar onde ela buscou exemplos de resiliência que inspiraram ela a se conectar novamente com sua personalidade e enfrentar os estigmas do machismo e racismo no meio científico.

4.1.3 Doutora Jaqueline Goes

Doutora Jaqueline Goes, graduada em Biomedicina pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, alcançou o mestrado em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa (PgBSMI) pelo Instituto de Pesquisas Gonçalo Moniz - Fundação Oswaldo Cruz (IGM-FIOCRUZ). Sua trajetória acadêmica culminou no doutorado em Patologia Humana e Experimental pela Universidade Federal da Bahia, em ampla associação com o IGM-FIOCRUZ. Atualmente, é pós-doutoranda no Instituto de Medicina Tropical da Universidade de São Paulo (USP). Destaco também o trabalho de catalogação de suas contribuições e produções que estão elencadas em seu [site profissional](#)



Figura 10 – Dra. Jaqueline Goes, fonte:linkedin

A cientista direciona seu conteúdo principalmente para mulheres, destacando a pesquisa desenvolvida por profissionais da área da saúde, com especial atenção para pesquisadoras. Seu público se ampliou devido ao trabalho relacionado à COVID-19, incluindo agora o infanto-juvenil, com publicações focadas no ambiente universitário e o universo científico com. Em especial destaque as homenagens que a pesquisadora recebeu da Mattel tendo um exemplar "Barbie Cientista" inspirada nos traços de Jaqueline, uma proposta que buscou dar visibilidade não somente para Jaqueline, mas para todas as mulheres pesquisadores e negras que estão imersas no ambiente científico.

Como mulher negra natural de Salvador, Jaqueline mantém um sotaque nordestino autêntico, sem influências ou omissões na pronúncia por conta de normalizações. Sua atuação nas redes sociais começou em abril de 2015, através do Instagram. Ela se identifica como heterossexual. Há de se destacar que diferentemente dos perfis anteriores que buscam produzir mídias com um viés mais educacional, o perfil de Jaqueline foi uma plataforma utilizada pela pesquisadora após ganhar notoriedade para compartilhar projetos e sua

experiencia enquanto uma grande mulher pesquisadora negra, uma forma de proporcionar representatividade no meio acadêmico.

Características das Mídias Científicas	
Representatividade	O perfil de Jaqueline foi uma plataforma utilizada pela pesquisadora após ganhar notoriedade para compartilhar projetos e sua experiencia enquanto uma grande mulher pesquisadora negra, uma forma de proporcionar representatividade no meio acadêmico
Antirracismo	Destaco aqui o projeto que Jaqueline liderou junto a Mattel com a boneca Barbie Cientista que tinha como finalidade combater o racismo e desconstruir a imagem do cientista enquanto homem branco.
Antimachismo	Jaqueline Goes enquanto uma mulher negra imersa no universo acadêmico utiliza seu alcance para engajar e pautar questões em eventos sobre as mulheres na ciência e as dificuldades que ela e suas colegas enfrentam ao se encontrarem imersas nesse ambiente

Tabela 4 – Análise do Conteúdo - Jaqueline Goes



Figura 11 – Exemplo da categoria de publicação que remete a Representatividade no perfil Jaqueline Goes.

A Fig.11 ilustra uma [publicação](#) do perfil Doutora Jaqueline Goes que tem como foco a temática de representatividade. Este post compõe uma série de produções do perfil sobre a homenagem que Jaqueline recebeu da Mattel, onde a proposta do projeto foi reconhecer o trabalho incrível que a cientista desenvolveu no período da pandemia do covid-19, além disso há de se destacar como a Jaqueline utilizou esse projeto como uma plataforma para expor seu trabalho, discutir a falta de representatividade no meio científico e como é importante que projetos como esse se expandam e alcancem mais pessoas. Jaqueline busca alcançar o público infantil e também a mulher no meio acadêmico, levantando pautas extremamente importantes sobre a importância da presença de mulheres e o reconhecimento das contribuições das mesmas no meio científico.

4.1.4 Afro Físico

Afro Físico é um perfil de divulgação científica que tem como idealizador o professor universitário e influenciador Alexandre Rodrigues. A formação acadêmica do divulgador é licenciatura em Física e Mestre em Ensino de Ciências, com ênfase em Ensino de Física, ambos os títulos obtidos pela Universidade de Brasília (UnB). Além disso, desempenha a função de técnico em assuntos educacionais no Instituto de química da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e concluiu seu Doutorado no Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC), oferecido pela UFBA em parceria com a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). O perfil de Alexandre tem a natureza de uma divulgação de uma pessoa imersa no ambiente científico, o que ilustra uma série de experiências e discussões científicas sobre a ótica de um indivíduo marginalizado pela sociedade.

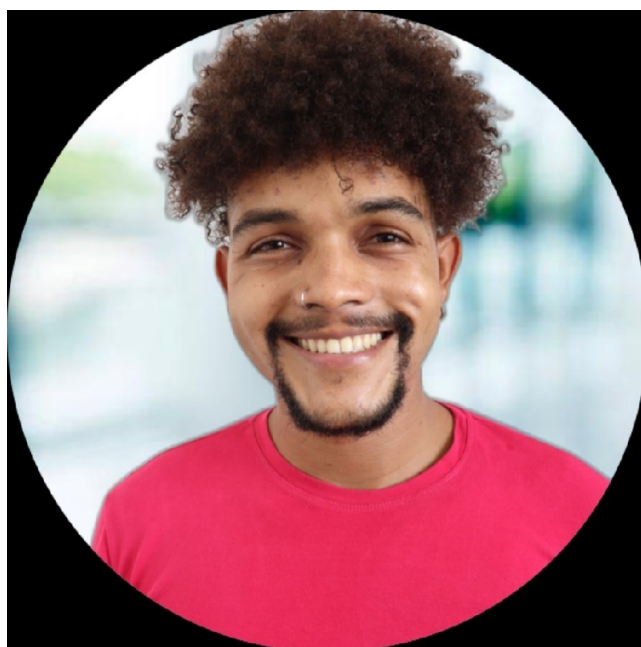


Figura 12 – Alexandre Rodrigues, fonte:linkedin

O público-alvo de Alexandre é principalmente formado por professores em formação no ciclo superior. Ele também direciona seu conteúdo para oferecer dicas para concursos e na elaboração de práticas de ensino. Outra vertente das suas publicações é sobre o ingresso nas universidades públicas e as dificuldades, que ele enquanto homem negro, enfrentou na permanência do espaço o que direciona o público para alunos do ensino médio. O perfil é especialmente interessante ao proporcionar uma visão da realidade universitária do ponto de vista de um físico, educador, pesquisador negro.

O tipo de conteúdo é centrado na desmistificação da prática de ser físico, abordando nas suas publicações perspectivas tanto de professores quanto de estudantes, em níveis básicos e superior. Além disso, Alexandre tem uma série de publicações sobre a aplicação

da física no cotidiano, visando aproximar o conceitos da realidade dos seus seguidores, com exemplos simples.

Alexandre se identifica como um homem negro e nordestino. A presença do sotaque é um elemento de sonoridade importante na produção áudio-visual do divulgador uma expressão mostra irreverência aos padrões hegemônicos de oratória que pressupõem o chamado "sotaque neutro" na comunicação. Essa singularidade agrega valor à sua comunicação, ao compor um dos elementos de representatividade e inspirar o seu publico de estudantes a se verem nesses ambientes, ressalto como é importante a visibilidade de exemplos para jovens negros adentrarem no ambiente científico. Suas atividades nas redes sociais se iniciou sua presença nas redes sociais em dezembro de 2013, utilizando o Instagram como sua plataforma inicial de divulgação e migrando atualmente para o Tik Tok.

Características das Mídias Científicas	
Antirracismo	Tendo em vista que o publico alvo de Alexandre são professores em formação e estudantes universitários, suas publicações relacionadas a antirracismo destacam os preconceitos no ambiente universitário vivenciado por pesquisadores e estudantes negros, afim de colocar em pauta como esses aspectos afetam a formação e experiência no ambiente acadêmico
Representatividade	A imagem e discurso de Alexandre enquanto um doutorando e pesquisador imerso num ambiente científico são por sí um simbolo de exemplo e representatividade para pessoas negras, além de publicações de divulgação científica centralizarem-se na concepção de conferir visibilidade e reconhecimento de conhecimentos científicos desenvolvido por pessoas negras.

Tabela 5 – Análise do Conteúdo - Afro Físico

Infelizmente o perfil do divulgador que Alexandre utilizava para realizar suas postagens se encontra indisponível, contudo no inicio das atividades de pesquisa e análise do conteúdo foram feitas antes do perfil estar fora do ar, desta forma vale ainda a referência ao trabalho de Alexandre e as pontuações feitas quanto as características e contribuições das mídias científicas que estavam constantes no perfil Afro Físico.

4.1.5 Tukumã Pataxó

[Tukumã Pataxó](#) é um influenciador digital, um homem heterossexual e indígena do povo Pataxó, direciona seu conteúdo principalmente para o público jovem, com o objetivo de apresentar aspectos culturais da comunidade indígena. Seu conteúdo, caracterizado por uma abordagem didática e expositiva, foca em práticas e espaços indígenas, buscando desmitificar estereótipos e promover a compreensão e respeito dos conhecimentos e praticas indígenas em diferentes espaços, seja no podcast ou nas redes sociais.



Figura 13 – Tukumã Pataxó, fonte:linkedin

Destaco como relevante as entrevistas que colocaram Tukumã como uma referência e motivaram e impulsionaram varias de seus movimentos ativistas em favor dos povos indígenas, as entrevistas foram feitas junto à [Akatu](#), [Folha](#) e [UFPB](#). Estas entrevistas e as parcerias com sua colega [Célia Xakriaba](#) resultou na criação no primeiro podcast brasileiro liderado por representantes indígenas, o projeto: [Papo Parente](#). Além do seu perfil no [Tik Tok](#).

Com uma forte veia ativista, ele se engaja tanto no campo político quanto na denúncia de violência contra os povos indígenas. A utilização do podcast contribui significativamente para disseminar o discurso sobre a ótica indígena em relação aos desafios contemporâneos, tornando Tukumã uma referência midiática em um dos maiores núcleos jornalísticos do país. Como dito por Tukumã em entrevista "Nós podemos utilizar a internet como uma ferramenta de luta da mesma forma que usamos nosso arco e flecha."

O podcast e o perfil produzido por Tukumã Pataxó possuem elementos riquíssimos que compõem a linha de frente e ocupação dos saberes e povos indígenas nas mídias sociais. Gostaria de destacar especialmente como as mídias produzidas por esse influenciador e seus colaboradores transmitem simultaneamente noções de enfrentamento, ancestralidade e decoloniedade.

Dentre as mídias científicas encontradas no perfil do Instagram de Tukumã Pataxó se destaca o quadro “Sabores e Saberes Indígenas”, neste quadro a proposta principal é a realização de diversas receitas, seja do povo Pataxó ou de outras aldeias indígenas, onde ao longo do quadro Tukumã destaca uma série de saber e praticas indígenas que destacam sejam conhecimentos sobre o uso medicinal ou até mesmo sobre o uso para a manufatura de ferramentas. Há de se destacar também o papel de ativismo e enfrentamento desempenhado por esse influenciador em favor dos direitos dos povos indígenas, sendo um elemento central o papel de dar voz e espaço a essa comunidade em outros espaços para que seus conhecimentos e saberes sejam visibilizados, dentro dessa noção emerge o projeto de podcast Papo de Parente, sendo destacado que a divulgação das tecnologias e ciência desenvolvidas pelos povos originários deve ser acompanhada do ativismo, porque assim como existe a luta pela dita “mãe terra” existe também a luta pela visibilização desses conhecimentos no âmbito nacional, afim de combater uma série de estigmas estabelecidos pelo homem branco sobre os povos originários.

Enquanto no podcast “Papo de Parente” que Tukumã Pataxó divide o microfone com Célia Xakriabá, se destaca a estrutura embebida de decoloniedade do programa. Cada episódio do podcast tem um um tópico central

a Descolonização do ensino e a troca da visão do mundo desde o cuidado de si, a alteridade e o respeito pelo diferente, o outro e o conhecimento do mundo, possível mediante a divulgação científica na escola em prol de um olhar de mundo melhor, em que se discuta a descolonização e a desconstrução do ensino e que contribuía para o bom viver.

Características das Mídias Científicas	
Antirracismo	O ativismo político em favor da luta de terras e pelos direitos indígenas são elementos centrais não somente nas publicações, mas também na identificação enquanto membro da aldeia Pataxó, assim as mídias combatem e desmistificam continuamente uma série de estigmas e preconceitos sobre os indígenas a partir dos saber que Tukumã compartilha nas receitas
Representatividade	A identificação e fala de Tukumã, além de seu impacto em ambiente online são elementos que trazem representatividade para seu povo, além disso o espaço de fala que se é colocado nas publicações é sempre destinado aos membros da tribo, não à antropólogos ou ditos especialistas do "povo da cidade".
Ancestralidade	O papel desempenhado pela avó de Tukumã é muito mais do que apenas um respaldo de conhecimento, é em si a materialização e representação não somente dos saber e praticas indígenas que transcendem pelos relatos e descrições de Tukumã, mas que demonstram como aquele povo preserva e interage com seus conhecimentos ancestrais.
Decolonialidade	A forma decolonial pela qual o podcast "Papo de Parente" é idealizado denota o enfrentamento frontal de estigmas que recaem sobre a comunidade indígena. As ideias colonizadoras são combatidas e problematizadas a partir de diálogos e saberes estruturados na perspectiva indígena, conferindo espaço e voz para aqueles que são retratados com inferioridade.

Tabela 6 – Análise do Conteúdo - Tukumã Pataxó



Figura 14 – Exemplo da categoria de episódio do podcast que remete a Ancestralidade no podcast Papo de Parente.

A Fig.14 ilustra o episódio 8 do podcast que focaliza em uma temática de ancestralidade. Este episódio ilustra a contribuição desse podcast que compõe uma série de produções do perfil que buscam colocar em pauta diversos aspectos a realidade indígena, como literatura, conhecimentos e práticas ancestrais, esportes, política e dada a especialidade de Tukumã a comida também, mas é evidente que as falas do divulgador vão muito além de descrever receitas tradicionais indígenas. A estrutura do podcast é um ponto fundamental, dado que existem claros princípios de decoloniedade, haja vista que a ideia é convidar celebridades não indígena com notoriedade e dar uma temática e pedir que os mesmos formulem perguntas e questionamentos relacionadas ao contexto indígena, esta plataforma é especialmente interessante por fazer aflorar a colonialidade e Célia junto com Tukumã explorar isso para trazer conceitos, conhecimentos e práticas da realidade indígena. Este processo é acompanhado também pela fala de lideranças e referências indígenas, que representam de forma concreta saberes ancestrais passados oralmente. Esta abordagem é pensada à luz de um dos objetivos do podcast que é a ocupação desse espaço virtual pela comunidade indígena, falando sobre suas próprias tradições e saberes.

No episódio em si existe a presença de falas sobre o trabalho e conhecimento das parteiras, até mesmo como a tradição de conhecimentos e as tradições culturais dos indígenas sobre os ritos de passagem denotam uma série de camadas presentes na aldeia Pataxó ao redor do conhecimento científico desenvolvido e preservado na tribo. Além de trazer uma série de cuidados sanitários desenvolvidos na aldeia afim de remediar epidemia, discussão que demonstra um desenvolvimento científico desse povo neste sentido. Papel das parteiras foi algo discutido como ponto de entender como o conhecimento do "povo da cidade" pode chegar e contribuir e adicionar nos conhecimentos ancestrais indígenas sobre o parto, além de ter sido uma rica oportunidade de realizar uma ponte entre conhecimentos dos povos.

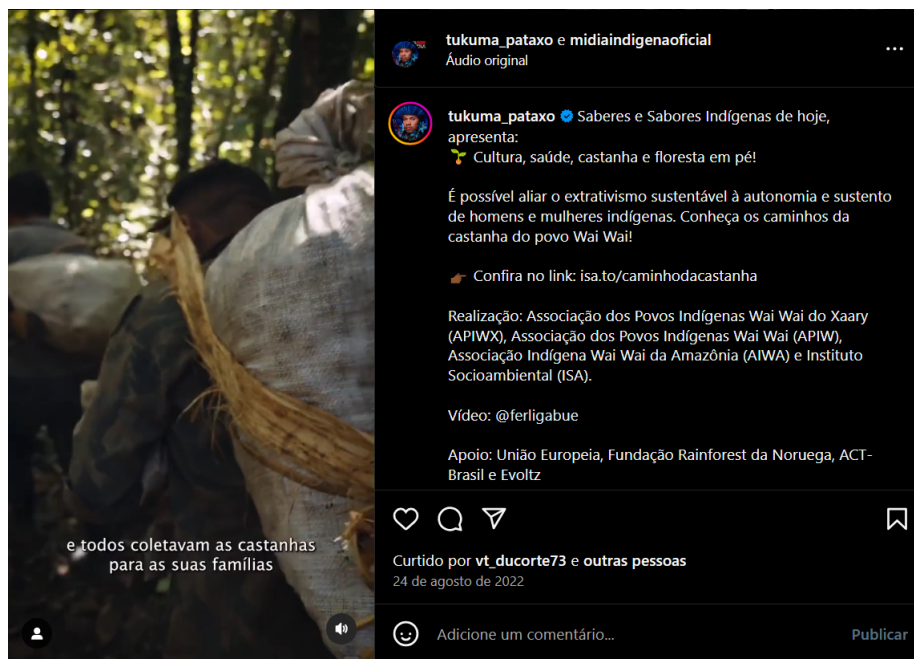


Figura 15 – Exemplo da categoria de publicação do perfil Tukumã Pataxó que remete a Ancestralidade.

A Fig.15 ilustra uma **publicação** do perfil Tukumã Pataxó que focaliza na temática de antirracismo. Esta publicação faz parte do quadro "Saberes e Sabores Indígenas", onde Tukumã apresenta os ingredientes, modo de preparo e principalmente os saberes, praticas e nuances em torno das etapas para preparar a comida, desde a coleta dos ingredientes, as pessoas envolvidas, as tecnologias indígenas e o uso dessas receitas. O objetivo desse quadro é apresentar ao público uma serie de quebras de paradigmas sobre a comunidade indígena, combatendo visões e ideias enviesadas que resultam em preconceitos e racismo contra os indígenas, seja na questão social seja na percepção colonizadora de tratar os indígenas como um povo inferior intelectualmente(BRASIL,).

Na publicação Tukumã entrevista membros da aldeia Wai Wai, que apresentam o processo de extrativismo sustentável de castanhas, apresentando a relação e como a cultura da aldeia se envolvem com a extração, manufatura e cuidado da castanha. Destaco como a língua indígena Waiwai e a personificação das lideranças indígenas da aldeia descrevendo os processo representam muito, descrevendo como a castanha é retirada por uma técnica da própria tribo. Destaco nesse caso a relação que é estabelecida entre a cultura indígena e aplicação de saberes ancestrais, mostrando a relação próxima que a aldeia construiu com a floresta, onde um dos castanheiros tem nome: "Yukuma", ilustrando essa relação rica entre indivíduos e natureza.

4.1.6 Aprendizes de Griô

O perfil [Aprendizes de Griô](#) é um projeto de divulgação científica com raízes no Instituto Federal do Paraná (IFPR). Inspirado pela figura dos Griôs ([LIMA; HERNANDEZ, 2014](#); [ELLIS, 1998](#)), o projeto se fundamenta em estudos bibliográficos, debates e na disseminação de algumas das inúmeras contribuições africanas para a Ciência e Tecnologia (CT). A iniciativa busca visibilizar o papel histórico da África no desenvolvimento de diversas áreas do conhecimento em uma abordagem afrocentrada.

O coletivo é formado por estudantes e servidores do IFPR - Campus Jaguariaíva, com o compromisso de promover conhecimentos que reforcem a luta antirracista. Através de suas atividades, o grupo visa desconstruir narrativas que historicamente marginalizaram as contribuições dos povos africanos na ciência contemporânea, dando ênfase ao impacto significativo dessas culturas no avanço de áreas como medicina, química, astronomia, matemática e filosofia.

O objetivo principal do grupo é resgatar a história e os saberes da África e sua diáspora, utilizando o projeto como uma plataforma para fomentar discussões importantes e combater as injustiças geradas pela invisibilização histórica. Ao longo de suas publicações, o coletivo apresenta exemplos concretos dessas contribuições, evidenciando o papel crucial do povo negro em diversas conquistas científicas e tecnológicas que moldaram o mundo contemporâneo. Por fim há de se ressaltar a conclusão do projeto ([BIANCHETTI; CASSIANI,](#)), que se alinha com as ideias levantadas ao longo desse trabalho:

O questionamento da neutralidade científica, da história única, e o reconhecimento de saberes historicamente silenciados podem contribuir para a formação cidadã crítica e decolonial dos estudantes e no combate às desigualdades, por meio da educação escolar comprometida com a transformação social ([BIANCHETTI; CASSIANI,](#))

Características das Mídias Científicas	
Antirracismo	Tratando de um perfil que evidencia as contribuições científicas dos povos africanos e de pessoas negras as publicações carregam um conotação de combate frontal ao racismo científico sofrido por esses grupos, destacando para esse fim os aparatos, feitos e momentos históricos liderados pelos povos africanos além de desmistificar a imagem de atraso das civilizações africanas e de uma africa composta por povos distintos e diversos.
Representatividade	Destaco nas publicações como existe uma representatividade ao retratar biografias e historias de pesquisadores e pesquisadoras afrodescendentes que foram marginalizados, principalmente dando enfase em algumas publicações sobre figuras femininas no âmbito acadêmico.
Ancestralidade	Acerca da ancestralidade, algumas publicações destacam não só como os povos originários consolidavam seus conhecimentos, mas destaca o papel da cultura desses povos sobre praticas como a astronomia e as navegações, destaco como é trabalhado em diferentes mídias que apesar dos objetos de estudos serem os mesmos, por exemplo as constelações, os povos africanos obtiveram distintas interpretações e discussões o que evidencia a importância de diversificar a forma com que devemos construir o conhecimento.

Tabela 7 – Análise do Conteúdo - Aprendizes de Griô



Figura 16 – Exemplo da categoria de postagem que remete a Ancestralidade no perfil Aprendizes de Grio.

A Fig.16 ilustra uma [publicação](#) do perfil Aprendizes de Grio que focaliza na temática de ancestralidade. Esta publicação faz parte do eixo de publicações relacionadas as contribuições africanas com tecnologias em diversos campos, esse grupo de publicações é especialmente interessante por enfatizar a presença de saberes e praticas ancestrais em áreas que se perpetuam como puramente europeias nos livros, assim como na historia de I. Cheikh Anta Diop([ALVES-BRITO et al., 2020](#)) que teve o trabalho de sua vida dedicado à provar a descendência africana da população egípcia certo conhecimentos ancestrais africanos precisam ser visibilizados.

O texto presente nessa postagem é especialmente relevante, pois ao analisarmos as contribuições do povo Dogon e seus estudos astronômicos, fica clara sua relevância para a elaboração dos planos e a precisão na construção das pirâmides do Egito. Isso evidencia aspectos de ancestralidade em uma série de conhecimentos que desconstróem mitos. Para o ocidente, parece mais aceitável a ideia de que alienígenas construíram as pirâmides, do que reconhecer que um povo africano desenvolveu sua própria ciência e engenharia para realizar um dos maiores feitos arquitetônicos da humanidade.



Figura 17 – Exemplo da categoria de postagem que remete a Antirracismo no perfil Aprendizes de Grio.

A Fig.17 ilustra uma publicação do perfil Aprendizes de Grio, que aborda a temática de antirracismo. Esta publicação faz parte de um eixo de postagens voltadas à desconstrução da ideia de inferioridade intelectual das populações africanas. O grupo se diferencia por focar em tópicos frequentemente associados à marginalização do negro ou a eventos sombrios da história, destacando-se por reverter essa narrativa.

O texto da postagem destaca as grandes navegações africanas, que alcançaram as Américas, além de evidências e avanços em engenharia naval. Vale ressaltar o subtexto crítico: enquanto a educação básica geralmente limita o papel dos africanos aos navios negreiros no contexto da escravidão, esse conteúdo reaviva a imagem de um povo inovador e explorador, contribuindo assim para uma visão antirracista e decolonial.



Figura 18 – Exemplo da categoria de postagem que remete a Representatividade no perfil Aprendizes de Grio.

A Fig.18 ilustra uma do perfil Aprendizes de Grio que focaliza na temática de antirracismo. Esta publicação faz parte de um eixo de postagens relacionadas à representatividade de personalidades negras que foram marginalizadas no ambiente científico, destacando como as tecnologias desenvolvidas por esses indivíduos estão presentes em diversos aspectos da ciência moderna.

O texto da publicação descreve a biografia e carreira acadêmica de Katherine Johnson, uma das grandes mentes por trás do projeto espacial estadunidense, como retratado no filme "Estrelas Além do Tempo". Johnson foi fundamental nas primeiras missões da humanidade ao espaço, enfrentando racismo ao longo de sua trajetória. A partir do texto é possível traçar uma discussão interessante sobre a imagem que a mídia constrói ao redor desses projetos espaciais, muitas vezes retratando apenas homens brancos em jalecos nas salas de controle. No entanto, mulheres e homens negros, como Katherine, foram essenciais para a realização dessas missões. Destaco como é um tanto contraditório uma nação como os EUA que se pauta tanto no "Sonho Americano" invisibilizar os seus sonhadores.

4.1.7 História Islâmica

História Islâmica é um perfil no [Instagram](#), [Youtube](#) e possui um [site de referência](#). O idealizador e influenciador do projeto é Mansur Peixoto, que se define no site do projeto como empreendedor, influenciador digital e produtor de conteúdo com impacto em mais de 1 milhão de pessoas por mês. Estudante da história e religião Islâmica, falante de árabe, inglês e espanhol. Estudou a religião islâmica e árabe no Egito e continua seus estudos no Brasil.

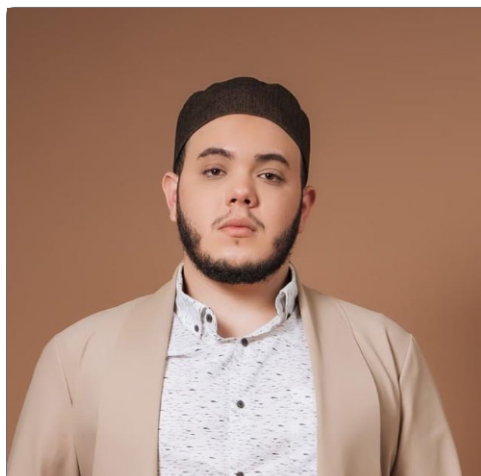


Figura 19 – Mansur Peixoto, fonte: site Historia Islâmica

Apesar de Mansur ser o nome principal do projeto, existem historiadores, especialistas de mídias, entre outros profissionais que o auxiliam na produção de artigos e mídias. De acordo com a descrição do canal do Youtube o projeto História Islâmica é uma iniciativa com mais de meia década de existência, que visa preencher uma importante lacuna no conhecimento popular: a consciência do legado muçulmano. Sendo a maior página de seu gênero em língua portuguesa, buscando atualizações por meio de pesquisas para trazer um conteúdo de qualidade ao público.

Características das Mídias Científicas	
Antirracismo	É observado no trabalho de divulgação de Mansur uma série de traços que buscam desconstruir a imagem dos povos islâmicos enquanto ignorantes, agressivos e primitivos, destacando além dos grandes nomes, feitos que ilustram como a ciência e matemática atual tem raízes profundas com esses povos.
Representatividade	Mansur enquanto divulgador representa a muito enquanto uma pessoa praticante do isla (traço importante para entender a importância da linguagem no processo histórico da ciência e história árabe). Além disso, as publicações de Mansur destacam o papel de liderança dos árabes na modernidade e na antiguidade afim de visibilizar essas personalidades.
Decolonialidade	É possível observar em um grupo de publicações do perfil, que remetem a uma noção decolonial, no sentido de desconstruir conceitos que são majoritariamente associados a outros povos, ou pior, conhecimentos e tecnologias que não tem sua origem islâmica citada.

Tabela 8 – Análise do Conteúdo - História Islâmica



Figura 20 – Exemplo da categoria de postagem que remete a Decolonialidade no perfil Historia Islâmica.

A Fig.20 ilustra uma [publicação](#) do perfil Historia Islâmica, que aborda a temática de decoloniedade, esta publicação faz parte de um eixo de postagens voltadas a explorar tecnologias e saberes desenvolvidos no período árabe medieval, onde há o enfoque em descolonizar conhecimentos que são associados ao povo europeu, mas que, na realidade, foram desenvolvidos por árabes, na chamada Era de Ouro Árabe. A ideia, nesse tipo de explicação, é atribuir o devido reconhecimento a pesquisadores/cientistas árabes que tiveram suas invenções roubadas ou seus nomes e sua cultura desassociados de suas criações.

A publicação em si traz a biografia de Ibn Al-Haytham, físico árabe responsável pela criação da câmara escura, da ótica moderna e precursor da câmera fotográfica. Seus livros e pesquisas inspiraram cientistas como Roger Bacon, Leonardo Da Vinci, René Descartes e Johannes Kepler ([MASOUD; MASOUD, 2006](#)). É especialmente interessante ressaltar como Mansur destaca que essa foi uma tecnologia desenvolvida de forma geograficamente independente, pois na China existem indícios do experimento de câmara escura. Ou seja, a divulgação científica é feita sem oprimir outras culturas e contribuições, mas ressaltando as diferentes origens e localidades que agregaram na consolidação dos conhecimentos.

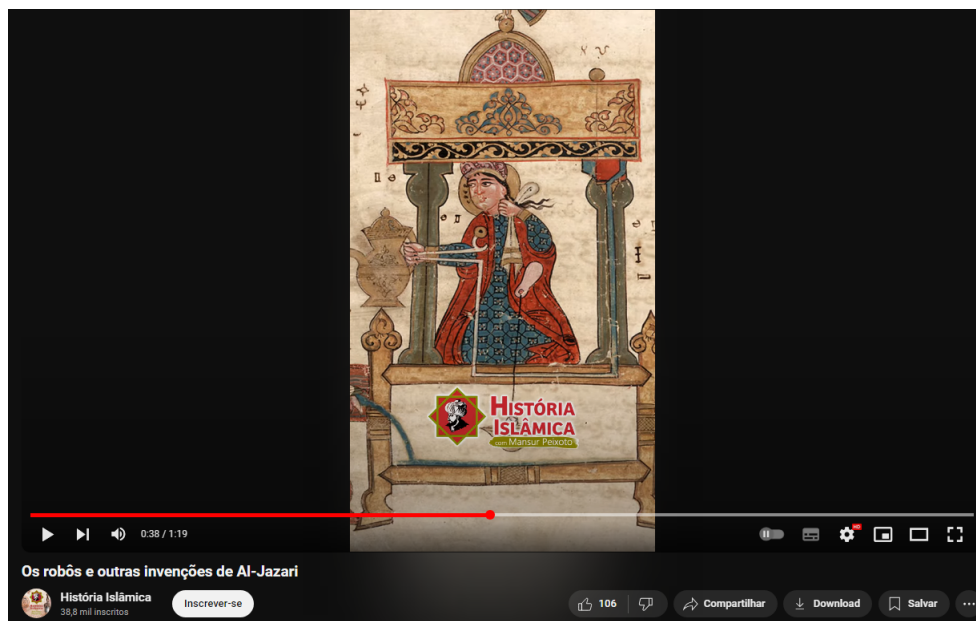


Figura 21 – Exemplo da categoria de postagem que remete a Antirracismo no perfil História Islâmica.

A Fig.21 ilustra um [publicação](#) do canal História Islâmica, que aborda a temática de antirracismo, esta publicação faz parte de um eixo de postagens voltadas a explorar como tecnologias árabes do período medieval foram feitas para a beneficência pública e difundidas mundialmente, inclusive sendo essenciais para a Europa lidar com crises humanitárias. É explorada a concepção de quebrar o estigma de que o povo árabe é agressivo e oprimia outros povos, demonstrando como a ciência islâmica foi essencial para o desenvolvimento da humanidade.

O vídeo explica as contribuições de Al-Jazari, que inventou diversos elementos de automação hidráulica, como relógios, instrumentos musicais e bombas hidráulicas para plantações. A maior contribuição do cientista foi a descarga, uma tecnologia essencial para a saúde pública. É interessante refletir que muitas das invenções de higiene humana, como o sabão sólido e a descarga, são invenções árabes, que, por exemplo, salvaram a Europa da peste negra no mesmo período. Temos, então, uma clara antítese histórica ao analisarmos que a Europa foi salva pela ciência islâmica, e hoje boa parte dessa mesma ciência é atribuída aos europeus, gerando uma reflexão profunda acerca de como uma visão preconceituosa sobre a tradição desses povos invisibiliza suas contribuições.

4.1.8 Menções Honrosas

Infelizmente, dado que esse é um trabalho de conclusão de curso não houve tempo suficiente para fazer uma análise de conteúdo e uma problematização de todos os perfis encontrados ao longo da jornada desse trabalho. Desta forma dedico essa seção para indicar outras mídias científicas fora do padrão que merecem ser visibilizadas:

1. [Podcast do Instituto Steve Biko](#)
2. [Podcast Calunguinha](#)
3. [Podcast Radio Paideiras](#)
4. [Perfil Mulheres Negras fazendo ciência](#)
5. [Perfil Professora Luli](#)
6. [Perfil Domingos dos Santos](#)

4.2 Pilares de uma divulgação científica sem opressão

Esta seção tem como finalidade realizar uma discussão acerca das questões que podem ser trabalhadas a partir das mídias científicas fora do padrão, tendo como base os levantamentos de dados e referenciais teóricos explorados até aqui na pesquisa. Este é um estágio central do trabalho, haja vista que os pontos aqui levantados são formas inovadoras de apresentar a ciência para diferentes públicos e ambientes, o que inclui as salas de aula. Num contexto educacional, por exemplo, essas mídias podem auxiliar em abordagens temáticas do currículo escolar que contemplem problemáticas e apresentem uma nova visão da ciência, que se aproxima da realidade dos estudantes, proporcionando uma identificação mais ampla com a ciência. Desta forma, a proposta é estimular a ascensão de mídias científicas fora do padrão, permitindo ao público em geral, e principalmente aos estudantes, novas percepções da ciência que não reproduzam opressões.

Enquanto educador, tenho uma preocupação muito grande com o papel da influência dentro da sala de aula. Ao longo da minha formação acadêmica, dentro e fora da universidade, tenho a convicção de que minhas noções das teorias físicas e dos princípios educacionais foram profundamente afetadas pelas figuras que observei ao longo dos anos dentro da sala de aula, desde como formular boas perguntas até como fazer uma boa aula. Contudo, como meu primeiro professor de física, prof. Ivan Flores, costumava dizer: "Nem tudo são blocos", talvez o grande diferencial que minha geração, de professores e alunos, vivencie seja o fenômeno da globalização das redes e do acesso à informação. Minha percepção é que, enquanto professor e aluno, precisamos coletivamente pensar em novas formas de utilizar essas ferramentas, ao invés de enxergá-las exclusivamente como uma distração dos alunos. Neste contexto, este trabalho embarca em uma proposta de ressaltar como estimular o consumo de mídias fora do padrão pode vir a proporcionar aos nossos estudantes percepções da ciência com as quais eles podem se identificar, situando esses conhecimentos em questões centrais da sociedade.

Tendo como ponto de partida os grupos de publicações identificados a partir da análise de conteúdo da seção anterior serão feitas discussões relacionando a diversidade de problematizações, observadas nos perfis. Foram constatados 5 pilares de divulgação não opressiva: Ancestralidade, Representatividade, Antirracismo, Anti-machismo e Decolonialidade. Para cada um desses pilares serão desenvolvidos

4.2.1 Representatividade

Para iniciar essa discussão, gostaria de partir da definição do termo representar, o dicionário Michaelis define representar como:

Ser a imagem ou a reprodução de; figurar como emblema, imagem ou símbolo; aparecer em outra forma diferente da habitual

Essa definição é especialmente emblemática no que tange o trecho "aparecer em outra forma, diferente da habitual", nos fazendo questionar: o que seria esse habitual no contexto científico? Tendo em vista que, ao se tratar de ciência e pensando nos trabalhos de David Chambers ([CHAMBERS, 1983](#)), sobre a imagem estereotipada do cientista, concluímos que a ciência é vendida na mídia como uma produção do povo branco.

Desta forma, outra pergunta surge: se não são os cientistas, quais são as referências dos jovens descendentes de negros, indígenas, árabes, etc.? São os jogadores de futebol, os músicos e os artistas ([SOUSA, 2020](#)), todas representações que agregam valor à nossa sociedade. Mas, certamente, se na ciência houvesse mais representatividade de grupos marginalizados, teríamos mais cientistas e mais pessoas desenvolvendo pensamento crítico. Como Stuart Hall discute em "Da Diáspora", a mídia explora apenas o corpo e a cultura do homem negro. A própria história de celebridades como James Brown ilustra as facetas do pensamento hegemônico branco, que explora as culturas subalternas, mas não lhes confere espaço intelectual, a fim de reafirmar sua dominação ([COLLINS, 1990](#)). Em outros casos, a mídia de massa usa a imagem de minorias para reafirmar sua dominação, ou seja, numa lógica freiriana, "o sonho do oprimido é se tornar o opressor". Assim, algumas minorias, ao obterem ascensão, terminam por reproduzir as opressões e as ambições do grupo hegemônico, tornando-se a materialização da figura do opressor, ao invés de se tornarem figuras de resistência, como Vinícius Júnior, Emicida e Racionais MC's.

Enfrentando esses padrões hegemônicos, que se expressam atualmente na moderação dos algoritmos, temos figuras de resiliência como Kananda, Tukumã, Mansur, Carleane, Jaqueline e todos os divulgadores que produzem mídias científicas fora do padrão. É preciso salientar que, ao analisar as produções desses perfis, para além de conteúdos socialmente situados, a consolidação da imagem de pessoas negras, indígenas e islâmicas no campo intelectual compõe a desconstrução de preconceitos ([SOUSA, 2020](#)). Desconstrução esta que pode ser explorada na sala de aula para inspirar e conscientizar os jovens a reconhecer e valorizar o poder intelectual das diferentes culturas.

Ao analisarmos os conteúdos dos perfis que remetem a elementos de representatividade, é possível levantar problematizações sobre as razões dessa invisibilização da contribuição científica de povos subalternos, seja pela questão do racismo científico, seja pelas conjunturas sociais. Essas discussões não são ortogonais à ciência, uma vez que

são elementos que compõem a realidade cotidiana de cientistas subalternos. Desta forma, apresentar essas pautas históricas e abrir espaço para diálogos sobre o movimento de resistência no ambiente acadêmico torna-se essencial.

4.2.2 Antirracismo

Enquanto estudante negro, tenho notado como a academia tem trazido, aos poucos, temáticas sobre o racismo. Contudo, existe essa falsa noção de que o racismo está piorando. Will Smith tem um posicionamento que contemporiza essa percepção: "O racismo não está piorando, está sendo filmado", e isso expressa não só a necessidade atemporal de discutir essa pauta, mas também como o racismo está cada vez mais presente nas redes sociais e, pior, como o algoritmo reproduz esses comportamentos, englobados no conceito de "racismo algorítmico" (SILVA, 2020).

No contexto das mídias científicas, aquelas com a temática antirracista permitem discutir a origem subalterna de diversas tecnologias do cotidiano. Mansur, Kananda, Carleane e Tukumã, por exemplo, apresentam diversas descobertas e contribuições de povos marginalizados. Esse processo de descoberta e apresentação dos conceitos não contempla apenas os aspectos técnicos, mas também a abordagem desses divulgadores, os elementos culturais e, principalmente, a relação que os povos possuem com o conhecimento. Desta forma, é possível combater noções enviesadas sobre indígenas, islâmicos e outras comunidades marginalizadas, apresentando suas singularidades e peculiaridades, que agregam à noção de diversidade na ciência.

Há de se ressaltar também que, nestas abordagens, é aberto o questionamento sobre a desassociação e, muitas vezes, a apropriação europeia que algumas tecnologias sofreram. A partir dessas problematizações, podem ser pautadas as razões pelas quais a construção de imagens estereotipadas pode afetar a identificação científica de grupos subalternos, além de problematizar a neutralidade da ciência, retratando exemplos de como a ciência pode ser "suja".

Por outro lado, no caso de Kananda Eller, Carleane e Jaqueline Goes, existe um espectro ainda mais delicado e excepcional no que tange aos momentos em que essas divulgadoras mulheres expõem suas experiências enquanto mulheres negras imersas no universo científico. Essa conexão pode inspirar meninas e, sobretudo, mostrar que elas não são as únicas a sentir os incômodos do machismo e que não estarão sozinhas se decidirem ingressar na universidade. As falas dessas figuras femininas empoderadas são excepcionalmente importantes, pois uma mulher falando sobre racismo é diferente de um homem falando sobre racismo, uma vez que, sob a teoria de Fanon, a interação entre esses agentes e o opressor é distinta (FANON, 2018). Essa distinção motivou, por exemplo, a propagação de movimentos feministas negros, como o que Patricia Hill participou nos EUA

(COLLINS, 2000). Sob o olhar teórico de Hill, as matrizes de dominação enfrentadas por uma mulher negra periférica possuem uma interseccionalidade singular, o que as coloca diante de uma série de opressões que moldam suas realidades.

4.2.3 Ancestralidade

Ao longo da graduação, principalmente das matérias das áreas exatas, existia um padrão que sempre me chamou atenção acerca dos gênios, a construção de que Newton, Galileu e Einstein fossem seres quase iluminados. Essa pode ser uma leitura, não é meu papel duvidar e questionar da crença dos meus professores que os chamavam de "Monstros Sagrados", haja vista que os conhecimentos e ideias postulados por esses indivíduos ecoam de forma contundente em toda a humanidade, mesmo que apenas uma pequena e risória parcela da sociedade tenha a real capacidade de apreciar esses postulados. Contudo, a finalidade em trazer essa discussão a tona aqui é questionar esse mito do gênio solitário e autossuficiente (MATEO, 2012).

A construção desse ideário de gênios solitários é o que talvez seja a origem dessa crença nos "Monstros Sagrados", mas o fazer científico é uma atividade coletiva que demanda preparo e estudo intensivos, não que uma maçã caia na sua cabeça. Falando sobre Newton, gostaria de citar uma de suas célebres frases: "Se vi mais longe foi por estar sobre os ombros de gigantes", essa frase talvez não se refira tão somente aos seus contemporâneos, mas também a todas as contribuições da Era de ouro do Islã (AHMAD, 1995) ou as observações astronômicas do povo Dogon (ODO, 2021) ou a de outros povos que consolidaram uma série de conhecimentos a partir de suas visões e percepções culturais a cerca da natureza. Sendo assim, Newton certamente tem seu grade mérito, mas é preciso notar que grades nomes da ciência são apenas a ponta de um iceberg de uma construção coletiva de conhecimentos, práticas e saberes.

Contudo, isso abre um precedente sobre qual seria, então, a origem de soluções criativas. A conclusão é que os povos e a cultura da qual os conhecimentos e práticas emergem influenciam diretamente na concepção desses novos paradigmas, seja pelas comunidades científicas da época ou pelas questões em aberto naquele período. É neste contexto que as mídias científicas, que remetem à ancestralidade, contribuem, haja vista que, ao colocar centralidade em aspectos ancestrais, é preciso compreender como aquele povo interage com o conhecimento e em qual contexto aqueles saberes foram concebidos. Desta forma, abordar conhecimentos ancestrais permite revisitar a filosofia desses grupos e aplicar essa lógica em outros contextos, possibilitando também conhecer, em outras dimensões, principalmente em quais elementos na estrutura social o conhecimento se expressa em diferentes culturas. Essa abordagem compõe um espectro extremamente rico para pensar em novos paradigmas, promovendo uma cisão com a percepção hegemônica eurocêntrica do conhecimento, dado o estabelecimento de outros polos que concebem

formas de ressignificar a interação com os saberes.

4.2.4 Decolonialidade

Para iniciar as discussões, gostaria de enfatizar que não basta apenas afirmar que negros, indígenas, brancos, árabes, etc., são povos com capacidades intelectuais equivalentes. Dado o processo histórico de marginalização e colonização dos saberes imposto pelo grupo hegemônico, é necessário desgarrar esses povos oprimidos da sombra de seu opressor, conferindo-lhes espaço para se reconhecerem enquanto indivíduos formadores de saberes, intrinsecamente correlacionados com suas práticas culturais próprias. Este processo emancipatório se justifica ao analisarmos, por exemplo, a dívida histórica formada com os escravos, que foram libertos, mas soltos ao acaso; e, mesmo quando firmaram suas comunidades nos guetos e favelas, continuaram a ser oprimidos e rebaixados intelectualmente. A concepção desse processo de descolonizar o indivíduo é como Franz Fanon concebe suas teorias sobre as relações raciais, mais especificamente sobre os negros, sendo ilustrado por seu trecho no livro "Peles Negras, Máscaras Brancas".

O que nos queremos é ajudar o negro a se libertar do arsenal de complexos germinados no seio da situação colonial (FANON, 2018, pg.44)

Neste contexto, mídias científicas com a temática decolonial possuem por característica central um resgate histórico de conhecimentos científicos apropriados/colonizados. Destaco nesse processo o trabalho de Mansur Peixoto ao pontuar as contribuições islâmicas em sua Era de Ouro (MASOUD; MASOUD, 2006), desconstruindo nesse processo preconceitos atuais sobre esses povos e lhes permitindo a partir desses conteúdos ressignificar a conexão desse povo com sua história. Aproveito o levantamento desse tema para pontuar como o currículo atual do BNCC precisa introduzir mais concepções decoloniais, haja vista que os alunos estão estudando no período medieval ao invés de explorarem a riqueza dos saberes e revoluções tecnológicas da era de ouro árabe então estudando feudos e uma filosofia europeia ignorante(LIMA, 2012).

Outro aspecto muito importante que é trazido pelas divulgações com decoloniedade é a criação de um espaço de confrontar e materializar a colonização dos saberes, algo bem ilustrado pelo podcast "Papo de Parente", que confronta ideias enviesadas sobre o povo indígena dando espaço de fala as lideranças e referências indígenas para compartilhar novos paradigmas para o público. Ou seja, a maior contribuição que essa abordagem decolonial tem nas mídias científicas é a possibilidade de gerar espaços de fala e confronto dos povos marginalizados, afim de contribuir diretamente no processo emancipatório de saberes e praticas idealizado por Franz Fanon.

Considerações Finais

Ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa, minha orientadora, Prof. Dra. Josimeire Menezes, pontuou em alguns momentos que nosso trabalho iria incomodar, mas isso nunca me fez retroceder. Em algum momento, alguém precisa se levantar e falar sobre o elefante na sala, porque falar sobre física nunca vai se reduzir a simplesmente falar sobre matemática, conceitos e postulados. A física, assim como a arte, música e poesia, tem sua função enquanto plataforma para ser um espaço de expressão da cultura. A reflexão que mais me motivou ao longo desse trabalho é a cisão da reprodução, pois, no futuro, espero que, diferentemente de mim, quando as crianças negras desse Brasil conhecerem a física, consigam enxergar a si próprias e suas raízes nessa construção coletiva que chamamos de ciência.

Este trabalho buscou discutir como a diversidade, inserida na divulgação científica, agrega profundidade às discussões e temáticas exploradas nessas mídias. Partindo dos principais referenciais teóricos do trabalho, como Stuart Hall ([HALL, 2003](#)), Patricia Hill ([COLLINS, 1990](#)) e Franz Fanon ([FANON, 2018](#)), construímos bases para estabelecer o conceito central do trabalho: "Mídias Científicas Fora do Padrão", que caracteriza divulgações que não reproduzem opressões à diversidade cultural, num processo de descolonização do conhecimento, combatendo frontalmente as matrizes de dominação do grupo hegemônico e permitindo novas formas de decodificar e codificar a ciência para a realidade da sociedade.

De modo geral, dadas as observações e reflexões contidas nos resultados desse trabalho, destaco os aspectos positivos na formação de cidadãos críticos, pois gerar discussões sobre ciência em torno de temáticas como ancestralidade, antirracismo, representatividade e decolonialidade proporciona um cenário repleto de problemáticas que fazem o público refletir de diversas maneiras sobre a forma da integração entre ciência e sociedade. Além disso, essas mídias são excelentes plataformas para impulsionar reparações históricas, discutindo a contribuição de diferentes culturas na consolidação do conhecimento, assim estamos formando uma geração de cidadãos que reconhecem o poder intelectual de seus diferentes ([FAUSTINO, 2020](#)). Portanto, dadas essas observações, é possível concluir que as "Mídias Científicas fora do Padrão" proporcionam ao público a oportunidade de desconstruir sua visão científica e se identificar como participante e descendente da comunidade científica.

Referências

- AHMAD, I. ad D. *A History of Arabic Astronomy: Planetary Theories During the Golden Age of Islam*. [S.l.]: JSTOR, 1995. Citado na página 90.
- ALEXANDER, C. Stuart hall and ‘race’. *Cultural Studies*, Taylor & Francis, v. 23, n. 4, p. 457–482, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 13.
- ALMEIDA, S.; FEITOSA, A.; FEITOSA, M. Pode o subalterno falar. *Belo Horizonte: Editora da UFMG*, 2012. Citado na página 46.
- ALVES-BRITO, A. et al. Histórias (in) visíveis nas ciências. i. cheikh anta diop: um corpo negro na física. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)*, v. 12, n. 31, 2020. Citado na página 79.
- ASSAD, L. Diversidade na ciência: a necessidade de borrar fronteiras: diversidade é fundamental para trazer novos olhares-e novas soluções-para a ciência e a sociedade. *Ciência e Cultura*, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, v. 75, n. 2, p. 01–06, 2023. Citado na página 38.
- BALIANA, F. Com ciência. *Sobre saberes decoloniais*, 2020. Citado na página 46.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. são paulo: Edições 70. *Brasil.(2014a). Manual de enfrentamento à violência contra a pessoa idosa. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República*, 2011. Citado na página 50.
- BIANCHETTI, V.; CASSIANI, S. Ciência e tecnologia para os aprendizes de griô: mergulhando em uma experiência de divulgação científica afrocentrada. Citado na página 77.
- BINOTTO, M. A.; DINIZ, I. M. S. Democratizar o acesso aos conhecimentos científicos: como, onde e porquê. *Revista Digital, Buenos Aires*, v. 11, n. 105, 2007. Citado na página 28.
- BRASIL, A. D. P. I. D. Isabel maria lima souza. Citado na página 76.
- BUENO, W. d. C.; MELO, J. M. d. *Jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo, 1985. Citado na página 30.
- CARVALHO, J. F. d. A gênese da bomba. *Estudos Avançados, SciELO Brasil*, v. 29, p. 197–208, 2015. Citado na página 28.
- CHAMBERS, D. W. Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science education*, Hoboken, v. 67, n. 2, p. 255–265, 1983. Citado 3 vezes nas páginas 46, 59 e 88.
- CHILDERS, M.; HOOKS, B. A conversation about race and class. In: *Conflicts in feminism*. [S.l.]: Routledge, 2015. p. 60–81. Citado na página 46.

- COLLINS, P. H. Black feminist thought in the matrix of domination. *Black feminist thought: Knowledge, consciousness, and the politics of empowerment*, v. 138, n. 1990, p. 221–238, 1990. Citado 4 vezes nas páginas 34, 35, 88 e 93.
- COLLINS, P. H. Gender, black feminism, and black political economy. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 568, n. 1, p. 41–53, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 34 e 90.
- COLLINS, P. H.; BILGE, S. *Interseccionalidade*. [S.l.]: Boitempo Editorial, 2021. Citado 3 vezes nas páginas 11, 13 e 34.
- COSTA, A. R. F. da; SOUSA, C. M. de; MAZOCCO, F. J. Modelos de comunicação pública da ciência: agenda para um debate teórico-prático. *Conexão-Comunicação e Cultura*, v. 9, n. 18, 2010. Citado na página 29.
- CUNHA, M. B. d. *A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2009. Citado na página 37.
- DELGADO, A. ¿democratizar la ciencia? diálogo, reflexividad y apertura. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, SciELO Argentina, v. 5, n. 15, p. 9–25, 2010. Citado na página 29.
- DELICADO, A. Os museus e a promoção da cultura científica em Portugal. CIES-ISCTE/CELTA, 2006. Citado na página 42.
- DONINI, E. La construcción cultural de las ciencias de la naturaleza. Géneros, sujetos y hechos históricos, 1991. Citado 2 vezes nas páginas 42 e 47.
- ELLIS, J. *Moving the centre: An interview with sia figiel*. Taylor & Francis, 1998. Citado 3 vezes nas páginas 26, 27 e 77.
- EVANGELISTA, A. F.; TDR, A. Assim fala a notícia: sotaques e regionalismos no telejornalismo paraibano. In: *Intercom-Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XVI Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 15–17. Citado na página 55.
- FANON, F. *Peles negras, máscaras brancas* (1952). Salvador: EDUFBA, 2018. Citado 4 vezes nas páginas 47, 89, 91 e 93.
- FAUSTINO, G. A. A. # descolonizando_saberes: potencialidades de vozes insubmissas de mulheres negras nas ciências. *Cadernos de Gênero e Tecnologia*, v. 13, n. 42, p. 365–368, 2020. Citado na página 93.
- FERNADES, L. Quem é a deusa cientista do subúrbio. *Jornal Correio*, 2021. Disponível em: <<https://www.correio24horas.com.br/correio-afro/quem-e-a-deusa-cientista-do-suburbio-0721>>. Citado na página 55.
- FINLAY, S. M. et al. From the margins to the mainstream: deconstructing science communication as a white, western paradigm. *Journal of Science Communication*, Sissa Medialab Srl, v. 20, n. 1, 2021. Citado na página 26.

FREDES, A. F. Liberdade de expressão, direito à informação e redes sociais: regulação constitucionalmente adequada sobre a moderação de conteúdo na construção de um espaço virtual democrático e plural. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2022. Citado na página 32.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. *Caderno Brasileiro de ensino de Física*, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), v. 24, n. 1, p. 7–25, 2007. Citado na página 29.

GREENBERG, B. S.; SALWEN, M. B. Mass communication theory and research: Concepts and models. In: *An integrated approach to communication theory and research*. [S.l.]: Routledge, 2014. p. 75–88. Citado na página 31.

GRILLO, S. V. d. C.; GLUSHKOVA, M. A divulgação científica no brasil e na rússia: um ensaio de análise comparativa de discursos. *Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso*, SciELO Brasil, v. 11, p. 69–92, 2016. Citado na página 37.

GRILLO, S. V. de C. Gêneros primários e gêneros secundários no círculo de bakhtin: implicações para a divulgação científica. *ALFA: Revista de Linguística*, v. 52, n. 1, 2008. Citado na página 37.

HALL, S. *Da Diáspora: Identidades e Mediações Culturais*. [S.l.]: UFMG, 2003. Citado 8 vezes nas páginas 11, 13, 31, 32, 33, 37, 47 e 93.

KILOMBA, G. *Memórias da plantação: episódios de racismo cotidiano*. [S.l.]: Editora Cobogó, 2020. Citado na página 34.

KRENAK, A. *Ideias para adiar o fim do mundo (Nova edição)*. [S.l.]: Editora Companhia das letras, 2019. Citado na página 43.

LEWIS, J. E. et al. The mismeasure of science: Stephen jay gould versus samuel george morton on skulls and bias. *PLoS Biology*, Public Library of Science San Francisco, USA, v. 9, n. 6, p. e1001071, 2011. Citado na página 38.

LIMA, H. P.; HERNANDEZ, L. L. *Toques do Griô: memórias sobre contadores de histórias africanas*. [S.l.]: Editora Melhoramentos, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 77.

LIMA, M. P. Representações da península ibérica medieval nos livros didáticos: os (des) compassos entre a escola e a academia? *Revista de História Comparada*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 165–195, 2012. Citado na página 91.

LIMPANGOG, C. P. Matrix of domination. *The Wiley Blackwell encyclopedia of gender and sexuality studies*. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons, p. 1–3, 2016. Citado na página 35.

LOPES, J. N. D. Estudo sobre os griots e griotes africanos:: a ressalva da tradição na modernidade. *Anais das Semanas de Geografia da Unicamp*, p. 9–14, 2019. Citado na página 27.

MAGALHÃES, S. I. R.; TENREIRO-VIEIRA, C. Educação em ciências para uma articulação ciência, tecnologia, sociedade e pensamento crítico. um programa de formação de professores. *Revista portuguesa de educação*, Universidade do Minho, v. 19, n. 2, p. 85–110, 2006. Citado na página 28.

- MASOUD, M. T.; MASOUD, F. How islam changed medicine: Ibn al-haytham and optics. *BMJ*, British Medical Journal Publishing Group, v. 332, n. 7533, p. 120, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 84 e 91.
- MASSOLA, G. M.; CROCHÍK, J. L.; SVARTMAN, B. P. *Por uma crítica da divulgação científica*. [S.l.]: SciELO Brasil, 2015. 310–315 p. Citado na página 30.
- MATEO, R. C. La creatividad, el mito del genio y la educación del talento, a través de la obra de woody allen. *DOCREA*, Asociación de Docencia y Creatividad, v. 2, p. 27–45, 2012. Citado na página 90.
- MEHAWESH, M. I. History of translation in the arab world: An overview. *US-China Foreign Language*, v. 12, n. 8, p. 684–691, 2014. Citado na página 26.
- MORA, A. M. S. *A divulgação da ciência como literatura*. [S.l.], 2003. Citado na página 28.
- MORA, A. M. S.; MORA, C. S. Glosario de términos relacionados con la divulgación: una propuesta. *El muégano divulgador*, Universidad Nacional Autónoma de México. Dirección General de Divulgación de . . . , 2002. Citado na página 29.
- MOREIRA, I. d. C.; MASSARANI, L. A divulgação científica no rio de janeiro: algumas reflexões sobre a década de 1920. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, SciELO Brasil, v. 7, p. 627–651, 2001. Citado na página 29.
- MUGNAINI, R.; IGAMI, M. P. Z.; KRZYZANOWSKI, R. F. Acesso aberto e financiamento da pesquisa no brasil: características e tendências da produção científica. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, v. 27, p. 1–26, 2022. Citado na página 41.
- ODO, F. Decolonizing modern astronomy education in nigerian universities through african indigenous knowledge. *Publication of the Astronomical Society of Nigeria (PASN)*, v. 6, p. 39–44, 2021. Citado na página 90.
- OLIVEIRA, M. B. d. Andam dizendo por aí que a ciência não é neutra. *Outras Palavras*, 2004. Disponível em: <<https://outraspalavras.net/crise-civilizatoria/andam-dizendo-por-ai-que-a-ciencia-nao-e-neutra/>>. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 41.
- OLIVEIRA, M. B. d. Considerações sobre a neutralidade da ciência. *Trans/Form/Ação*, SciELO-Editora FIOCRUZ, v. 27, n. 1, p. 189–198, 2004. Citado na página 46.
- OLLEROS, A. U. Ciencia neutra versus ciencia crítica. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, v. 11, n. 22, 2011. Citado na página 33.
- PAIXÃO, K. E. S.; NETO, H. D. S. M. Quem vai chegar primeiro: a bala ou a ciência? as dificuldades e as potencialidades que os professores de química têm em relacionar o ensino de química e relações étnico raciais. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 6, n. 2, p. 36–64, 2020. Citado na página 54.
- PEREIRA, B. C. J.; BERNARDINO-COSTA, J. O feminismo negro de patricia hill collins: uma conversa sobre conhecimento, poder e resistência. *Sociedade e Estado*, SciELO Brasil, v. 36, p. 1085–1111, 2021. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 36.

PICKERING, A. *Science as practice and culture*. [S.l.]: University of Chicago Press, 2010. Citado na página 47.

PONCE, A. R. d. H. A. *O papel dos comunicados de imprensa no sensacionalismo em notícias de ciência*. Tese (Doutorado), 2018. Citado na página 28.

RUPRECHT, T. *Quem Somos*. Disponível em: <<https://www.cienciasuja.com.br/sobre>>. Citado na página 40.

RÜSEN, J. Narratividade e objetividade na ciência histórica. *Estudos Ibero-Americanos*, v. 24, n. 2, p. 311–335, 1998. Citado na página 42.

RUSYDI, I.; SAEPUDIN, D.; MURODI, M. The golden age of islamic intellectuals and the development of science during the abbasid dynasty. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*, v. 4, n. 4, p. 599–609, 2023. Citado na página 27.

SAFIAI, M. H.; IBRAHIM, I. A. Tracing the history of astrolabe inventions across civilisations. In: SPRINGER. *Islamic Perspectives on Science and Technology: Selected Conference Papers*. [S.l.], 2016. p. 373–382. Citado na página 27.

SÁNCHEZ-MORA, C. et al. Public communication of science in mexico: past, present and future of a profession. *Public Understanding of Science*, SAGE Publications Sage UK: London, England, v. 24, n. 1, p. 38–52, 2015. Citado na página 28.

SANTOS, D. A. d. et al. *"Fala, galera": quem são e o que pensam divulgadores científicos no YouTube*. Tese (Doutorado), 2021. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.

SILVA, T. da. Visão computacional e racismo algorítmico: branquitude e opacidade no aprendizado de máquina. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)*, v. 12, n. 31, 2020. Citado na página 89.

SIQUEIRA, G. D. A ciência é neutra? *Irradiando Luz*, 2010. Disponível em: <<https://irradiandoluz.com.br/2010/07/ciencia-e-neutra.html>>. Citado na página 41.

SNOW, C. P. et al. *The moral un-neutrality of science*. [S.l.]: Peace Education Program, American Friends Service Committee, 1961. Citado na página 28.

SOUSA, B. L. L. d. A importância da representatividade para os grupos minoritários: uma revolução na construção de identidades. Universidade Federal da Paraíba, 2020. Citado na página 88.

STORCK, J.; HILL, P. A. Knowledge diffusion through “strategic communities”. In: *Knowledge and communities*. [S.l.]: Routledge, 2009. p. 65–83. Citado na página 34.

VERGARA, M. de R. Ensaio sobre o termo “vulgarização científica” no brasil do século xix. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 1, n. 2, p. 137–145, 2008. Citado na página 29.

VILA, A. M. A. *Cultura científica em Angola: tendências e desafios*. Tese (Doutorado), 2022. Citado 2 vezes nas páginas 41 e 42.

WEST, C. *Questão de raça*. [S.l.]: Companhia das Letras, 2021. Citado na página 35.

ZEN, A. M. D. A crise de paradigmas ea resignificação do conhecimento para o século xxi. *Em Questão*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 16, n. 2, p. 49–63, 2010. Citado na página [37](#).