UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS - CÂMPUS DE JABOTICABAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO "ENSINO E PROCESSOS FORMATIVOS"

RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO DE PÓS-DOUTORADO – PROPe/UNESP

MODALIDADE: PÓS-DOC III

INFLUÊNCIA DO GÊNERO DO AUTOR E DO PERÍODO HISTÓRICO NA ABORDAGEM DAS CIENTISTAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO BRASIL

ESTAGIÁRIO PÓS-DOUTORANDO: MAXWELL LUIZ DA PONTE, DOUTOR EM CIÊNCIAS

SUPERVISORA: ROSEMARY RODRIGUES DE OLIVEIRA, DOUTORA EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS

JABOTICABAL, SP

2024

RESUMO

A influência dos livros didáticos (LD) no ensino básico é amplamente reconhecida no Brasil, tornando o conteúdo dessas obras de extrema importância para a prática docente. Diversos estudos têm se dedicado a analisar os LD em relação a diferentes aspectos, incluindo a assertividade conceitual, qualidade das figuras e ilustrações, e representações sociais relacionadas a questões étnico-raciais e de gênero. Este projeto de pesquisa se insere nesse último escopo de análises, concentrando-se nas representações de cientistas nos LD. No contexto das relações de gênero no ensino, as pesquisas sobre representação social buscam investigar se os LD legitimam a diversidade sexual e de gênero, e de que maneira. Nesse contexto, esta pesquisa abarca análises sobre como as cientistas vêm sendo abordadas nos LD de Ciências e Biologia desde 1990 até 2024. A exclusão de mulheres e outras minorias em publicações relacionadas à história da Ciência indica um problema na narrativa histórica, que é predominantemente masculina. Foram estudados dois Guias do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) e noventa livros didáticos de Ciências e Biologia do PNLD. Os resultados indicam que, embora ambos os GLDs contenham orientações para respeitar a diversidade e valorizar pessoas negras e mulheres, não há uma interseção clara entre as categorias de gênero e raça, além de uma abordagem limitada sobre povos originários e latino-americanos. Isso evidencia a necessidade de um aprimoramento na relação entre os critérios estabelecidos nos GLDs e a representação real nos livros, com vistas a promover a valorização efetiva das conquistas femininas, independentemente da origem étnico-racial, evidenciando a falta de uma perspectiva interseccional que aborde as categorias de gênero, raça e classe social de forma integrada. Após a leitura de noventa livros de Ciências, Biologia e/ou Ciências da Natureza integrantes do PNLD, publicados entre os anos de 1991 e 2024, foram identificadas 1512 citações de cientistas e os excertos dessas citações constituíram o corpus da pesquisa. Analisando-as, foi possível definir um padrão de citação de cientistas nos LD, constituído de nome e sobrenome, data de nascimento e falecimento (quando tiver ocorrido), qualificação profissional, nacionalidade e o feito/ação realizada. Foram realizadas duas análises estatísticas da quantidade de citações-padrão, sendo uma comparando diferentes períodos e outra gênero dos autores. O resultado indica que não há diferença significativa na comparação entre gênero e período no que se refere às citações de mulheres cientistas. O fator que influencia é a quantidade total de citação, independentemente do período histórico e do gênero do autor. Aporta-se, ainda, novos dados à desproporcionalidade de gênero entre os cientistas apresentados, indicando uma proporção de uma mulher a cada dez citações. Análises textuais, lexicográficas e das ilustrações possibilitaram traçare o perfil étnico-racial padrão da cientista mulher nos LD de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza: branca e natural do Norte-global. Ao discutir os dados com a literatura, nota-se a pertinência dos dados ora compartilhados para o preenchimento de algumas lacunas no que se refere à colonialidade do PNLD. Se por um lado as diretrizes legais voltadas à igualdade de gênero instituídas na legislação educacional brasileira e incorporadas pelos GLDs passam a ter resultados positivos, a falta de diretrizes interseccionando gênero, etnia e raça resultam em uma evidenciada sub-representação das cientistas do sul-global.

Palavras-chave: Representações de gênero. Livros didáticos de Ciências e Biologia. Mulheres na ciência. Relações étnico-raciais.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 4

1.1 Síntese do referencial teórico 4

1.2 As cientistas estão nos livros didáticos? Implicações nas representações e imaginários sociais 6

2 OBJETIVOS 8

3 METODOLOGIA 9

4 RESULTADOS 10

4.1 Manuscrito 1 11

4.2 Manuscrito 2: 19

4.3 Manuscrito 3 35

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 56

REFERÊNCIAS 58

Referências gerais: 58

Referências Manuscrito 1 59

Referências manuscrito 2 61

Referências Manuscrito 3: 65

APÊNDICES 69

Apêndice A – Lista de livros analisados 70

Apêndice B – Gestão de dados 75

1 INTRODUÇÃO

O uso de livros didáticos (LD) como recurso para o preparo e a ministração de aulas na educação básica é bastante comum no Brasil e, por isso, o conteúdo dessas obras influencia a docência. Em decorrência, diversos estudos vêm buscando analisar os LD quanto a diversos aspectos. Dentre outros, podemos citar análises da assertividade dos conceitos abordados e a ocorrência de erros conceituais; da qualidade e pertinência de figuras e ilustrações; das representações sociais em relações étnico-raciais e de gênero. É nesse último escopo de análises que esta proposta de pesquisa se insere.

Dentre as relações de gênero e o ensino, as pesquisas de representação social buscam investigar se os LD legitimam a diversidade sexual e de gênero e de que maneira. Muito se tem discutido, há alguns anos, sobre como são representadas as mulheres e seus papéis sociais nos LD utilizados na educação básica e as pesquisas revelam a abordagem machista e estereotipada que diminui o papel da mulher na sociedade em relação aos homens, ignorando seus feitos e suas conquistas sociais, econômicas, científicas. As representações impactam negativamente projeções e expectativas de meninas em relação à formação e atuação profissional.

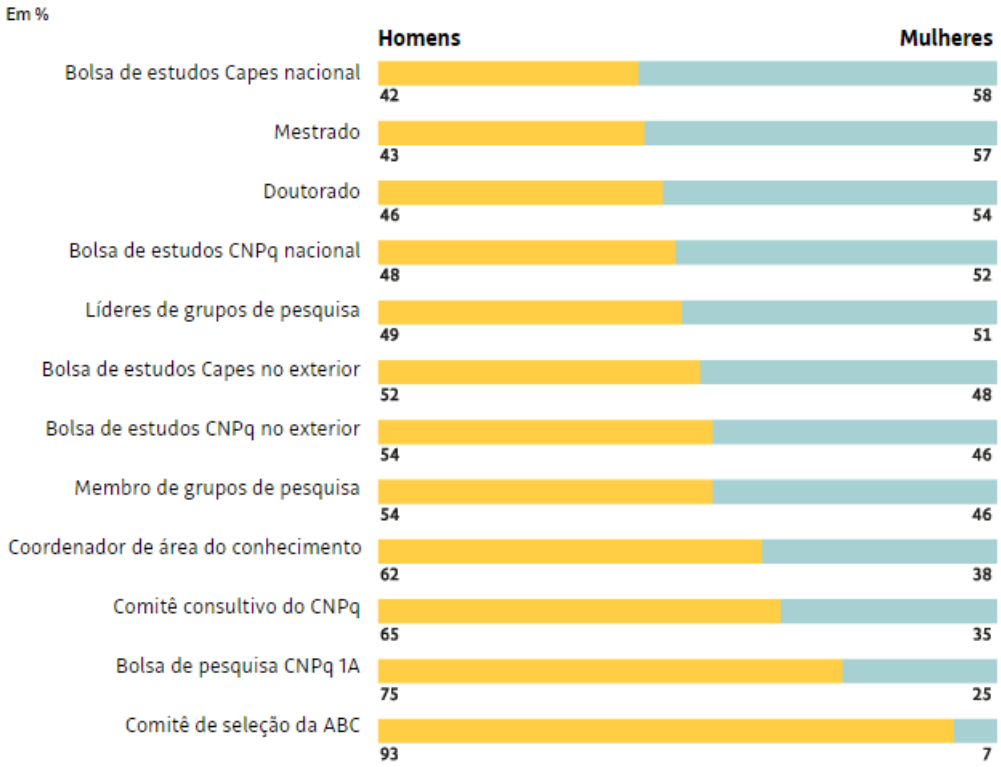
Nesse contexto, sabendo-se que as cientistas e pesquisadoras e suas descobertas são muitas vezes ocultadas, silenciadas ou indevidamente relegadas aos homens, essa pesquisa vem analisando como as cientistas vêm sendo abordadas em LD de Ciências e Biologia ao longo de três décadas, buscando compreender: 1) se há uma diferença na forma como autoras (mulheres) e autores (homens) apresentam ou ocultam as cientistas; 2) se houve uma mudança da abordagem ao longo do tempo e como esta mudança se caracteriza. Reitera-se que não estão sendo consideradas apenas a presença ou a ausência das cientistas, mas também como elas são apresentadas e abordadas comparativamente aos cientistas.

1.1 Síntese do referencial teórico

A ignorância e a naturalização constituem-se em duas poderosas aliadas do conservadorismo e das ideologias que propõem um mecanismo de perpetuação de preconceitos a respeito da participação de mulheres na produção científica. A Ciência, um substantivo feminino, tem sido masculinizada desde seus primórdios (Chassot, 2019; Silva, 2008). Esse fato pode ser exemplificado pelo Prêmio Nobel para as Ciências, que

tem grande visibilidade na mídia e relevância na comunidade acadêmica mundial, e que em 122 anos registra apenas 12 mulheres dentre quase 500 nomes premiados desde 1901 (Prado; Rodrigues, 2023). Outro exemplo a ser destacado, agora no Brasil, é que embora a participação das mulheres como pesquisadoras em centros e diretórios de Ciência seja majoritária, sua participação em cargos de chefias e lideranças ainda é minoritária em relação aos homens (Figura 1)

Figura 1 – Proporção entre homens e mulheres ao longo da carreira científica no Brasil



Fonte: Madureira (2022).

A literatura refere que no ensino e nos processos formativos o estereótipo para cientista é formado, predominantemente, por homens brancos e europeus (Amaral; Rota, 2022; El-Jamal; Guerra, 2021; Gonçalves *et al.*, 2019; Prado; Rodrigues, 2023). Nessas abordagens, "o sujeito universal da Ciência Moderna é um homem branco ocidental" (Silvério; Verrangia, 2021, p. 332), ou seja, desde a educação básica as representações de Ciência e cientista excluem e/ou silenciam as cientistas, suas descobertas e feitos, o que acreditamos influa na escolha dessa profissão por meninas.

A escola, como instituição socioeducativa, é formadora e transformadora de cultura e posicionamentos econômicos, políticos e sociais (Libâneo; Oliveira; Toschi, 2012), mas sabemos que ela também pode atuar pela manutenção desses mesmos aspectos em uma sociedade. Assim, uma representação masculinizada da Ciência, de acordo com

Amaral e Rotta (2022) desestimula as meninas à carreira científica, sobretudo a área das Ciências da Natureza, por considerarem que não é uma atividade feminina. À escola cabe a desmistificação da figura científica e o rompimento com o estereótipo da incapacidade feminina para a Ciência (Souza; Elias, 2022). Para tanto, fazem-se necessárias ações educativas que possibilitem a visibilidade das mulheres na Ciência e favoreçam uma identidade das estudantes com referências femininas na Ciências (El Jamal; Guerra, 2021; Amaral; Rotta, 2022). Dentre outras medidas possíveis, está a representação justa e adequada das cientistas em livros didáticos (LD), que constituem um dos recursos mais difundidos e utilizados em sala de aula (Duarte; Reis, 2018; Souza; Elias, 2022).

Partindo-se desse entendimento, considera-se importante questionar: quem são os protagonistas da história da Ciência contada nos livros didáticos?

1.2 As cientistas estão nos livros didáticos? Implicações nas representações e imaginários sociais

O LD é utilizado para o planejamento e como recurso em sala de aula, sendo constituído de conteúdos, imagens, desenhos que representam pessoas e processos, refletindo posicionamentos políticos e ideológicos de quem os elabora, influenciando na formação de conceitos, generalizações e representações pelos educandos (Duarte; Reis, 2018). O LD é tido pelos alunos e professores como uma fonte segura de informação e referências para o conhecimento (Souza; Elias, 2022) e, tal a representatividade, a produção e transmissão da imagem dos cientistas resulta em um problema histórico de representação social (Duarte; Reis, 2018; Gonçalves *et al.*, 2019; Martins; Hoffman, 2007; Macedo, 2004).

Costa (2020) afirma que o primeiro registro de referência a uma cientista em livro didático de Ciências no Brasil data da década de 1990, quando o autor Carlos Barros citou Marie Curie. De acordo com Costa, as editoras Moderna e Saraiva, maiores e principais editoras do mercado brasileiro de livros didáticos (Pinheiro; Echalar; Queiroz, 2021), apresentaram as primeiras citações de mulheres cientistas nos anos de 1999 e 2001, respectivamente. Costa ainda destaca que em sua pesquisa, o livro que teve maior menção às mulheres cientistas teve como autora Maria Carneval, e foi publicado pela editora Saraiva no ano de 2012. Neste livro foram apresentadas seis mulheres nas ciências, número inferior ao de homens cientistas no mesmo volume (Costa, 2020).

Apesar de ser possível identificar, em uma perspectiva histórica, pequenos avanços advindos de pressões acadêmica, dos movimentos sociais e de legislações

(Brasil, 2020; Costa, 2020; Souza; Elias, 2022), em diversos LD e materiais educativos de Ciências da Natureza utilizados na educação básica do Brasil, as mulheres cientistas são frequentemente ocultadas e quando abordadas não têm devida ênfase na sua produção científico-acadêmica, sendo subnegadas às produções masculinas (Duarte; Reis, 2018; Gonçalves *et al*., 2019; Heerdt; Batista, 2017; Rosa; Silva, 2015; Silva, 2008; Silvério; Verrangia, 2021; Souza; Elias, 2022). Como consequência, os alunos e as alunas reproduzem a visão estereotipada dos cientistas e da ciência masculinizada e europeia (Cavalli; Meglhioratti, 2018).

O problema da representatividade na ciência é ainda mais grave quando consideramos que, quando presentes e representadas, as cientistas retratadas nos LD do Brasil são mulheres brancas de classe alta, excluindo-se mulheres latino-americanas e negras (El Jamal; Guerra, 2021; Nunes *et al*., 2020; Souza; Elias, 2022).

El Jamal e Guerra (2021), ao analisarem o gênero de autores de publicações que contam história da ciência ou de cientistas, concluíram que os autores priorizam os atores masculinos na Ciência e são os principais responsáveis pelos casos de silenciamento e ocultamento das cientistas. Por sua vez, as autoras são as principais responsáveis pelas publicações que valorizam a participação e conquistas das cientistas e que expõem a desigualdade de gênero na ciência. Segundo El Jamal e Guerra (2021), as autoras apresentam um olhar sensível às questões de gênero. Entretanto, dentre as maiores e principais editoras do mercado brasileiro, o número de autoras ainda é inferior ao número de autores (Pinheiro; Echalar; Queiroz, 2021).

A exclusão de mulheres e outras minorias em publicações relacionadas à história da Ciência indicam um problema por parte de quem conta a história: a historiografia é masculina (El Jamal; Guerra, 2021). Partindo dessa premissa questionamos: será que LD elaborados por autores e por autoras contam a mesma história da Ciência, masculina e excludente? As Autoras de LD valorizam mais as cientistas em suas produções? Dentre as cientistas representadas, há presença de cientistas negras, latino-americanas e do sul global?

2 OBJETIVOS

O objetivo geral da pesquisa será analisar comparativamente como as cientistas vêm sendo abordadas em LD de Ciências e Biologia ao longo do período 1991-2024 por autoras (mulheres) e autores (homens).

Os objetivos específicos:

- Definir um *corpus* da pesquisa que possibilite a análise comparativa entre livros escritos por autores de diferentes gêneros (homens e mulheres) e em diferentes décadas;

- Estabelecer critérios pertinentes a uma análise qualitativa da forma como os cientistas e as cientistas são abordadas, buscando identificar padrões de sexismo, ocultamento, discriminação ou estereotipia;

- Buscar compreender se há uma diferença na forma como autoras (mulheres) e autores (homens) apresentam ou ocultam as cientistas e se os autores/autoras de um mesmo gênero vêm apresentando mudanças na abordagem ao longo das últimas três décadas e como como esta mudança se caracteriza;

- Identificar a presença de cientistas negras, latino-americanas e do sul global nos livros do Programa Nacional do Livro e do Material Didático - PNLD[1].

[1] "O Decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017, unificou as ações de aquisição e distribuição de livros didáticos e literários, anteriormente contempladas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e pelo Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE). Com nova nomenclatura, o Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD também teve seu escopo ampliado com a possibilidade de inclusão de outros materiais de apoio à prática educativa para além das obras didáticas e literárias: obras pedagógicas, softwares e jogos educacionais, materiais de reforço e correção de fluxo, materiais de formação e materiais destinados à gestão escolar, entre outros" (MEC, 2018).

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de natureza quali-quantitativa (Carmo; Ferreira, 2011) de natureza mista (Paranhos, 2016), integrando análises descritivas e associativas (Volpato, 2015), que se vale de aspectos metodológicos de pesquisa documental (Carmo; Ferreira, 2011). A pesquisa pode ser dividida em três etapas. A primeira etapa consistiu da análise de Guias do PNLD, que visou compreender as diretrizes vigentes para seleção e aprovação dos LD veiculados às escolas via PNLD. Após essa análise, foram obtidos e selecionados os livros e procedeu-se à análise do conteúdo, seguindo Bardin (2011). Finalmente, foram realizadas análises quantitativas com tratamento gráfico e/ou estatístico dos dados e análises textuais.

Ao todo foram analisados noventa (90) livros, que estão listados no apêndice A.

Dada a extensão da pesquisa, para melhor organização dos dados, optou-se por organizar os resultados na forma de manuscritos, nos quais serão detalhados os referenciais teórico-metodológicos e apresentados os resultados da pesquisa.

4 RESULTADOS

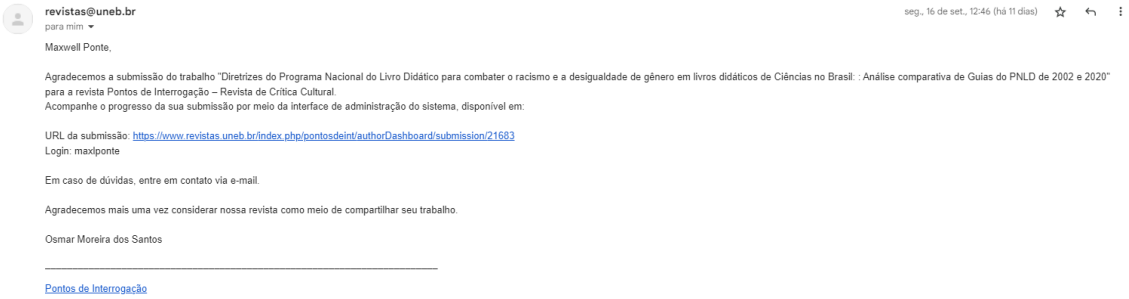
Os resultados parciais desse trabalho foram organizados em três manuscritos, sendo intitulados “Diretrizes de ‘Guias do PNLD’ para combater o racismo e a desigualdade de gênero no ensino de Ciências” (manuscrito 1, apresentado na seção 4.1), publicado nos anais do III Seminário Internacional de Linguagens, Culturas, Tecnologias e Inclusão (Ponte; Oliveira, 2024) e submetido ao Dossiê “Mulheres Negras: Produções, interseccionalidades e agências” da Revista Pontos de Interrogação (eISSN 2237-9681, Qualis A2), “As cientistas nos livros didáticos de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza do Programa Nacional do Livro e do Material Didático: uma análise de quatro décadas” (manuscrito 2, apresentado na seção 4.2), que será publicado na coletânea “Produtos e Processos Formativos” (no prelo), e, “Influência do gênero do autor e do período histórico na abordagem de cientistas em livros didáticos de Ciências e Biologia do Programa Nacional do Livro Didático”, que foi submetido ao periódico Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (eISSN 1983-2117, Qualis A1).

5 COMENTÁRIOS DA SUPERVISORA

O Prof. Dr. Maxwell Luiz da Ponte, lotado na Universidade Estadual do Ceará (UEC), onde ministra as disciplinas: Práticas de Ensino de Ciências, Práticas de Ensino Biologia, Anatomia Humana e Estágio no Ensino Médio, realizou atividades de orientação universitária (auxílio na orientação de IC sem bolsa), e atividades de pesquisa acadêmica sob minha supervisão, no período de 07/2023 à 09/2024, apresentando elevada dedicação, compromisso institucional e excelente desempenho na consecução das atividades, demonstrando criatividade, espírito crítico e investigativo e capacidade de trabalho coletivo. Destaco ainda que o Prof. Dr. Maxwell Luiz da Ponte prepara, atualmente, oficina sobre o software Iramuteq que ministrará aos acadêmicos do programa Interunidades de Pós-Graduação em Ensino de Processos Formativos – Unesp Jaboticabal/Ilha Solteira/São José do Rio Preto, com vistas a ensiná-los a analisar matrizes e construir banco de dados utilizando o referido software.

6 ÍNTEGRA DAS PUBLICAÇÕES SUBMETIDAS

6.1 Manuscrito 1



revistas@uneb.br
para mim
seg., 16 de set., 12:46 (há 11 dias)

Maxwell Ponte,

Agradecemos a submissão do trabalho "Diretrizes do Programa Nacional do Livro Didático para combater o racismo e a desigualdade de gênero em livros didáticos de Ciências no Brasil: : Análise comparativa de Guias do PNLD de 2002 e 2020" para a revista Pontos de Interrogação – Revista de Crítica Cultural.
Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão: https://www.revistas.uneb.br/index.php/pontosdeint/authorDashboard/submission/21683
Login: maxlponte

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

Osmar Moreira dos Santos

Pontos de Interrogação

“Diretrizes de “Guias do PNLD” para combater o racismo e a desigualdade de gênero no ensino de Ciências”.

Resumo

No Brasil, movimentos de educação decolonial, de gênero e étnico-raciais estão ganhando força, com o objetivo de superar práticas discriminatórias na educação e promover a valorização da diversidade cultural afro-brasileira e de gênero. Neste contexto, este estudo realiza uma análise das diretrizes do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), com foco na representação de mulheres, especialmente mulheres negras e latino-americanas, nos livros didáticos de Ciências, reconhecendo sua importância na luta contra o racismo e a desigualdade de gênero no país. A pesquisa, de natureza qualitativa e descritiva, utiliza abordagem metodológica de pesquisa documental, comparando os Guias do PNLD (GLDs) para a área de "Ciências" de 2002 e 2020. Os resultados indicam que, embora ambos os GLDs contenham orientações para respeitar a diversidade e valorizar pessoas negras e mulheres, não há uma interseção clara entre as categorias de gênero e raça, além de uma abordagem limitada sobre povos originários e latino-americanos. Isso evidencia a necessidade de um aprimoramento na relação entre os critérios estabelecidos nos GLDs e a representação real nos livros, com vistas a promover a valorização efetiva das conquistas femininas, independentemente da origem étnico-racial, evidenciando a falta de uma perspectiva interseccional que aborde as categorias de gênero, raça e classe social de forma integrada.

Palavras-chave: Gênero e Educação. Educação em relações étnico-raciais. Programa Nacional do Livro Didático.

Abstract

In Brazil, decolonial, gender, and ethnic-racial education movements are gaining strength, to overcome discriminatory practices in education and promote the appreciation of Afro-Brazilian cultural and gender diversity. In this context, this study analyzes the guidelines of the Brazilian Textbook Program (PNLD), focusing on the representation of women, especially black and Latin American women, in Science textbooks, recognizing their importance in the fight against racism and gender inequality in the country. The research, of a qualitative and descriptive nature, uses a methodological approach of documentary research, comparing the Brazilian Textbook Program Guides (BTPGs) for the area of "Sciences" from 2002 and 2020. The results indicate that, although both BTPGs contain guidelines to respect diversity and value black people and women, there is no clear intersection between the categories of gender and race, in addition to a limited approach to native and Latin

American peoples. This highlights the need for an improvement in the relationship between the criteria established in the BTPGs and the actual representation in the books, to promote the effective appreciation of female achievements, regardless of ethnic-racial origin, highlighting the lack of an intersectional perspective that addresses the categories of gender, race and social class in an integrated way.

Keywords: Gender and Education. Education in ethnic-racial relations. Brazilian Textbook Program.

Introdução

Movimentos de educação decolonial, para relações de gênero e para as relações étnico-raciais são pujantes e crescentes no Brasil, com o intuito de superar práticas e diretrizes da educação escolar que resultem excludentes e promover aquelas que valorizam a diversidade das culturas negras, afro-brasileiras e da diversidade de gênero (Souza; Ribeiro; Nogueira, 2022; Santos; Almeida; Abreu, 2023). Dentre outras investigações arroladas a estre contexto, estão os estudos da representação que se faz da diversidade de gênero e étnico-racial em livros didáticos oficialmente adotados na educação básica, nos diversas componentes curriculares (Guimarães; Campos, 2022; Santos; Maldonado; Peripolli, 2022; Souza; Elias, 2022).

Sabe-se que recursos utilizados no trabalho em sala de aula influencia na docência, com especial destaque ao livro didático, que muitas vezes é adotado como fonte única para os docentes prepararem suas aulas, e ainda, como única possibilidade literária dos estudantes durante as aulas e em casa (Rosa, 2017; Mori; Curvelo, 2021). Devido a influência do conteúdo dos livros didáticos na prática docente, a política pública Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), desde 1999, estabelece critérios para avaliação dos livros que resultam no documento "Guia do PNLD" (GLD) periodicamente publicado para escolha das obras a serem disponibilizadas nas escolas (Gramowski; Delizoicov; Maestelli, 2017).

Nesse escopo, os livros de Ciências em especial tornaram-se, nas últimas duas décadas, uma arena discursiva complexa que sofre múltiplas influências de diversos segmentos – políticos, midiáticos, econômicos, editorais, escolares, científicos, sociais entre outros (Mori; Curvelo, 2021). Considerando essa normativa, e que todos os livros usados na escola de educação básica passaram pela aprovação conforme os Guias do PNLD (GLDs), o presente estudo tem por objetivo uma análise das diretrizes dos GLDs com enfoque nas abordagens de mulheres e, em especial, mulheres negras e latino-

americanas nos livros didáticos de Ciências, entendendo essa demanda como atual, urgente e essencial ao combate do racismo e da desigualdade de gênero em nosso país.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa (Carmo; Ferreira, 2008) de natureza descritiva (Volpato, 2015), que se vale de aspectos metodológicos de pesquisa documental (Carmo; Ferreira, 2008). Foram analisados comparativamente dois volumes do GLD, a saber: "Guia PNLD de Ciências de 2002" (Brasil, 2001) e o "Guia do PNLD de Ensino Fundamental de 2020" (Brasil, 2019).

A metodologia adotada para a análise dos Guias foi adaptada de Gramowski; Delizoicov; Maestrelli (2017), analisando duas seções: a dos textos introdutórios/diretrizes gerais de cada GLD e a dos critérios utilizados na ficha de avaliação da área Ciências em cada GLD analisado cotejando os resultados encontrados com literatura específica sobre livros didáticos de Ciências.

Na análise de textos introdutórios e diretrizes gerais dos GLDs, buscou-se avaliar as características mais ressaltadas nos textos introdutórios. Para tanto, foi realizada a leitura das seções introdutórias de todos os GLDs, ou seja, de cada processo do PNLD, com a finalidade de verificar se havia algum comentário ou orientação ao professor com relação ao gênero feminino, às relações étnico-raciais e a intersecção entre ambos. Do mesmo modo, para a análise dos critérios utilizados nas fichas de avaliação dos livros textos introdutórios do componente Ciências, foram consideradas as fichas de avaliação que são preenchidas pelos avaliadores, buscando identificar se algum dos critérios se referia ao gênero feminino, às relações étnico-raciais e a intersecção entre ambos.

Resultados

Ambos os GLDs analisados (Brasil, 2001; Brasil, 2019) foram resultantes de uma sistemática de avaliação que envolve técnicos de modo intersetorial. Os princípios e critérios de análise foram divididos em critérios comuns, aplicados para todas as áreas, e critérios específicos, com particularidades das diferentes áreas do conhecimento. Ao fim das avaliações, as coleções foram classificadas em "Recomendadas com distinção", "recomendadas" e "recomendadas com ressalvas".

A partir dos critérios previamente definidos, pode-se obter que os GLDs de 2002 e de 2020 trazem orientações voltadas ao respeito à diversidade e a valorização de pessoas negras e mulheres, sem, contudo, haver intersecção entre as categorias gênero e raça, ainda foi possível evidenciar que pouco se aborda sobre os povos originários ou latino-americanos em específico, como passa a se expor:

Relações étnico-raciais e o gênero feminino no GLD de 2002

No que se refere aos critérios, o GLD de 2002 (Brasil, 2001) indicou que os livros inscritos pelas editoras fossem avaliados de modo "que se evite veicular, em um meio de comunicação de tão grande alcance, informações preconceituosas e discriminatórias" (Brasil, 2001, p. 10). Nos critérios comuns de avaliação foi estipulado como um critério eliminatório da obra didática: "veicular preconceitos de origem, cor, condição econômico-social, etnia, gênero, linguagem e qualquer outra forma de discriminação" (Brasil, 2001, p. 27, grifos nossos). Nos aspectos gráficos-editoriais, o GLD de 2002 em um subtópico denominado "aspectos visuais", diz que as ilustrações "devem reproduzir adequadamente a diversidade étnica da população brasileira e não poderão expressar ou reforçar preconceitos e estereótipos" (Brasil, 2001, p. 28, grifos nossos).

No critério de avaliação específico da área de Ciências, o GLD de 2002 apontou que "modificou-se a postura em relação à diversidade étnica e social da população brasileira [...]", de modo que

> as figuras do negro e do índio passaram a ser retratadas nos livros didáticos como nunca o tinha sido no passado. Da mesma forma, os diferentes segmentos sociais começaram a ser apresentados de maneira a evitar associações simplistas e francamente grosseiras, quando não desrespeitosas. Assim também ocorreu com as questões de gênero que, hoje, figuram entre as preocupações da edição de livros didáticos (Brasil, 2001, p. 218, grifos nossos).

Em consonância a este posicionamento, o GLD 2002 inseriu dentre os critérios eliminatórios a adoção de referencial bibliográfico racista e discriminatório. Ademais, o GLD de 2002 assumiu que os livros didáticos "devem adotar estratégias explícitas que contribuam para superar o preconceito, seja ele relativo a cor de pele, sexo, condição social" e "retratar a figura humana evitando estereótipos e associações que depreciem grupos étnicos ou raciais" e não deve "associar a imagem da pobreza aos negros e

indígenas, apresentar qualificações valorizadas socialmente como restritas a brancos, especialmente loiros de olhos azuis, restringir atividades intelectuais ao sexo masculino e tarefas domésticas ao sexo feminino" (Brasil, 2001, p. 231, grifos nossos).

Foi localizado um critério relacionado aos povos latino-americanos em geral, dentre critérios eliminatórios, no qual preconizava-se que o livro não enfatizasse "contribuição sanitária da ciência para povos colonizados por nações europeias" e "não apresentasse as nações do hemisfério norte como as únicas detentoras de princípios lógicos, culturais e civilizatórios" (Brasil, 2001, p. 239, grifos nossos). Os critérios também exigiam, para aprovação, que "textos e ilustrações respeitam as diferentes etnias, gêneros, classes sociais, evitando criar estereótipos e preconceitos prejudiciais à construção da cidadania" (BRASIL, 2001, p. 240, grifos nossos). As ilustrações, inclusive, foram avaliadas tendo dentre os critérios "são isentas de estereótipos" e "são isentas de preconceitos".

Relações étnico-raciais e o gênero feminino no GLD de 2020

No GLD de 2020 (BRASIL, 2019), nos "princípios e critérios de avaliação das obras", consta que "as obras devem apresentar abordagens livres de estereótipos de condição socioeconômica, regional, étnico racial, de gênero, de orientação sexual [...]" e que "as abordagens propostas devem levar a uma valorização da diversidade cultural, social, histórica e econômica do país" (Brasil, 2019, p. 6, grifos nossos).

Ainda segundo o GLD 2020, todas as coleções aprovadas para o PNLD 2020 apresentam, em maior ou menor grau, atividades que oportunizam abordagem sobre as questões étnico-raciais e de gênero "na direção da desconstrução de estereótipos e preconceitos de qualquer natureza para a promoção da equidade nas relações sociais" (BRASIL, 2019). No texto inicial, o GLD indica que os livros aprovados tratam "com o mesmo respeito culturas, crenças e conhecimentos populares de diferentes comunidades, especialmente das populações indígenas brasileiras", promove

> a diversidade ao representarem, de diferentes formas e em contextos diversos, a pluralidade da sociedade brasileira, identificando uma valorização do protagonismo social dos(as) afrodescendentes em diferentes espaços profissionais e de poder, valorizando sua visibilidade e protagonismo social [e dá] enfoque, em todas as obras, ao protagonismo da mulher, considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, valorizando sua visibilidade e relevância social, o que favorece o diálogo sobre a igualdade de direitos e deveres de homens e mulheres em diferentes aspectos e amplia a visão

> de mundo das estudantes em suas escolhas profissionais (Brasil, 2019, p. 8, grifos- nossos).

Na ficha de avaliação do GLD 2020, constam como critérios para as obras aprovadas:

- retratar "adequadamente a diversidade étnica da população brasileira, a pluralidade social e cultural do país";

- estar "livre de estereótipos ou preconceitos de condição socioeconômica, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade, de linguagem, religioso, de condição de deficiência, assim como de qualquer outra forma de discriminação, violência ou violação de direitos humanos";

- promover "positivamente a imagem de afrodescendentes, considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, valorizando sua visibilidade e protagonismo social";

- promover "positivamente a imagem da mulher, considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, valorizando sua visibilidade e protagonismo social, com especial atenção para o compromisso educacional com a agenda da não-violência contra a mulher";

- promover "positivamente a cultura e a história afro-brasileira, quilombola, dos povos indígenas e dos povos do campo, valorizando seus valores, tradições, organizações, conhecimentos, formas de participação social e saberes";

- representar "a diversidade cultural, social, histórica e econômica do país";

- respeitar "as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (Parecer CNE/CP nº 3/2004 e Resolução CNE/CP nº 01/2004).

Discussão

Os resultados das análises dos GLD de 2002 (BRASIL, 2001) e GLD 2020 (BRASIL, 2019) indicam que ambos os guias, foram criteriosos no que tange aos temas de interesse deste trabalho, instruindo a exclusão de livros que contivessem conteúdo preconceituoso e discriminatório e, além disso, incentivando obras que fomentassem e promovessem a imagem igualitária de negros e mulheres, No GLD de 2020, evidencia-se um cuidado com o cumprimento de marcos legais como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e

Cultura Afro-Brasileira e Africana (Parecer CNE/CP nº 3/2004 e Resolução CNE/CP nº 01/2004).

Assim, em teoria, pode-se inferir que os livros veiculados no PNLD 2002 e PNLD 2020, aprovados conforme os critérios que constam dos GLD, estão adequados à valorização da mulher negra e latino-americana e que não foram vinculadas figuras, textos ou abordagens que silenciaram ou estigmatizaram essas pessoas.

A literatura revela que estudos e análises de livros do PNLD no período 2002-2023 têm indicado um avanço na representação social de mulheres e negros nos livros didáticos (Miguel, 2017; Silva, 2018; Oliveira; Rosa; Furtado, 2021; Caimi; Mistura, 2022; Castro; Maronn; Rigo, 2022;) contudo, ao mesmo tempo, destacam que os critérios eliminatórios dos GLD não deveriam permitir a inserção em escolas de nenhuma obra que aborde as mulheres de modo geral, e as mulheres negras em especial, de maneira estigmatizada e estereotipada negativamente o que ocorreu em livros distribuídos nesses períodos (Silva, 2005; Castro; Miguel, 2017; Sá-Silva, 2018; Guimarães; Campos, 2022; Lopes-Neto; Selles; Valiente, 2022).

Neste sentido, os GLD aproximam-se do 'politicamente correto', mas, na prática, ainda há controvérsias se de fato mulheres e pessoas negras estão sendo adequadamente representados nos livros de Ciências de nosso país.

Evidenciamos ainda que nos GLD de Ciências lidos, ocorre total ausência de menção a critérios/contributos específicos à representatividade e representação de cientistas ou achados científicos de mulheres, negras/negros ou latino-americanos(as), o que contradiz o critério que visa promover "positivamente a imagem da mulher, considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, valorizando sua visibilidade e protagonismo social (...)" e promover "positivamente a imagem de afrodescendentes, considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, valorizando sua visibilidade e protagonismo social".

A não especificação do GLD a um critério relacionado a presença de mulheres brancas, negras ou latino-americanos(as) na ciência, possibilita o silenciamento e apagamento de todas essas mulheres do campo científico, o que contribui para que as meninas da escola de educação básica não vejam a ciência como um campo de atuação profissional da mulher de modo geral e em especial a das mulheres negras e do Sul global.

Ao cotejarmos os dados com literatura específica de livros didáticos de Ciências Biológicas evidenciamos que Souza e Elias (2022) enfatizam a necessidade de fortalecimento da figura feminina na história da ciência, enquanto Silva (2018) destaca a

necessidade de não apenas representar mulheres negras em um lugar comum, mas, valorizar suas lutas, conquistas e desafios, pois a mera figuração não trará contribuições significativas para o conhecimento das relações étnico-raciais.

No que tange a interseccionalidade gênero e raça, o GLD de Ciências (BRASIL, 2001) embora evidencie que os livros didáticos "devem adotar estratégias explícitas que contribuam para superar o preconceito, seja ele relativo à cor de pele, sexo, condição social", não abrem espaço para essa discussão de modo interseccional.

Ainda em contraste ao que preconizam os critérios dos GLDs, a saber, a valorização das mulheres e das pessoas negras, observa-se nos livros didáticos aprovados, uma presença "ínfima" de imagens de corpos negros em comparação aos brancos, o que indica que, embora, há 20 anos, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (Parecer CNE/CP nº 3/2004 e Resolução CNE/CP nº 01/2004) deixem claro que o ensino destas relações devem atravessar todo o currículo em todas as disciplinas, isso ainda não se efetiva nos livros didáticos de Ciências e, se as coleções não se mostram comprometidas com a educação para as relações étnico-raciais (Jardim, 2022; Lopes; Selles; Valiente, 2022; Muller, 2018; Silvério; Motokane, 2019), a possibilidade de o docente abordar essa temática diminui consideravelmente, visto que o livro didático, em muitos locais ainda é a única fonte de consulta desse profissional.

Considerações finais

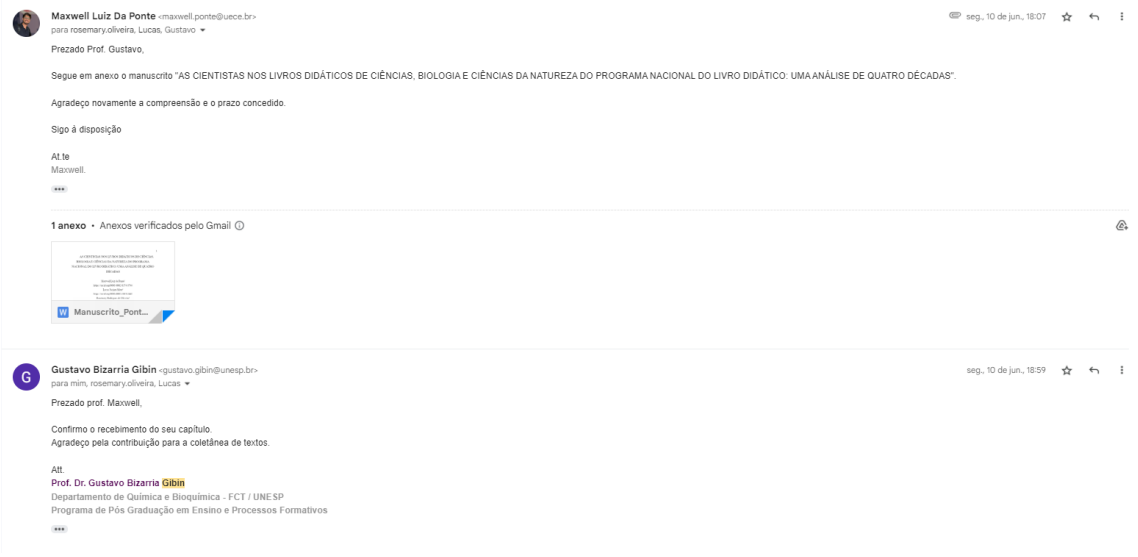
Os resultados desse estudo indicam que há uma preocupação nos GLDs com a presença das mulheres e pessoas negras nos livros, seja nas instruções gerais ou nos critérios específicos de Ciências, onde nota-se uma preocupação de o texto dos GLDs estarem bastante alinhados com as diretrizes legais relacionadas à igualdade de gênero e étnico-racial.

No entanto, os GLDs precisam avançar na relação entre os critérios por eles estabelecidos e o que de fato se observa nos livros, na medida em que as obras aprovadas e veiculadas pelo PNLD, estão mais próximas da presença descontextualizada de mulheres e corpos negros nos livros, do que da efetiva valorização de conquistas femininas sejam estas brancas, negras ou latino-americanas e do Sul global, evidenciando a ausência de um olhar interseccional às categorias gênero, raça e classe social.

A simples presença e/ou citação de mulheres brancas, negras e latino-americanas e do Sul global em figuras e excertos, não pode ser confundida com a valorização da história, de conquistas, de referenciais positivos e empoderamento destas mulheres, conforme preconizado pelos GLDs, em atenção à legislação educacional brasileira.

Trabalhos futuros devem se aprofundar no teor das obras, evidenciando a possível dissonância ora apontada entre as diretrizes dos GLDs e o que de fato se materializa em livros didáticos de Ciências dos diferentes ciclos.

6.2 Manuscrito 2:



AS CIENTISTAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS, BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA NATUREZA DO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO: UMA ANÁLISE DE QUATRO DÉCADAS

INTRODUÇÃO

No ensino e nos processos formativos em Ciências e Biologia são diversos os valores éticos-morais, questões controversas, conhecimentos e valores que influenciam no desenvolvimento dos estudantes da educação básica (Silva; Krasilchik, 2013).

Um exemplo é o estereótipo para cientista instituído nos processos e produtos educacionais: um homem, branco, ocidental, sobretudo europeu (Amaral; Rota, 2022; Chassot, 2019; El-Jamal; Guerra, 2021; Prado; Rodrigues, 2023; Silvério; Verrangia, 2021). À escola cabe a desmistificação da figura científica e o rompimento deste

estereótipo na Ciência (Souza; Elias, 2022). Para tanto, fazem-se necessárias ações educativas que possibilitem a visibilidade das mulheres na Ciência e favoreçam uma identidade das estudantes com referências femininas na Ciências (El Jamal; Guerra, 2021; Amaral; Rotta, 2022). Dentre outras medidas possíveis, está a representação justa e adequada das cientistas em livros didáticos (LD), que constituem um dos recursos mais difundidos e utilizados em sala de aula (Duarte; Reis, 2018; Souza; Elias, 2022), muitas vezes adotado como fonte única para os docentes prepararem suas aulas, e ainda, como única possibilidade literária dos estudantes durante as aulas e em casa (Rosa, 2017; Mori; Curvelo, 2021).

Os LD são considerados estruturantes da prática educacional, por mediarem os diversos conhecimentos que constituem a Educação em Ciências e sustentarem uma visão da ciência que repercute no ensino escolar, tanto na atuação dos professores quanto na aprendizagem dos alunos (Schnorr; Pietrocola, 2021). Eles são utilizados para o planejamento e como recurso em sala de aula, sendo constituído de conteúdos, imagens, desenhos que representam pessoas e processos, refletindo posicionamentos políticos e ideológicos de quem os elabora, influenciando na formação de conceitos, generalizações e representações pelos educandos (Duarte; Reis, 2018). O LD é tido pelos alunos e professores como uma fonte segura de informação e referências para o conhecimento (Souza; Elias, 2022) e implicam na reprodução de práticas, visões da ciência e políticas educacionais (Schnorr; Pietrocola, 2021).

Devido à influência que os conteúdos dos LD exercem na prática docente, a política pública do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), desde 1999, estabelece critérios para a avaliação desses livros, resultando na publicação periódica do documento "Guia do PNLD" (GLD), que orienta a escolha das obras a serem disponibilizadas nas escolas (Gramowski; Delizoicov; Maestelli, 2017). Nesse contexto, os livros de Ciências, em particular, se tornaram, nas últimas duas décadas, um espaço discursivo complexo, sujeito a diversas influências de múltiplos segmentos – políticos, midiáticos, econômicos, editoriais, escolares, científicos, sociais, entre outros (Mori; Curvelo, 2021).

Em resposta às demandas por representação das cientistas, observa-se que os GLDs demonstram preocupação com a presença das mulheres, tanto nas instruções gerais quanto nos critérios específicos de Ciências, mostrando alinhamento com as diretrizes legais sobre igualdade de gênero e étnico-racial (Ponte; Rodrigues, 2024). Em teoria, pode-se inferir que os livros aprovados no PNLD 2002 e PNLD 2020, conforme os critérios dos GLDs, estão adequados à valorização da mulher negra e latino-americana

sem incluir figuras, textos ou abordagens que as silenciem ou estigmatizem (Ponte; Rodrigues, 2024).

Em consonância, estudos e análises de livros do PNLD no período 2002-2023 indicam mesmo o progresso na representação social de mulheres e negros nos LD (Miguel, 2017; Silva, 2018; Oliveira; Rosa; Furtado, 2021; Castro; Maronn; Rigo, 2022). No entanto, também apontam que os critérios eliminatórios dos GLD não deveriam permitir a inclusão de obras que apresentem mulheres, especialmente negras, de maneira estigmatizada e negativamente estereotipada, o que ocorreu em livros distribuídos nesse período (Costa, 2019; Silva, 2005; 2008; Sá-Silva, 2018; Guimarães; Campos, 2022; Lopes-Neto; Selles; Valiente, 2022).

Neste sentido, os GLDs se aproximam do "politicamente correto", mas ainda há controvérsias se mulheres e pessoas negras estão sendo adequadamente representadas nos livros de Ciências no Brasil, sendo necessário o estudo aprofundado do conteúdo das obras, que investiguem a possível dissonância entre as diretrizes dos GLDs e o que realmente se materializa nos LD de Ciências dos diferentes ciclos (Ponte; Rodrigues, 2024). Partindo-se desse entendimento, esse estudo visou a análise do conteúdo de livros de Ciências, Biologia ou Ciências da Natureza do PNLD com enfoque nos questionamentos: quem são as cientistas representadas nos livros? Há presença de cientistas negras, latino-americanas e do sul global? Há diferença na maneira como cientistas de diferentes etnias e nacionalidades são apresentadas nos livros?

METODOLOGIA

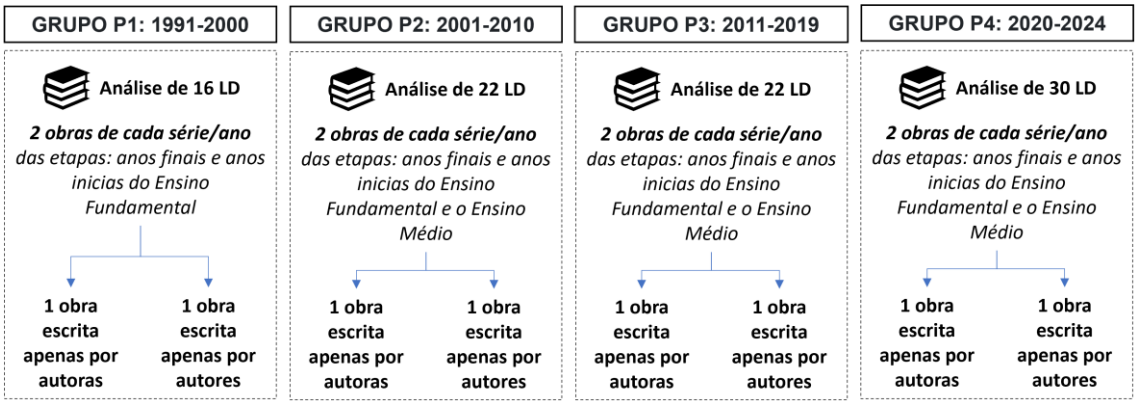
A pesquisa, de natureza qualitativa, descritiva, documental e exploratória (Bogdan; Biklen, 1994; Flick, 2009) compreendeu três etapas: 1) seleção de LD para a definição de um corpus da pesquisa, 2) leitura das obras para identificação dos textos a serem analisados e 3) análise textual propriamente.

Seleção dos livros e constituição do corpus da pesquisa

Na primeira etapa, foram selecionados noventa (90) LD que tivessem sido elencados em Guia do Livro Didático do PNLD de Ciências, Biologia ou Ciências da Natureza. Ademais, buscando evitar vieses relacionados à etapa da educação básica, ao gênero do autor e/ou ao período histórico em que fora publicado, o corpus foi constituído

considerando primeiramente a data de publicação, estipulando-se quatro períodos: 1991-2000, 2001-2010, 2011-2019 e 2020-2024 (figura 1).

Figura 1 – Grupos de livros a serem analisados.



Fonte: elaborado pelo autor.

Para cada período, selecionou-se duas obras de cada série/ano das etapas de ensino em fundamental (anos iniciais e finais) e Ensino Médio (quando existia), sendo que necessariamente uma obra escrita apenas por autoras e uma obra escrita apenas por autores. No período 1991-2000 foram analisados dezesseis livros, dois para cada série do ensino fundamental, pois ainda não existia PNLD para o Ensino Médio, sendo oito de autores do gênero masculino e oito de autoras do gênero feminino. Em cada um dos períodos 2001-2010 e 2011-2019 foram consideradas vinte e duas obras, dois para cada série do ensino fundamental e do ensino médio, sendo oito de autores do gênero masculino e oito de autoras do gênero feminino, referente aos livros dos oito anos do ensino fundamental e dos três anos do ensino médio. No último período (2020-2024) foram analisados livros dos atuais PNLDs de Ciências da Natureza para ensino fundamental e médio. Sendo assim, foram trinta livros no total, referentes aos nove anos do ensino fundamental e aos seis volumes do Novo Ensino Médio.

Quando não foram encontradas obras que possibilitassem essa seleção por autoria, foram adotadas as obras considerando a primeira autora/o primeiro autor.

Produção dos textos para análise

Após selecionados, procedeu-se à análise do conteúdo dos livros. Para tanto, seguiu-se a técnica de tratamento de dados proposta por Bardin (2011) para análise de conteúdo, que consiste em pré-análise, exploração do material e análises para generalização.

Na etapa de pré-análise realizou-se uma leitura flutuante de todas as páginas de todos os livros do corpus, sem uso de ferramentas de buscas, o que permitiu identificar e registrar todos os excertos em que foram citados cientistas.

Procedeu-se à exploração dos excertos, agrupando as informações comuns nas citações, o que possibilitou a identificação de categorias: nome e sobrenome, data de nascimento/falecimento, qualificação profissional do cientista/formação, nacionalidade, ação realizada, ilustração, universidade em que atua/atuou, estado civil e premiações.

Por fim, os dados foram parcialmente convertidos em dados numéricos para plotagem de gráficos e parcialmente submetidos a análises textuais com uso do software IRaMuTeQ®, como se expõe na sequência.

Definição de citações padrão e informações complementares

Dentre os excertos que apresentavam cientistas ocorrem meras menções de nome até apresentações mais complexas. Desse modo, a mera análise da quantidade de citação poderia enviesar a importância dada aos cientistas e mascarar problemas relacionados às representações étnico-raciais.

Por isso, após a exploração dos excertos e a definição das categorias, procedeu-se a uma análise dos textos de modo a definir a representatividade de cada uma das categorias em relação ao corpus (R), calculada pela quantidade de citações em que cada uma das informações aparece (N) em relação ao total de citações (TC). O percentual foi calculado conforme a fórmula:

$$R = \frac{N}{TC} \times 100$$

Foram consideras informações de uma citação padrão as que ocorressem na maior parte das citações, isto é, em que $R \geq 51\%$.

Tabulação das cientistas

Os excertos que possuíam todas as informações necessárias à citação padrão foram tabulados e utilizou-se a ferramenta de dados “remover duplicatas” do Microsoft Excel® para gerar quadro de quem são as cientistas citadas nos livros de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza no período analisado.

Definição da cientista-padrão

Para definir as características predominantes das cientistas nos LD de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza foram realizadas análises textuais e imagéticas.

Para definição da cientista-padrão foram realizadas análises textuais, usando o software IRaMuTeQ®. Cada citação-padrão foi considerada um texto, unidade de análise do programa, e o corpus dessa análise foi o conjunto de todas as citações-padrão de mulheres cientistas.

Foram realizadas três análises:

a) Análise lexicográfica: "identifica e reformata as unidades de texto [...] identifica a quantidade de palavras, frequência média e hápax (palavras com frequência igual a um), pesquisa o vocabulário e reduz as palavras com base em suas raízes (formas reduzidas) [...] identifica formas ativas e suplementares" (Camargo; Justo, 2021)
b) análise de similitude: "baseia-se na teoria dos grafos e é utilizada frequentemente por pesquisadores das representações sociais [...] estuda as relações de objetos de um dado conjunto. Sua fórmula é: G (V, E), onde G significa grafo e é o conjunto de vértices (V) e de várias ligações entre dois vértices (E) [...] permite identificar as coocorrências entre palavras e seu resultado traz indicações da conexidade entre as palavras, auxiliando na identificação da estrutura do conteúdo de um corpus textual" (Camargo; Justo, 2021).
c) Nuvem de palavra: "agrupa as palavras e as organiza graficamente em função de sua frequência. Elas são apresentadas com tamanhos diferentes: as palavras maiores são aquelas com maior frequência no corpus, e as menores apresentam frequências inferiores. As primeiras são colocadas no centro do gráfico" (Camargo; Justo, 2021).

Além da representação textual da cientista-padrão, buscou-se definir a representação imagética universal da cientista nos LD analisados. Para tanto, as ilustrações que ocorreram foram analisadas para identificação de características fenotípicas de tonalidade da pele (branca, parda ou preta), textura e corte do cabelo (liso, enrolado e curto ou longo), também se registrou o uso de óculos. As ilustrações foram

agrupadas em uma matriz em que o eixo horizontal representa a variação da cor da pele, o eixo vertical representa a variação da textura e corte de cabelo e a resultante entre os eixos representa o uso ou não de óculos.

Análises de representatividade

A representatividade feminina em relação ao total de cientistas citados e a representatividade de ilustrações de mulheres negras em relação ao total de ilustrações do corpus foram determinadas a partir da análise gráfica do tipo funil do Microsoft Excel® que associa as proporções de partes de um conjunto em relação ao todo, possibilitando a identificação de aumentos ou diminuições graduais, de modo que as barras se pareçam com um funil (Microsoft, 2024).

A representatividade de cientistas do sul-global em relação ao total de cientistas citadas foi obtida realizando-se a análise gráfica de área empilhada do Microsoft Excel®, indicado para "plotar mudanças ao longo do tempo e chamar a atenção para o valor total no decorrer de uma tendência. Mostrando a soma dos valores plotados, um gráfico de áreas também mostra a relação de partes com um todo [e] a tendência da contribuição de cada valor ao longo do tempo" (Microsoft, 2024).

RESULTADOS: PANORAMA DA REPRESENTATIVIDADE DAS CIENTISTAS

Após a leitura de noventa livros de Ciências, Biologia e/ou Ciências da Natureza integrantes do PNLD, publicados entre os anos de 1991 e 2024, foram identificadas 1512 citações de cientistas, o que constituiu o corpus da pesquisa. Analisando-as, foi possível verificar uma composição textual predominante nos excertos que trazem citações de cientistas nos LD (Tabela 1).

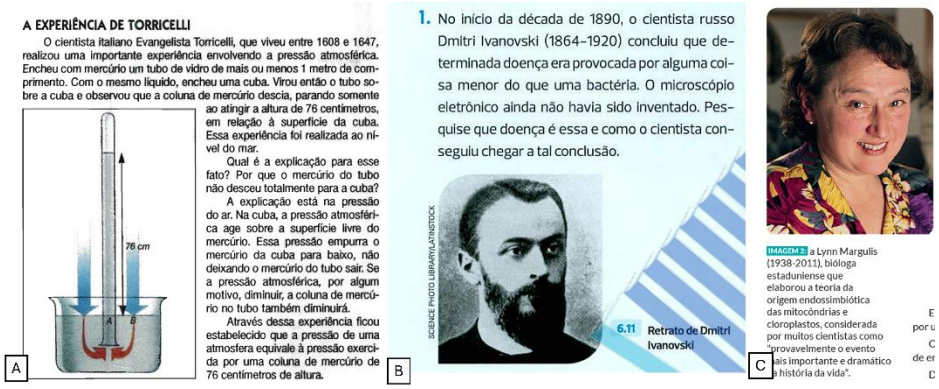
Informações	n	Representação no *corpus* (% do total)
Nascimento/falecimento	970	64,15%
Qualificação	1357	89,74%
Nacionalidade	1115	73,74%
Ação realizada	1327	87,76%
Ilustração	369	24,40%
Universidade em que atua/atuou	99	6,54%
Estado civil	6	0,39%
Premiação	44	2,91%

Tabela 1. Elementos presentes nos excertos que citam cientistas nos LD analisados.

Os elementos de uma citação-padrão de cientistas nos LD de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza são: o nome e do sobrenome do cientista, da data do nascimento e,

caso tenha ocorrido, do falecimento, a qualificação (formação, ocupação, profissão) e a nacionalidade, bem como sua realização/feito, geralmente indicado por um verbo no passado, como, por exemplo realizou [um experimento], concluiu [a causa da doença] ou elaborou [uma teoria]. A figura 2 ilustra como são essas citações ao longo dos livros. Foi possível identificar, também, informações complementares das citações, cujas ocorrências se repetem ao longo do corpus, mas em uma minoria de citações em relação ao total. São informações complementares: ilustração, estado civil, universidade em que atua/atuou e premiações.

Figura 2 – Exemplo do padrão de citações de cientistas em LD.

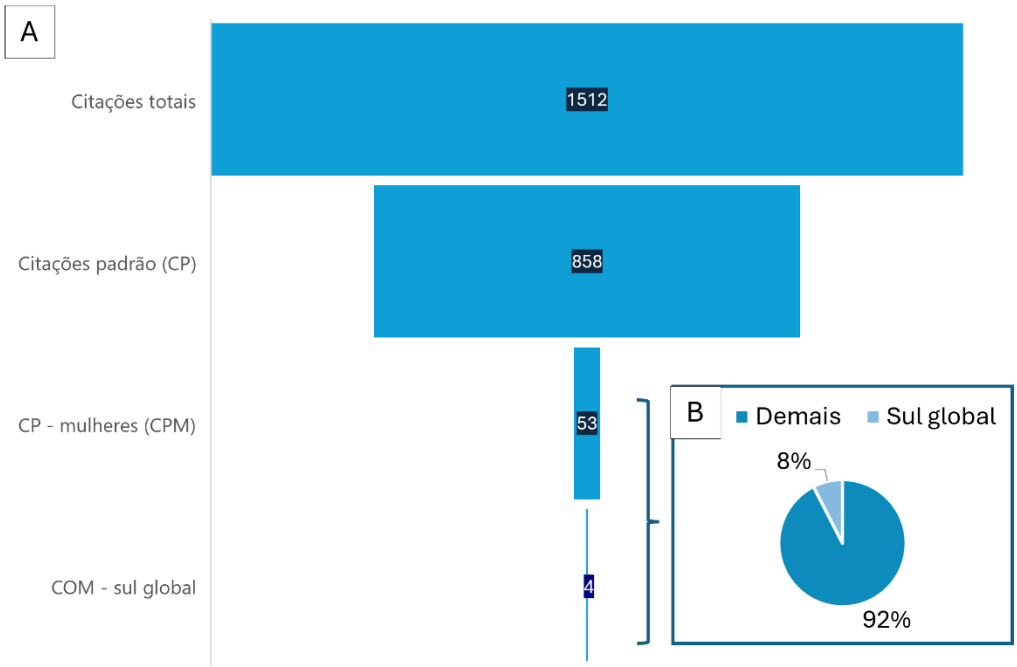


Fonte: a) Silva-Júnior, Sasson e Sanches (1997). b) Gewndsznajder (2012). C) Reis (2022).

Após a identificação da citação de cientistas, procedeu-se às análises dos excertos que apresentavam mulheres cientistas. Dos mil quinhentos e doze (1512) cientistas citados, constam cento e quarenta e sete (147) mulheres, mil trezentos e sessenta e cinco (1365) homens. Trata-se de uma proporção de aproximadamente nove (9) cientistas homens para cada cientista mulher citada nos livros.

Após a análise dos cento e quarenta e sete (147) excertos, obteve-se que apenas cinquenta e três (53) possuíam as informações necessárias para uma citação padrão, ou seja, apresentavam além do nome, data nascimento e morte, qualificação profissional, nacionalidade e a indicação da ação realizada. A análise dos dados da categoria "nacionalidade" evidenciou que apenas quatro (4) das cinquenta e três (53) mulheres eram indicadas como sendo do sul global (duas brasileiras, uma queniana e uma egípcia) (Figura 3).

Figura 3 – a) Representatividade das cientistas nos LD de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza do PNLD. B) Proporção étnica.



Fonte: elaborada pelos autores.

Visando evitar um viés e uma generalização, em especial devido à necessária representação étnico-racial já problematizada anteriormente neste texto, buscou-se listar e reconhecer quem eram as cientistas. Após o tratamento de dados e a exclusão das repetições, foram identificadas trinta e cinco (34) cientistas diferentes entre as cinquentas e três (53) citadas, listadas no quadro 1. Lynn Margulis foi a cientista mais citada, oito vezes, seguida de Rosalind Franklin e Karlene Schwartz, citadas quatro vezes cada, Marie Currie, citada três vezes, e Jane Goodall e Martha Chase, citadas duas vezes cada.

Quadro 1 – Cientistas citadas nos LD analisados.

Nome	Nasc.	Qualificaçãoo	Nacionalidade*	Ação
Annie Cannon	1863	Astrônoma	Estadunidense	Estabelecer
Barbara Mcclintock	1902	Pesquisadora	Estadunidense	Fundar
Cecilia Payne-Gaposchkin	1900	Astrônoma	Inglesa	Estudar
Dorothy Vaughan	1910	Matemática	Estadunidense	Calcular
Dorothy Hodgkin	1910	Química	Egípcia	Desenvolver
Duília De Mello	1963	Astrônoma	Brasileira	Estudar
Elizabeth Macdonald	1962	Física	Estadunidense	Estudar
Florence Bascom	1862	Geóloga	Estadunidense	Destacar
Frances Arnold	1956	Engenheira química	Estadunidense	Utilizar
Gertrude Elion	1918	Bioquímica	Estadunidense	Desenvolver
Giuliana Tesoro	1921	Química	Italiana	Obter
Hilde Pröschold	1898	Estudante e Colaboradora	Alemã	Colaborar
Jane Goodall	1934	Primatologista, etóloga e antropóloga	Britânica	Estudar

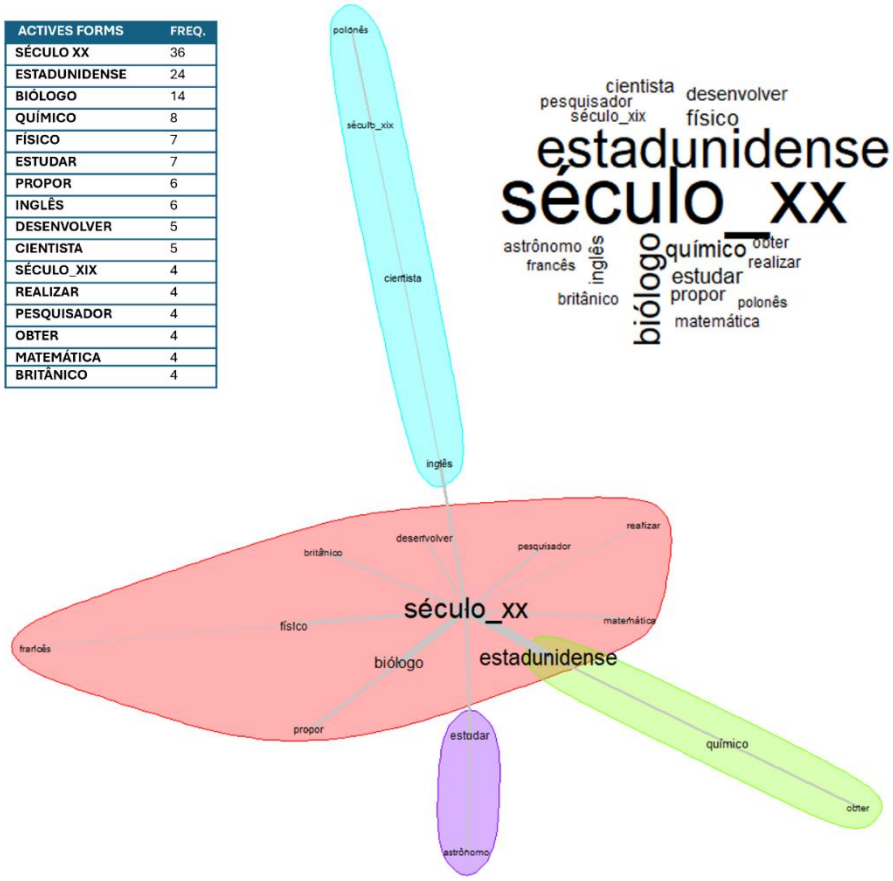
Jane Wright	1919	Médica	Estadunidense	Investigar
Karlene Schwartz	1936	Bióloga	Estadunidense	Modificar
Katherine Johnson	1918	Física, Matemática e cientista espacial	Estadunidense	Calcular
Lynn Margulis	1938	Bióloga	Estadunidense	Propor
Marguerite Perey	1909	Física	Francesa	Descobrir
Mária Telkes	1990	Física	Húngara	Desenvolver
Maria Sibylla Merian	1647	Naturalista, botânica e entomologista	Francesa	Investigar
Marie Curie	1867	Química e cientista	Polonesa	Estudar
Marie-Anne Paulze	1758	Cientista	Francesa	Colaborar
Martha Chase	1928	Pesquisadora	Norte-Americana	Realizar
Mary Jackson	1921	Matemática e engenheira	Estadunidense	Realizar
Maud Menten	1879	Médica	Canadense	Realizar
Mayana Zatz	1947	Bióloga geneticista	Brasileira	Atender
Mildred Dresselhaus	1930	Física	Estadunidense	Contribuir
Rachel Carson	1907	Bióloga	Estadunidense	Expor
Reatha King	1938	Química	Estadunidense	Realizar
Rosalind Franklin	1920	Cientista	Inglesa	Contribuir
Stephanie Kwolek	1923	Química	Estadunidense	Sintetizou
Susan Solomon	1956	Química	Estadunidense	Propor
Wang Zhenyi	1768	Astrônoma, Poetisa e matemática	Chinesa	Estudar
Wangari Maathai	1940	Bióloga	Queniana	Criar
Yulia Lermontova	1846	Química	Russa	Obter

Fonte: Elaborado pelos autores.

*As terminologias “estadunidense” e “norte-americanas” não foram padronizadas, pois foram usadas nas diferentes publicações analisadas. Como “norte-americanas” poderia incluir as nacionalidades estadunidense, canadense e mexicana, optamos por manter o termo utilizado.

A análise textual (análise de similitude, formas ativas e da nuvem de palavras) dos excertos das cinquenta e três (53) citações expressou um perfil da cientista-padrão dos LD de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza utilizados nas escolas públicas brasileiras, distribuídos pelo PNLD: uma mulher nascida no século XX (a partir de 1901), estadunidense, bióloga ou química e as principais ações realizadas são estudar e propor (Figura 4).

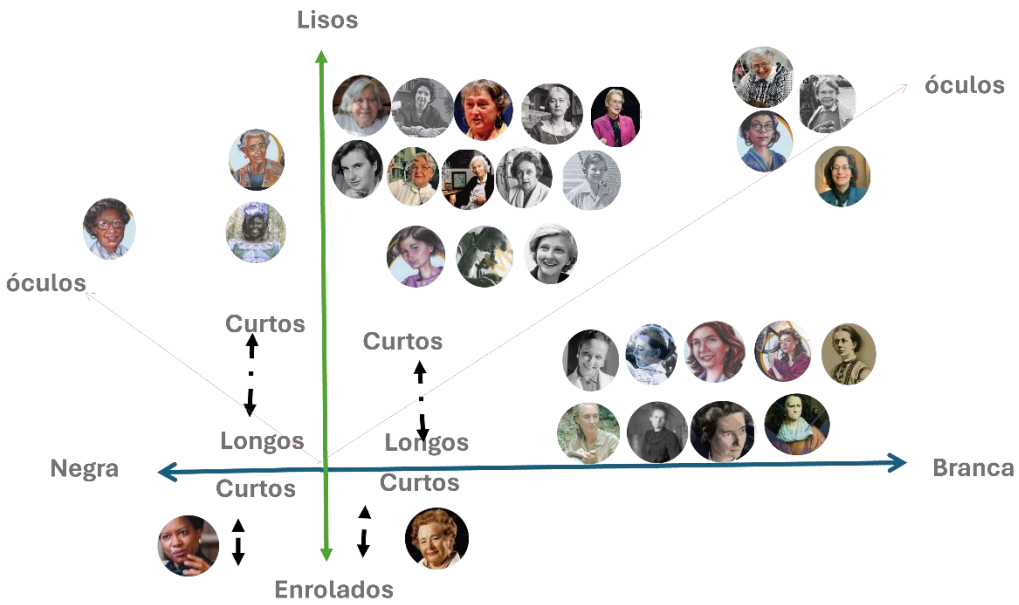
Figura 4 - Similaridade textual dos excertos.



Fonte: Elaborada pelos autores.

O resultado das análises textual e imagética das ilustrações completa essa representação dessa cientista-padrão dos livros didáticos. O levantamento inicial indicou trezentas e sessenta e nove (369) ilustrações de cientistas, sendo sessenta e duas mulheres (63). Dentre as ilustrações, trinta e sete (37) estavam relacionadas aos excertos do tipo citações-padrão. Ao elaborar uma matriz a partir de traços fenotípicos observáveis nas ilustrações, obteve-se um padrão da representação imagética da cientista, a partir das características mais representadas, que ilustra uma mulher, branca, de cabelos lisos e curtos, conforme ilustra a figura 5.

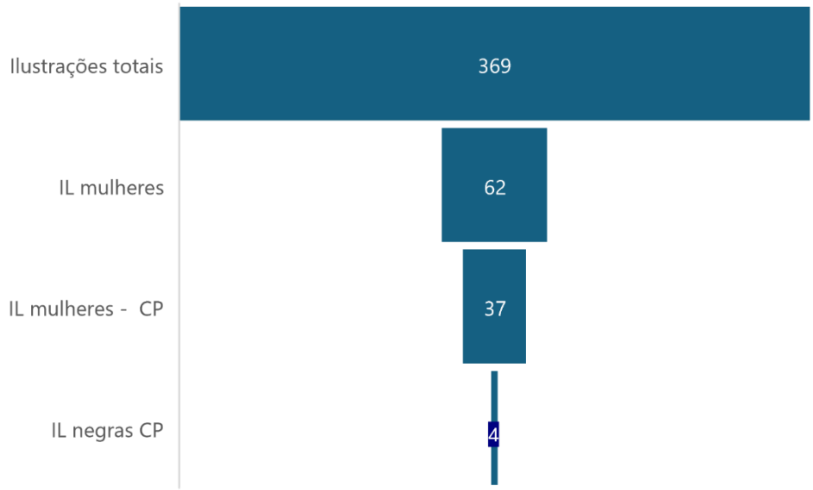
Figura 5 – Matriz da representação imagética das cientistas nos LD.



Fonte: elaborado pelos autores

A análise em funil evidencia a parca representação das cientistas negras, tendo sido identificadas apenas quatro ilustrações dentre as citações-padrão ilustradas frente à trinta e duas (32) ilustrações de mulheres brancas, uma desproporcionalidade de oito cientistas brancas para cada cientista negra (Figura 6). A primeira ilustração de uma cientista negra esteve em um livro de 2016.

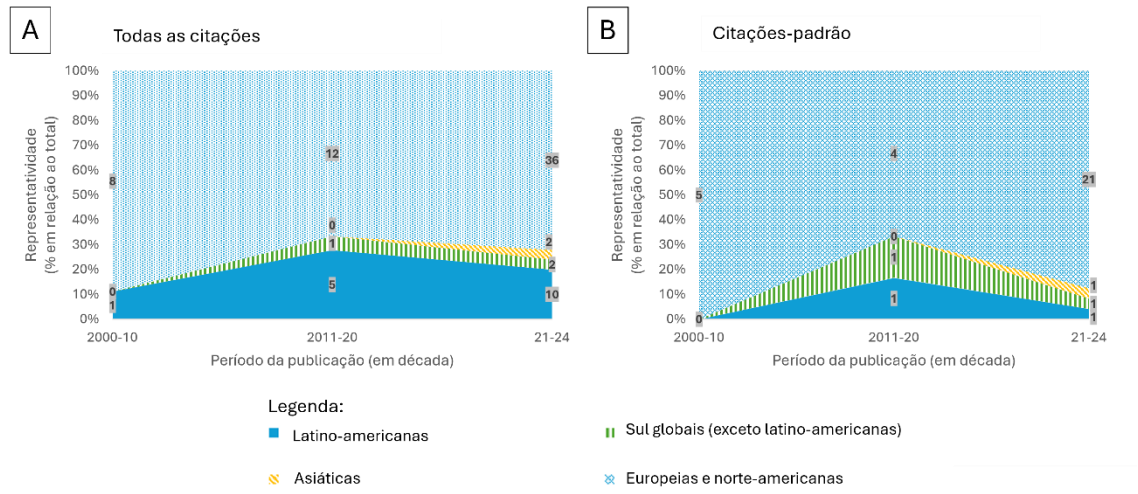
Figura 6 – Representatividade de mulheres negras em relação às ilustrações.



Fonte: elaborada pelos autores. Legenda: IL = quantidade de ilustrações. CP = Citação-padrão.

Ao analisar a tendência da nacionalidade das cientistas, nota-se o predomínio das europeias e norte-americanas em todos os períodos e considerando as citações totais e as citações padrão, representando de 70% a 90% das citações totais e até 100% das citações-padrão (Figura 7).

Figura 7 – Representatividade das cientistas conforme a nacionalidade.



Fonte: elaborado pelos autores.

DISCUSSÃO: REPRESENTAÇÃO DA CIENTISTA NOS LIVROS BRASILEIROS

Segundo os dicionários, “representação”, substantivo feminino, significa um “conjunto de pessoas designadas para simbolizarem um grupo maior” ou “conceito, ideia ou imagem que criamos do mundo ou de alguma coisa” (Representação, 2024). Entretanto, pode significar também o “ato de desempenhar papéis” ... “uma encenação” (Representação, 2024). Os resultados deste estudo parecem indicar que a “representação” da cientista nos livros brasileiros assume esse segundo sentido da palavra: afasta-se em representar as brasileiras como cientistas e seus feitos e representa um papel de valorização de estrangeiras.

O estudo traz contribuições ao campo de pesquisa das representações sociais, de gênero e étnico-raciais nos LD de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza ao aportar novos indícios da desigualdade de gênero, traçar um perfil étnico-racial padrão, textual e imagético, para as cientistas mulheres e evidenciar a sub-representação das cientistas do sul-global. As análises textuais e imagéticas das representações das cientistas em livros de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza traz novas evidências ao panorama da desigualdade de gênero já amplamente deflagrado pela bibliografia: nas últimas quatro décadas, há apenas uma mulher a cada dez cientistas nos LD de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza. Apesar de ser possível identificar, em uma perspectiva histórica, pequenos avanços advindos de pressões acadêmica, dos movimentos sociais e de

legislações (Brasil, 2020; Costa, 2020; Souza; Elias, 2022), em diversos LD e materiais educativos de Ciências da Natureza utilizados na educação básica do Brasil, as mulheres cientistas são frequentemente ocultadas e quando abordadas não têm devida ênfase na sua produção científico-acadêmica, sendo subnegadas às produções masculinas (Duarte; Reis, 2018; Heerdt; Batista, 2017; Rosa; Silva, 2015; Silva, 2008; Silvério; Verrangia, 2021; Souza; Elias, 2022).

O problema da representatividade na ciência é ainda mais grave quando consideramos que, quando presentes e representadas, as cientistas retratadas nos LD do Brasil são mulheres brancas de classe alta, um padrão universal de mulher (Souza; Elias, 2022), excluindo-se mulheres latino-americanas, negras e asiáticas (El Jamal; Guerra, 2021; Nunes *et al*., 2020, Souza; Elias, 2022). Obteve-se, neste estudo, um perfil ainda mais detalhado da cientista-padrão dos LD Ciências, Biologia e Ciências da Natureza do PNLD, traçado a partir de elementos textual e imagética: mulher, branca, de cabelos lisos e curtos, nascida no século XX (a partir de 1901), estadunidense, bióloga ou química, reconhecida por estudar e propor. O predomínio de mulheres nascidas após a virada do século XX no perfil da cientista-padrão evidencia as dificuldades vivenciadas pelas mulheres para atuarem profissionalmente na ciência e terem suas descobertas legitimadas e reconhecidas em meio ao machismo científico (Souza; Elias, 2022).

Os resultados constituem novas evidências à (des)proporção étnico-racial entre as cientistas mulheres, mensurada nas citações-padrão e as representações imagéticas. Para o total de 53 citações-padrão, apenas 8% apresentam cientistas do sul global, o que significa não haver nem uma cientista do Sul Global a cada 10 cientistas citadas. Ao analisar a tendência ao longo do tempo, nota-se o predomínio das europeias e norte-americanas em todos os períodos e considerando as citações totais e as citações padrão. Na análise das ilustrações, uma média de oito ilustrações de cientistas brancas para cada ilustração de cientista negra.

Outro dado relevante é que, considerando a amostra de LD analisados nesse estudo, a primeira ilustração de uma cientista negra data de um livro de 2016. Em nosso percurso metodológico, haviam sido analisado outros cinquenta e oito livros e listados outros 848 cientistas anteriormente. A análise da tendência de representação étnica mediante a nacionalidade revelou que o predomínio das citações de cientistas norte-americanas e europeias em relação às cientistas do sul-global ou asiáticas chega ao absoluto (100%), e não tem sofrido alterações significativas do período histórico. Ou seja, A pauta do gênero avança mais do que a pauta étnico-racial, pois as negras são minoria

nas ilustrações e as cientistas do sul global são minoria em todos os períodos, com pouco ou nenhum avanço da década de noventa do século passado para as coleções atuais para o Ensino Fundamental (PNLD 2024) e Novo Ensino Médio (PNLD 2020). Embora, há 20 anos, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (Parecer CNE/CP nº 3/2004 e Resolução CNE/CP nº 01/2004) deixem claro que o ensino destas relações deve atravessar todo o currículo em todas as disciplinas, isso ainda não se efetiva nos LD de Ciências na medida em que as coleções não se mostram comprometidas com a educação para as relações étnico-raciais (Jardim, 2022; Lopes; Selles; Valiente, 2022; Muller, 2018; Silvério; Motokane, 2019).

Novamente, retoma-se à necessária implementação de diretrizes educacionais e da incorporação delas pelos GLDs visando que as obras aprovadas e veiculadas pelo PNLD adotem parâmetros interseccionais às categorias gênero e raça (Ponte; Rodrigues, 2024). Quando pensamos em associado o sujeito universal da ciência (homem, branco, europeu) e a cientista-padrão (mulher, branca, estadunidense) nos afastamos ainda mais da representatividade de cientistas para as meninas brasileiras da educação básica.

Em consequência, as representações de ciência e cientista influem negativamente na escolha dessa profissão por meninas (Lara; Abreu, 2022). Por um lado, a representação masculinizada da Ciência desestimula as meninas à carreira científica, sobretudo a área das Ciências da Natureza, por considerarem que não é uma atividade feminina (Amaral; Rotta, 2022; Lara; Abreu, 2022). Por outro, as parcas abordagens das cientistas negras e do Sul-global, em detrimento produção científica do Norte-Global, perpetua a colonialidade do saber (Maldonado-Torres, 2022), e evidencia a colonialidade de gênero nos livros didáticos.

Na perspectiva de Lugones (2008) a colonialidade de gênero é uma ampliação das colonialidades do ser, saber e poder propostas por Maldonado-Torres (2022). A autora explicita que no processo de colonização os homens ocidentais são superiores aos latino-americanos, do mesmo modo que as mulheres negras e nativas indígenas são inferiores as brancas norte-americanas e europeias, ou seja, o conceito de colonialidade de gênero de Lugones pode ser utilizado como dispositivo teórico para explicar a diminuta presença de mulheres racializadas norte americanas e sul global evidenciadas nas figuras 4 e 5.

Finalmente, registra-se que não houve nenhuma menção a mulheres transexuais ou travestis nos LD dentre as 1513 citações, perpetuando invisibilidades e subalternidades (Heinkel *et al*., 2022). No Brasil, não há dados oficiais na plataforma da Conselho

Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Cnpq), principal órgão fomentador de ciência do país e ligado ao Ministério da Ciência Tecnologia, de quantos cientistas travestis e transexuais existem. Do mesmo modo, a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Ministério da Educação não possuem dados que nos mostrem quantas pessoas trans estão matriculadas em cursos de pós-graduação. E ainda, evento recente da CAPES que destaca a responsabilidade de promoção da equidade de gênero pela agência de fomento, não toca no assunto (CAPES, 2023). Assim, acreditamos que a inserção das cientistas transexuais e travestis nos LD de Ciência e Biologia, ainda tem um longo caminho a percorrer em nosso país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo traz contribuições ao campo de pesquisa das representações sociais, de gênero e étnico-raciais nos LD de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza. Foi possível um padrão de citação de cientistas nos LD, constituído de nome e sobrenome, data de nascimento e falecimento (quando tiver ocorrido), qualificação profissional, nacionalidade e o feito/ação realizada.

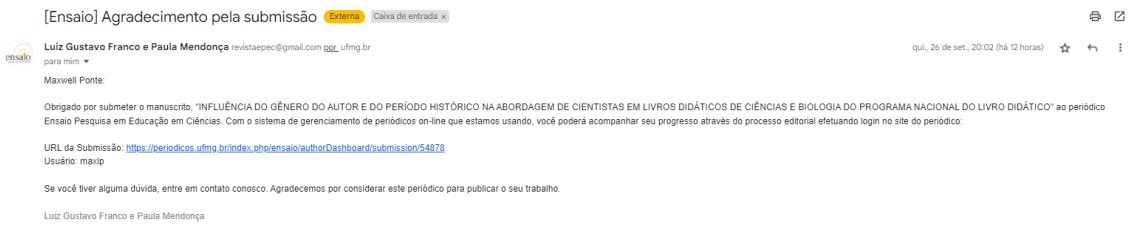
As análises aportam novos dados à desproporcionalidade de gênero entre os cientistas apresentados, indicando uma proporção de uma mulher a cada dez citações. Ademais, a partir dos elementos textuais e imagéticos, traçou-se o perfil étnico-racial padrão da cientista mulher nos LD de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza: branca e natural do Norte-global.

Ao discutir os dados com a literatura, nota-se a pertinência dos dados ora compartilhados para o preenchimento de algumas lacunas no que se refere à colonialidade do PNLD. Se por um lado as diretrizes legais voltadas à igualdade de gênero instituídas na legislação educacional brasileira e incorporadas pelos GLDs passam a ter resultados positivos, a falta de diretrizes interseccionando gênero, etnia e raça resultam em uma evidenciada sub-representação das cientistas do sul-global.

AGRADECIMENTO

Ao Memorial do PNLD do Departamento de História do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte pela disponibilização dos livros do acervo do memorial que foram utilizados no estudo.

6.3 Manuscrito 3



[Ensaio] Agradecimento pela submissão Externa Caixa de entrada

Luiz Gustavo Franco e Paula Mendonça revistaepec@gmail.com por ufmg.br qui., 26 de set., 20:02 (há 12 horas)
para mim

Maxwell Ponte:

Obrigado por submeter o manuscrito, "INFLUÊNCIA DO GÊNERO DO AUTOR E DO PERÍODO HISTÓRICO NA ABORDAGEM DE CIENTISTAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO" ao periódico Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. Com o sistema de gerenciamento de periódicos on-line que estamos usando, você poderá acompanhar seu progresso através do processo editorial efetuando login no site do periódico:

URL da Submissão: https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/authorDashboard/submission/54878
Usuário: maxlp

Se você tiver alguma dúvida, entre em contato conosco. Agradecemos por considerar este periódico para publicar o seu trabalho.

Luiz Gustavo Franco e Paula Mendonça

ARTIGO

INFLUÊNCIA DO GÊNERO DO AUTOR E DO PERÍODO HISTÓRICO NA ABORDAGEM DE CIENTISTAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO

Autor[2] **(adicionar apenas ao final do processo de avaliação)**

http://orcid.org/XXXX

RESUMO:

Este estudo investiga a representação de cientistas mulheres em livros didáticos de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza veiculados pelo Programa Nacional do Livro Didático entre 1991 e 2024. Buscou-se elucidar se há diferenças na forma como autoras e autores apresentam cientistas em seus textos; se a abordagem de cientistas mulheres mudou ao longo do tempo; e como essa mudança se manifesta. A metodologia envolveu seleção de livros didáticos, análise de conteúdo para identificar e compilar os textos relevantes, e análises estatísticas e lexicográficas. Foram examinados 90 livros no total. A análise indicou que a quantidade total de citações de cientistas em um livro é o principal fator que influencia a inclusão de mulheres, sem discrepâncias significativas entre os gêneros. As análises evidenciaram a necessidade de uma maior equidade na representação de cientistas, com vistas a uma narrativa mais inclusiva e justa da história da ciência.

Palavras-chave:

Livro Didático; Educação e Gênero; Equidade.

INFLUENCIA DEL GÉNERO DEL AUTOR Y DEL PERÍODO HISTÓRICO EN LA REPRESENTACIÓN DE CIENTÍFICOS EN LIBROS DE TEXTO DE CIENCIAS Y BIOLOGÍA DEL PROGRAMA NACIONAL DE LIBRO DE TEXTO

RESUMEN:

Este estudio investiga la representación de científicas en libros de texto de Ciencias, Biología y Ciencias de la Naturaleza publicados por el

Palabras-clave:

[2] Instituição de cada autor (inserir ao final).

Programa Nacional del Libro de Texto entre 1991 y 2024. Se buscó esclarecer si existen diferencias en la forma en que autoras y autores presentan a los científicos en sus textos; si la representación de científicas ha cambiado a lo largo del tiempo; y cómo se manifiesta este cambio. La metodología incluyó la selección de libros de texto, un análisis de contenido para identificar y compilar los textos relevantes, así como análisis estadísticos y lexicográficos. Se examinaron un total de 90 libros. El análisis indicó que la cantidad total de citas de científicos en un libro es el principal factor que influye en la inclusión de mujeres, sin discrepancias significativas entre los géneros. Las análisis evidenciaron la necesidad de una mayor equidad en la representación de científicos, con el fin de lograr una narrativa más inclusiva y justa de la historia de la ciencia.

Libro de texto; Educación y género; Equidad.

INFLUENCE OF AUTHOR GENDER AND HISTORICAL CONTEXT ON THE REPRESENTATION OF SCIENTISTS IN SCIENCE AND BIOLOGY TEXTBOOKS OF THE BRAZILIAN NATIONAL TEXTBOOK PROGRAM

ABSTRACT:

This study examines the representation of female scientists in science, biology, and nature science textbooks published by the brazilian National Textbook Program between 1991 and 2024. The research aims to elucidate whether there are differences in how male and female authors present scientists in their texts; to investigate how the portrayal of female scientists has evolved over time; and to explore the manifestations of these changes. The methodology involved the selection of textbooks, content analysis to identify and compile relevant texts, and both statistical and lexicographic analyses. A total of 90 textbooks were examined. The analysis revealed that the total number of citations of scientists in a textbook is the primary factor influencing the inclusion of women, with no significant discrepancies between genders. The findings highlight the need for greater equity in the representation of scientists, aiming for a more inclusive and just narrative of the history of science.

Key words:

Textbook; Education and Gender; Equity.

INTRODUÇÃO

O uso do livro didático (LD) como recurso para o preparo e a ministração de aulas é bastante comum no Brasil e, por isso, o conteúdo dessas obras influencia diretamente a prática docente em ensino de Ciências e Biologia (Rosa; Artuso, 2019; Pinheiro; Echalar; Queiroz, 2021). Em razão dessa influência, a política pública do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), vigente desde 1999, define critérios para avaliação das obras, culminando na publicação periódica do "Guia do PNLD" (GLD), que orienta a escolha dos livros a serem disponibilizados nas escolas (Gramowski; Delizoicov; Maestelli, 2017).

A literatura em Ensino de Ciências revela que existe uma histórica preocupação com a qualidade do conteúdo dos livros de Ciências e Biologia (Gramowski; Delizoicov; Maestrelli, 2017; Megid-Neto; Fracalanza, 2003; Mori; Curvelo, 2021). Os estudos vêm buscando analisar os LD quanto a diversos aspectos: conceitos abordados, ocorrência de erros conceituais, da qualidade e pertinência de figuras e ilustrações, representações da ciência e do cientista, bem

como no que tange às representações sociais relacionadas ao gênero e às relações étnico-raciais. É nesse último escopo de análises que esta pesquisa se insere.

Apple (2006, p. 27) salienta que os currículos e a escola carregam consigo e transmitem "uma 'cultura comum', na qual todos os alunos recebem os valores de determinado grupo – em geral os do grupo dominante –, não diz, em absoluto, respeito a uma cultura comum a todos. Tal abordagem pouco toca a superfície das questões políticas envolvidas". Assim os LD universalizam os conhecimentos desses valores e conhecimentos dominantes, produzindo e transmitindo uma imagem da ciência e cientistas em que a raça, classe, gênero e sexualidade definem quem é o sujeito cognoscente. Essa produção e transmissão da imagem da ciência e cientistas resulta em um problema histórico de representação social (Macedo, 2004; Martins; Hoffman, 2007; Duarte; Reis, 2018) capitaneado pelo efeito Mathilda, processo social que, análogo ao efeito Mateus - que se refere à pouca valorização do trabalho de cientistas desconhecidos - denuncia os casos em que os trabalhos científicos realizados por mulheres tem sua participação minimizada na produção de conhecimentos ou mesmo totalmente apagada e atribuída aos cientistas homens (Rossiter, 1993).

A história é testemunha de como as oportunidades das mulheres foram diferentes das dos homens ao longo do tempo e com barreiras institucionais. A título de exemplificação, apresentaremos duas cientistas do Sul global e uma do Norte. Cecilia Grierson, na Argentina, foi em 1889 a primeira mulher a se graduar como médica em seu país. E, embora tenha sido a pioneira em muitas áreas da medicina em seu país, durante muito tempo seu nome e suas contribuições foram ignorados (Pérgola, 2015). A partir da tese "Histero-ovariotomias realizadas no Hospital da Mulher de 1883 a 1886" Cecilia Grierson descreve as modificações de humor enfrentadas por mulheres que sofreram histerectomia radical. No ano de 1894, participa de concurso para o cargo de Professora Substituta da Cátedra de Obstetrícia. Contudo, "o concurso foi declarado nulo porque naquela época as mulheres não podiam aspirar ao ensino universitário. Em 1897 publicou Practical Massage (livro precursor da técnica cinesiológica), apesar da inibição que recaía sobre os profissionais médicos do seu sexo." (Binda; Silveira; Kramer, 2010, p.362).

No Brasil temos Maria Falce de Macedo como primeira professora Universitária em 1919 na Universidade Federal do Paraná. Maria Falce foi aprovada em concurso com distinção para professora catedrática, juntamente com 11 médicos homens, defendendo a tese "Variação do teor de ureia no sangue conforme o modo de colheita da matéria", e obteve nota 99,9. Não tirou nota 100 porque a banca avaliadora achou que não seria conveniente dar nota máxima para uma mulher (Begliomini, 2021). No Norte global destaca-se a cientista negra Alice Augusta Ball. Formou-se em 1912 em Química farmacêutica e em 1914 em Farmácia, período no qual desenvolveu as bases para o tratamento da hanseníase, a partir da composição do óleo de chalmoogra e esterificação de seus ácidos graxos, tornando o tratamento da hanseníase mais efetivo e menos doloroso. Pelo fato de Alice Ball ter falecido precocemente aos 26 anos de idade, o químico e orientador de Ball, Arthur Lyman Dean se apropriou das pesquisas, não dando a Ball os devidos créditos na série de artigos por ele publicados, resgate histórico só realizado em 1970 quando as pesquisadoras Kathryn Takara e Stanley Ali lançaram luz sobre os acontecimentos (Cederling, 2008; Pereira; Santana; Brandão, 2019).

Nessa perspectiva, o apagamento de mulheres na ciência de modo geral, e das mulheres negras de modo específico, influem na representação das mulheres e seus papéis sociais nos LD utilizados na educação básica, revelando abordagens machistas e estereotipadas que diminuem o papel das mulheres na sociedade em relação aos homens, ignorando seus feitos e suas conquistas sociais, econômicas e científicas (Duarte; Reis, 2018; Silvério; Verrangia, 2021; Souza; Elias, 2022; Fernandes; Costa, 2024; Carvalho; Giacomelli; Locatelli, 2024). Essa representação masculinizada da Ciência, de acordo com Amaral e Rotta (2022), desestimula as meninas à carreira científica, sobretudo na área das Ciências da Natureza, por considerarem que a Ciência não é uma atividade feminina.

Assim, faz-se necessárias ações que denunciem o tratamento dado às mulheres cientistas pelas editoras e autores de LD, seja apagando-as completamente ou tratando-as como coadjuvantes em processo de análises científicas. Ações que visibilizem as mulheres brancas e negras na Ciência e favoreçam uma identidade das estudantes com referências científicas femininas (El Jamal; Guerra, 2021; Amaral; Rotta, 2022).

Apple (1995, p. 80-81) afirma que "uma vez que são os livros didáticos que estabelecem grande parte das condições materiais para o ensino e a aprendizagem nas salas de aula de muitos países através do mundo e considerando que são os textos destes livros que frequentemente definem qual é a cultura legítima a ser transmitida, será por aqui que devemos começar". Desse modo, partir de extensa revisão bibliográfica sobre o tema identificamos lacunas ainda não contempladas nas pesquisas com LD no ensino de Ciências e Biologia e elencamos as seguintes perguntas de pesquisa: Será que os LD elaborados por autores e por autoras contam a mesma história da Ciência, masculina e excludente? As Autoras de LD valorizam mais as cientistas em suas produções? Dentre as cientistas representadas, há presença de cientistas negras, latino-americanas e do sul global?

Nesse contexto, a pesquisa analisou como as cientistas vêm sendo abordadas em LD de Ciências e Biologia ao longo de três décadas, buscando compreender: 1) se há diferença na forma como autoras (mulheres) e autores (homens) apresentam cientistas; 2) se houve mudança da abordagem ao longo do tempo e, 3) como esta mudança se caracteriza.

METODOLOGIA

A pesquisa compreendeu três etapas: 1) seleção de LD, 2) Análise do conteúdo das obras para identificação dos textos a serem analisados e constituição do corpus da pesquisa; 3) análises estatísticas e lexicográficas. A seguir, apresenta-se detalhadamente cada etapa da pesquisa.

Seleção dos livros

Foram analisados 90 livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que tivessem sido veiculados em Guia do Livro Didático do PNLD de Ciências, Biologia ou Ciências da Natureza. Esses livros foram obtidos no Memorial do PNLD da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN, 2024).

O corpus foi constituído considerando primeiramente a data de publicação, estipulando-se quatro períodos: P1 (1991-2000), P2 (2001-2010), P3 (2011-2019) e P4 (2020-2024). Para cada período, selecionou-se duas obras de cada série/ano das etapas de Ensino Fundamental (anos iniciais e finais) e Ensino Médio (quando existia), sendo que, necessariamente, uma obra deveria ter sido escrita apenas por autoras e uma obra escrita apenas por autores.

No período 1991-2000 foram analisados dezesseis livros, dois para cada série do Ensino Fundamental, pois ainda não existia PNLD para o Ensino Médio, sendo oito de autores do gênero masculino e oito de autoras do gênero feminino. Em cada um dos períodos 2001-2010 e 2011-2019 foram consideradas vinte e duas obras, dois para cada série do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, sendo oito de autores do gênero masculino e oito de autoras do gênero feminino, referente aos livros dos oito anos do Ensino Fundamental e dos três anos do Ensino Médio. No último período (2020-2024) foram analisados livros dos atuais PNLD de Ciências da Natureza para Ensino Fundamental e Médio. Sendo assim, foram trinta livros no total, referentes aos nove anos do Ensino Fundamental e aos seis volumes do Novo Ensino Médio.

Cada livro recebeu um código alfanumérico PxEw00-GG. Px equivale ao período, podendo ser P1, P2, P3 ou P4. "Ew" equivale à etapa da educação básica, podendo ser EF, para o Ensino Fundamental ou EM para o Ensino Médio. O par de numeral que segue "Ew" equivale ao ano/série (de 01 a 09) ou ao volume do livro – no caso dos livros de EM no P4, o PNLD adotou

seis volumes ao invés de ano/série de referência, por isso, foram numerados de EM01 até EM06 nesse período. Por fim, o par de letra após o hífen indica o gênero do autor, com GM indicando autores do Gênero Masculino e GF indicando autoras do Gênero Feminino.

Análise do conteúdo e preparação do corpus

Após selecionados, procedeu-se à análise do conteúdo dos livros. Para tanto, seguiu-se a técnica de tratamento de dados proposta por Bardin (2011) para análise de conteúdo, que consiste em pré-análise, exploração do material e análises para generalização.

Na etapa de pré-análise realizou-se uma leitura flutuante de todas as páginas de todos os livros do corpus, sem uso de ferramentas de buscas, o que permitiu identificar e registrar todos os excertos em que foram citados cientistas. Procedeu-se à exploração dos excertos, agrupando as informações comuns nas citações, o que possibilitou a identificação de categorias: gênero, nome e sobrenome, data de nascimento/falecimento, qualificação profissional do cientista/formação, nacionalidade, ação realizada, ilustração, universidade em que atua/atuou, estado civil e premiações. No caso de todos os excertos acompanhados de ilustração, descreveu-se o cientista ilustrado com base no gênero e nas características fenotípicas da pele (branca, parda ou preta). Os excertos foram transcritos para uma planilha do *Microsoft Excel*®.

Obteve-se 1512 citações de cientistas no total, mas, nem todas as citações tinham as mesmas informações. Dentre os excertos que apresentavam cientistas ocorrem meras menções de nome até apresentações mais complexas. Desse modo, considerar igualmente todas as citações poderia enviesar a importância dada aos cientistas e mascarar problemas relacionados às representações étnico-raciais. Para evitar distorções, foram consideradas para as análises apenas as "citações-padrão", conforme Ponte, Mota e Oliveira (2024): nome e sobrenome, data de nascimento e falecimento (quando tiver ocorrido), qualificação profissional, nacionalidade e o feito/ação realizada. Acrescentamos o gênero dos cientistas e, quando ilustrado, informações de cor da pele.

Análises estatísticas

Foram realizadas duas análises estatísticas: da quantidade de citações e da representatividade feminina. No que se refere à quantidade de citações, a quantidade de citações-padrão obtidas foi analisada em relação às citações padrão de cientistas do gênero feminino (Cpf) e a citação padrão de cientistas do gênero masculino (Cpm) nos diferentes grupos definidos pelo gênero do autor e o período histórico. Quanto à representatividade feminina, procedeu-se a um pré-tratamento dos dados para definir um índice de representatividade feminina (IFR) de cada livro analisado, usando a relação entre as Cpf e as citações-padrões totais (Cpt), conforme a fórmula:

$$IRF = \frac{Cpf}{Cpt}$$

As análises estatísticas foram realizadas usando o *software GraphPad Prism*® 10.3.0 Primeiramente, avaliou-se a normalidade dos dados de Shapiro-Wilk. Para dados paramétricos, utilizou-se o método *two-way* ANOVA, usando *post-hoc* Teste de Tukey para comparações múltiplas. Para os dados não-paramétricos o método de Kruskal–Wallis foi aplicado, seguido de Teste de Dunn's para comparações múltiplas entre os grupos. Valores de $P < 0.05$ foram considerados significantes.

Análises textuais e lexicográficas

Utilizou-se o *software* IRaMuTeQ® 0.7 alpha 2 para realizar análises lexicográficas estatísticas, Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e Análise Fatorial de Correspondência

(AFC) pelo Método de Reinert, análise de Similitude e gerar mapas de similitude e nuvens de palavras.

Preparou-se o corpus conforme instruem Camargo e Justo (2021), usando linhas de comando com a estrutura **** *Periodo_1 *P1EF05_GM *GEN_MASC, em que as variáveis foram período (Periodo_1, Período_2, Periodo_3, Periodo_4), código alfanumérico de identificação do livro (de P1EF01_GF ou P1EF01_GM até P4EM06_GF ou P4EM06_GM) e o gênero do autor (GEN_MASC ou GEN_FEM). Foram observadas a pontuação, uniformidade das siglas, hifenização e caracteres não aceitos no *software*. Nesse contexto, o conjunto de todas as citações-padrão de livro didático foi utilizado como texto e os segmentos de texto foram gerados automaticamente pelo *software*.

Aplicou-se no corpus total uma análise estatística e uma análise de Classificação pelo Método de Reinert, com lematização[3] seguida de CHD e AFC. Foram plotadas quatro matrizes (classes de texto, formas ativas, numerais e variáveis) com representação em coordenadas. Valores de $\chi^2 \geq 3.81$, $p < 0.005$ e eff.s.t≥5 foram dotados como parâmetros para o nível de significância da associação da palavra com a classe. Uma taxa de classificação de segmentos >75% foi adotada.

As análises de especificidade foram realizadas em dois subcorpora, considerando as variáveis *Período e *Gen, lei hipergeométrica[4] foi adotada para o escore e formas ativas e complementares com frequência mínima ≥10 foram consideradas. A frequência das formas foi adotada para análise. Como foi aplicada a lematização para a análise, mas a flexão de gênero é relevante nessa análise, a ferramenta "formas associadas" dentro das análises estatísticas foi utilizada para contabilizar diferencialmente flexão de gênero relacionadas à nacionalidade e qualificação.

Foram geradas nuvens de palavras, com as palavras de maior frequência no corpus representadas em letras maiores e centralizadas e as que apresentaram frequências inferiores, mais periféricas e menores. Por fim, procedeu-se às análises de similitude dos grafos para identificar as coocorrências entre palavras e a conexidade entre as palavras (Camargo; Justo, 2021), adotando-se $8 \leq \chi^2 \geq 23$ e eff. ≥ 10. Os mapas de similitude foram plotados em comunidades, com halos e escores na borda.

RESULTADOS

Os resultados a seguir apresentam uma análise detalhada das citações de cientistas em livros didáticos de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza analisados. Primeiramente, são expostas as análises quantitativas sobre a quantidade de citações de cientistas que verificam a influência do gênero do autor e do período sobre a quantidade de citações. Adicionalmente, explora-se a representatividade feminina nos livros didáticos estatisticamente. Por fim, os resultados das análises textuais e lexicográficas apresentam as características dos cientistas citados.

Análises Quantitativas/Estatísticas

[3] A lematização é uma técnica usada para reduzir as palavras flexionadas à sua palavra raiz. Ele descreve o processo algorítmico de identificação do "lema" (forma do dicionário) de uma palavra flexionada com base em seu significado pretendido.

[4] Na teoria das probabilidades e estatística, a distribuição hipergeométrica é uma distribuição de probabilidade discreta que descreve a probabilidade de se retirar x elementos do tipo A numa sequência de n extrações de uma população finita de tamanho N, com K elementos do tipo A e N-K elementos do tipo B, sem reposição.

Após análise dos livros, obteve-se a quantidade de citações-padrão de cientistas do gênero feminino (cpf) e masculino (cpm) em livros escritos por autores do gênero masculino (GM) e feminino (GF), em diferentes nos períodos (P1, P2, P3, P4) (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade de citações-padrões de cientistas do gênero feminino e do gênero masculino nos livros.

	P1		P2		P3		P4	
	Cpf	Cpm	Cpf	Cpm	Cpf	Cpm	Cpf	Cpm
GM	0	14	2	87	6	105	23	131
GF	0	4	3	67	4	70	13	233

Legenda: cpm = citações-padrão cientistas do gênero masculino; cpf = citações-padrão de cientistas do gênero feminino; GF = grupo de livros de autoras (gênero feminino); GM = livros escritos por autores (gênero masculino).

Em P1, nos livros escritos por autores masculinos (GM), não há citações de cientistas do gênero feminino (cpf = 0), enquanto são feitas 14 citações de cientistas do gênero masculino (cpm = 14). Nos livros de autoras (GF), também não há citações de cientistas do gênero feminino (cpf = 0), com 4 citações de cientistas do gênero masculino (cpm = 4). No segundo período (P2), o número de citações de cientistas femininas aumenta em relação a P1, com os livros de autores masculinos (GM) registrando 2 citações de cientistas do gênero feminino (cpf = 2) e 87 de cientistas do gênero masculino (cpm = 87). Nos livros de autoras (GF), há 3 citações de cientistas femininas (cpf = 3) e 67 citações de cientistas masculinos (cpm = 67).

No terceiro período (P3), a tendência de aumento continua com os livros de autores masculinos (GM) contendo 6 citações de cientistas femininas (cpf = 6) e 105 de cientistas masculinos (cpm = 105). Nos livros de autoras (GF), há 4 citações de cientistas femininas (cpf = 4) e 70 citações de cientistas masculinos (cpm = 70). Por fim, na quarta parte (P4), as citações de cientistas femininas chegam a 23 nos livros de autores masculinos (cpf = 23), enquanto as citações de cientistas masculinos somam 131 (cpm = 131). Nos livros de autoras (GF), há 13 citações de cientistas femininas (cpf = 13) e um aumento significativo de citações de cientistas masculinos, com 233 citações (cpm = 233).

A análise estatística evidenciou a tendência de aumento na citação de cientistas em geral, incluindo o aumento de citações de cientistas do gênero masculino e feminino ao longo do tempo (Fig. 1a). Apesar desse aumento, não há influência do período histórico (Fig. 1b) nem do gênero do autor (Fig. 1c) e na quantidade de citações de mulheres.

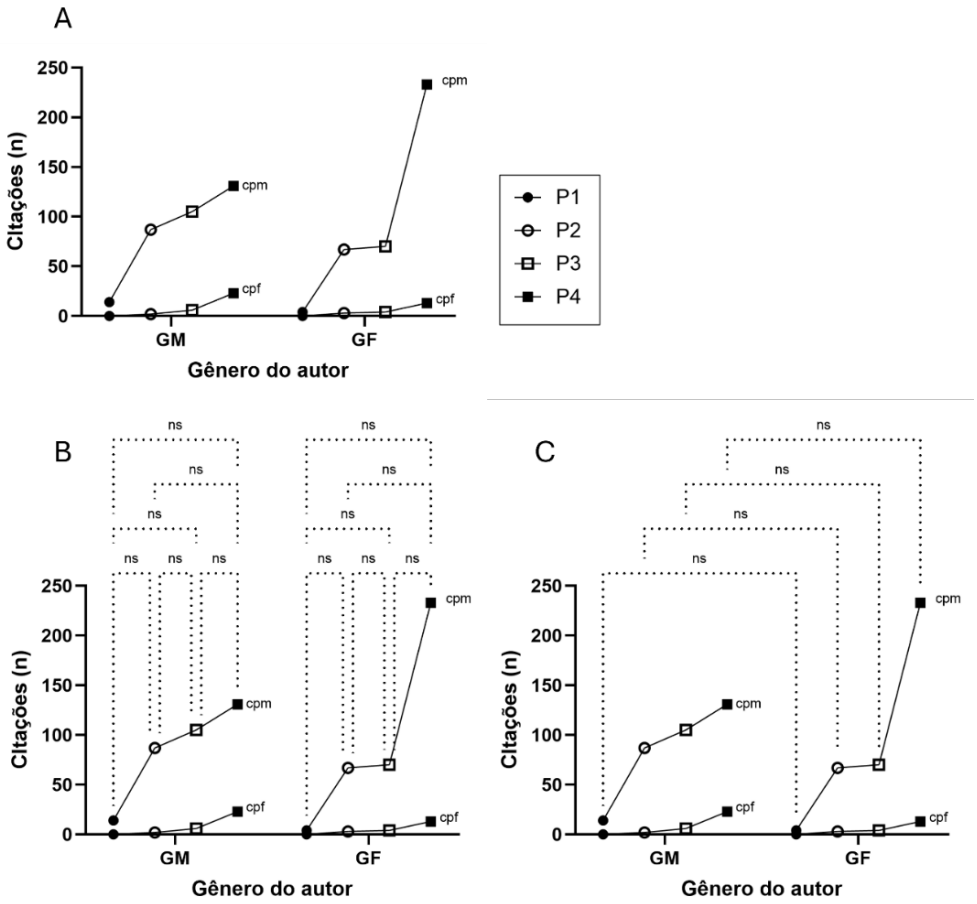


Fig. 1 Influência do gênero e do período na quantidade de citações (dados paramétricos). A) Variação do número de citações-padrão de cientistas ao longo do tempo. B) Análise comparativa da variação entre diferentes períodos (Anova *two-ways* com pós-teste de múltiplas comparações de Tukey's). C) Análise comparativa entre gêneros diferentes em mesmos períodos (Anova *two-ways* com pós-teste de múltiplas comparações de Tukey's). Fonte: Elaborada pelos autores. ns = sem diferenças significativas entre os grupos (P < 0.05). cpm = citações-padrão cientistas do gênero masculino; cpf = citações-padrão de cientistas do gênero feminino.

Esses dados demonstram uma clara predominância de citações de cientistas do gênero masculino, tanto nos livros de autores quanto de autoras, embora os livros de autoras tendam a incluir mais citações de cientistas femininas, especialmente no período atual (P4, 2020-2024). A interação entre gênero do autor e período explicou apenas 3,948% da variação total observada, e o valor de p foi 0,8068, indicando que essa interação não foi significativa (ns). A variação atribuída ao gênero do autor foi mínima, representando apenas 0,06589% da variação total, com um valor de p de 0,9607, indicando ausência de significância. O período contribuiu para 29,11% da variação, mas também não foi significativo (p = 0,2512). A variável "Citações (n)" foi a única que apresentou significância estatística, explicando 42,69% da variação total, com um valor de p = 0,0473, sendo, portanto, significativa (Tabela 02).

Tabela 2. Fonte de variação na quantidade de citação de cientistas.

Fonte da variação	% total de variação	P valor	Significante?
Gênero do autor x Período	3,948	0,8068	No
Gênero do autor	0,06589	0,9607	No
Período	29,11	0,2512	No
Citações (n)	42,69	0,0473	Yes

Individualmente, o gênero dos autores e a combinação do gênero com os períodos analisados não tiveram um impacto estatisticamente relevante nos resultados. No entanto, o número de citações em geral apresentou um efeito significativo, mostrando que essa variável teve uma influência estatisticamente relevante no contexto analisado.

Representatividade feminina

Apesar do aumento geral das citações de cientistas do gênero feminino e do gênero masculino ter sido estatisticamente significativo, não houve ganhos reais para representatividade das mulheres cientistas nos livros ao longo do tempo (Figura 2). O teste de representatividade comparou 8 grupos diferentes (P1GF, P1GM, P2GF, P2GM, P3GF, P3GM, P4GF, P4GM) considerando os IRF. Foram considerados os livros em que houve, ao menos, uma citação-padrão, quer fosse de cientistas do gênero masculino (cpm) ou citações-padrão de cientistas do gênero feminino (cpf). O valor de *p* encontrado na análise foi 0,1814 e embora existam diferenças nas medianas das citações de cientistas entre os grupos (diferentes períodos e gêneros dos autores), não foram estatisticamente significativas, já que o p-valor é maior que 0,05 (Figura 2a). Ou seja, do ponto de vista estatístico, não há diferença na representatividade das cientistas na comparação entre períodos distintos (Figura 2b) e nem entre os gêneros (Figura 2c).

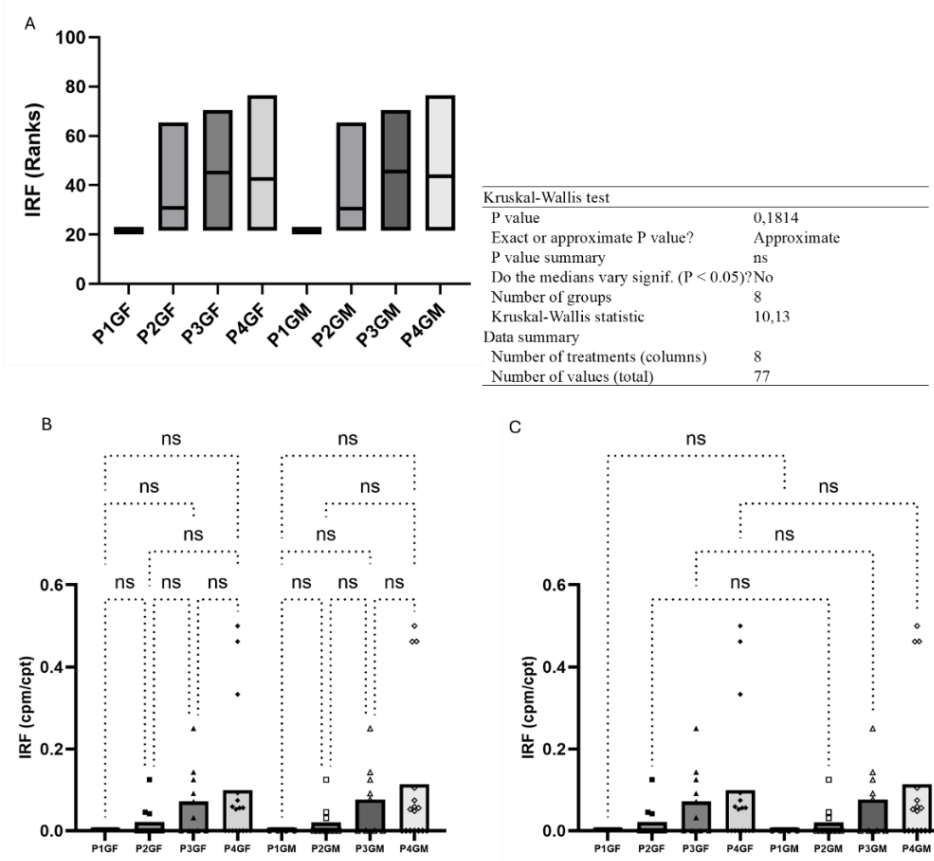


Fig. 2. Análise da influência do gênero do autor e do período histórico na representatividade das cientistas nos livros didáticos. a) Comparação das medianas dos ranks de cada grupo, a partir do Teste de Krukal-Wallis para variação dos IRF entre os diferentes grupos (dados não-paramétricos). b) Análise da influência do período histórico mediante teste de comparação múltipla de Dunn's (pós-teste em dados não-paramétricos) dos valores dos IRF dos livros, entre grupos do mesmo gênero em diferentes períodos. c) Análise do gênero do autor mediante teste de comparação múltipla de Dunn's dos valores dos IRF dos livros, entre grupos de gênero diferentes nos mesmos períodos. Legenda: P

= período histórico de publicação do livro. GF = livros escritos por autores do gênero feminino. GM = livros escritos por autores do gênero masculino. IFR = índice de representatividade feminina. ns = sem diferenças significativas entre os grupos (P < 0.05). Cpm = citação-padrão de cientistas do gênero masculino. Cpf = citação-padrão de cientistas do gênero feminino.

Análises lexicográficas

A seção de análises lexicográficas foi conduzida com o objetivo de entender as diferentes abordagens e representações dos cientistas no corpus textual analisado, levando em consideração a variável do gênero do autor. Realizou-se uma análise estatística do corpus total, que indicou 60 textos, ou seja, dos 90 livros analisados, apenas 60 tinha ao menos uma citação-padrão. As ocorrências foram de 4513, com 530 formas, *hapax* de 204 (4.52% de ocorrências - 38.49% de formas) e uma média de ocorrências por texto de 75.22. Obteve-se uma taxa de classificação de segmentos de 79,73%.

Antes, utilizando a Classificação de Reinert, identificamos seis classes principais e as respectivas proporções significativas do corpus total (Figura 3). A classificação indica as associadas e as características específicas dos cientistas mencionados nos livros de Ciências e Biologia veiculados desde a década de 1990 pelo PNLD.

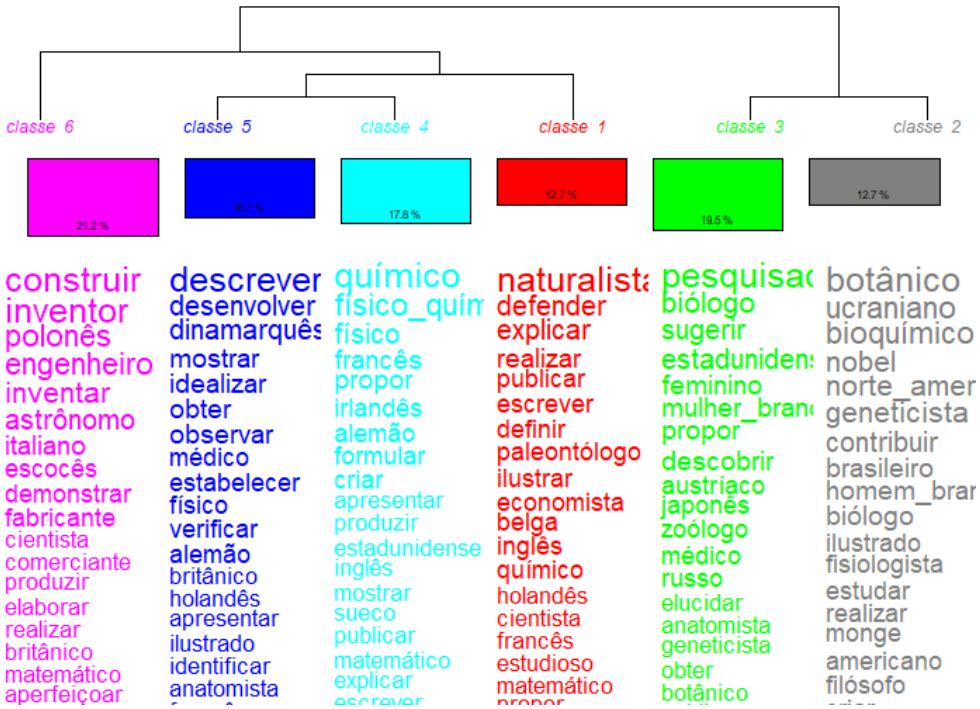


Fig. 3. Padrões de citações de cientistas nos livros de Ciência e Biologia no período de 1990-2024. *Clusters* da CHD e a representatividade de cada classe em relação ao corpus total. Fonte: Elaborado pelos autores.

A Classe 1, que representa 12,71% do corpus, é marcada pela predominância de cientistas europeus (belgas, ingleses e holandeses), especialmente naturalistas nascidos entre 1744 e 1809. A frequência das palavras "defender", "explicar" e "publicar" sugere uma ênfase na produtividade científica desses indivíduos nos textos dos livros (Figura 4a). Já a Classe 2, com a mesma representatividade percentual, destaca cientistas homens brancos com a maior diversidade de nacionalidade ("Ucraniano", "Norte-americano" e "Brasileiro") laureados com o Prêmio Nobel, cujas contribuições se concentram nas áreas das Ciências Biológicas (Figura 4b).

A Classe 3, com 19,49%, é particularmente relevante no contexto da representatividade de gênero. Ela inclui referências a cientistas mulheres, como "feminino" e "mulher branca", e

aborda suas contribuições, especialmente em biologia e medicina, durante o período de 1864 a 1920. Esta classe também reflete uma diversidade geográfica, com cientistas austríacos, russos e estadunidenses se destacando (Figura 4c). A Classe 4, que corresponde a 17,8% do corpus, foca em físicos e químicos, majoritariamente de nacionalidades alemã e francesa, com grande ênfase nas contribuições para a físico-química (Figura 4d). A Classe 5, com 16,1%, inclui médicos dinamarqueses e outros cientistas que desenvolveram importantes descobertas no final do século XIX (Figura 4e), enquanto a Classe 6, que abrange 21,19% do corpus, a maior representatividade, destaca inventores e astrônomos, particularmente de origem europeia, com realizações há mais de três séculos atrás (as citações são de cientistas nascidos entre 1473 e 1771), refletindo este período remoto como de intensa atividade científica e inventiva.

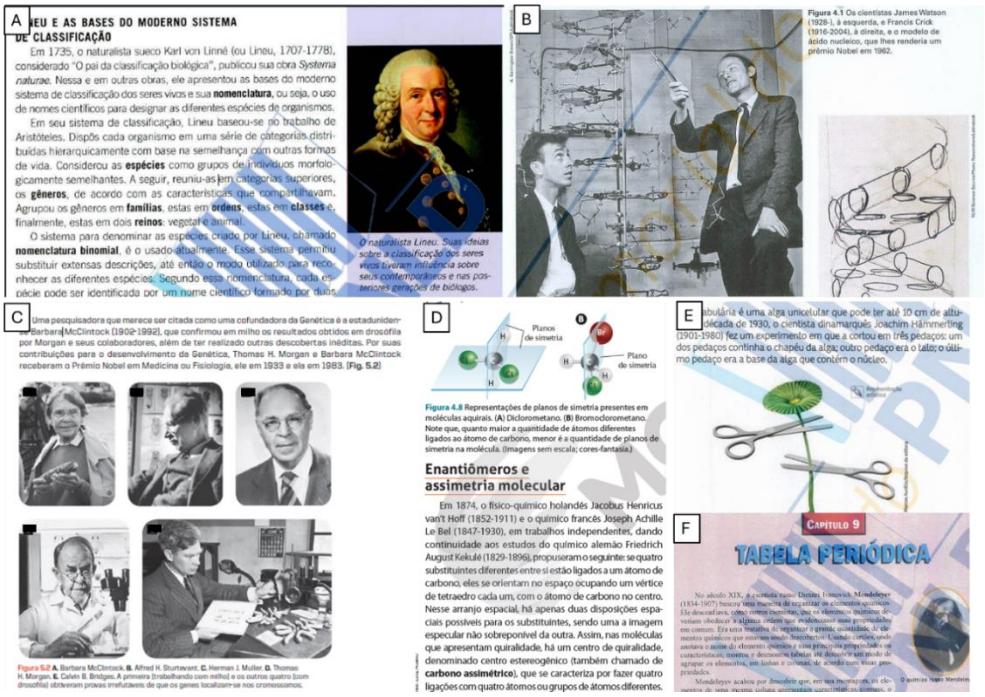


Fig. 4. Trechos típicos de livros didáticos do corpus que evidenciam as características de cada classe textual da CHD. Fonte: Elaborada pelos autores a partir de: a. Caretti e Francesco (2010). b. Bizzo (2013). c. Amabis e Martho (2009). d. Carvenalle (2020). e. Carvalho e Andre (2015). f. Silva-Júnior; Sasson; Sanches (2002).

Apesar de ter sido possível, com o estudo, identificar essas tendências gerais da representação de cientistas na ciência, nota-se, pela AFC que não há uma influência de gênero ou período nos livros que contribuíram para cada classe de texto gerada pela análise de Classificação pelo Método de Reinert, prevalecendo a coocorrência de livros de gêneros e períodos distintos (Figura 5).

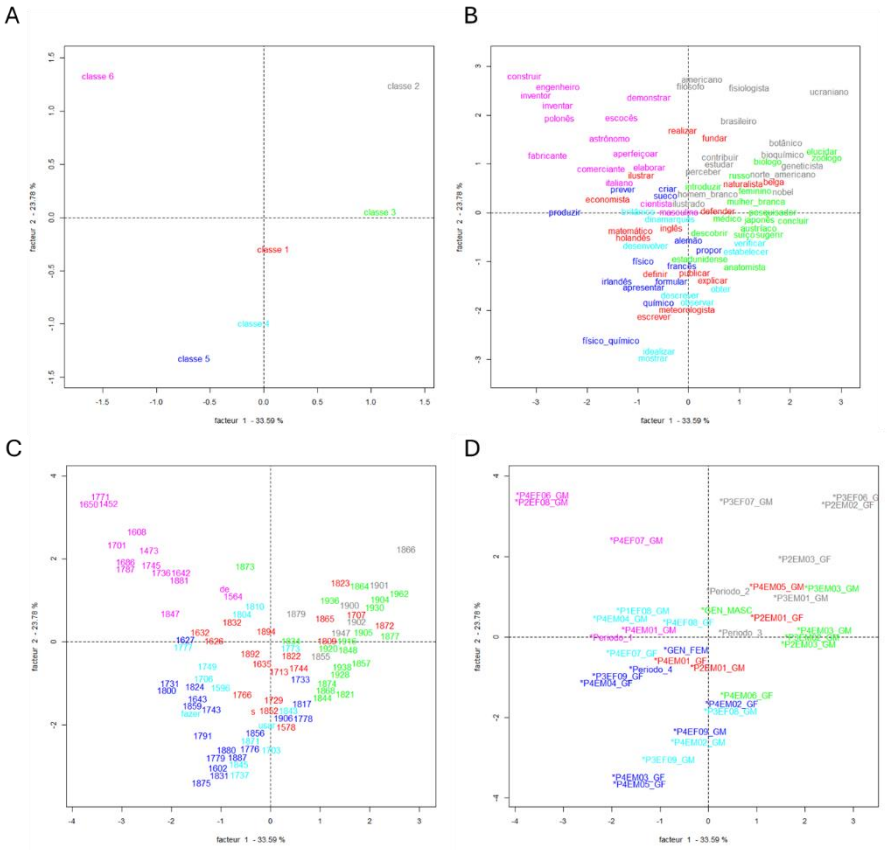


Fig. 5. Coordenadas da Análise Fatorial de Correspondência (AFC) indicando a relação entre: a) as classes de palavras; b) as formas ativas (gênero do cientista, raça, ação, qualificação); c) livros relacionados às classes; d) datas de nascimento dos cientistas citados nas diferentes classes (formas complementares). Fonte: Elaborado pelos autores.

Procedeu-se às generalizações para evidenciar como os cientistas foram apresentados nos livros didáticos escritos por autores de diferentes gêneros e livros de diferentes períodos.

Generalização 01: influência do gênero do autor

A Análise de Especificidades das formas ativas do subcorpus "Gênero" revelou as formas textuais mais frequentes nos excertos que abordam cientistas e/ou descrição das ilustrações de cientistas em livros escritos por autores do gênero masculinos (GM) e do gênero feminino (GF), independentemente do período em que foram publicados. A partir desses dados, é possível identificar informações tais como o gênero dos cientistas, a raça, a nacionalidade e a qualificação (Quadro 1), e compará-las em relação à influência do gênero dos autores.

Quadro 1. Formas mais frequentes nos subcorpora Gênero Feminino (GF) e Gênero Masculino (GM) com a indicação da frequência da forma entre parêntesis. *Forms Frequencies* ≥10. Fonte: Elaborada pelos autores.

Subcorpus	Elementos textuais das citações de cientistas (Forms Frequencies)				
	Gênero	Raça	Nacionalidade	Qualificação	Ação
GF	Masculino (363)	Homem_Branco (102)	Inglês (73) Alemão (61)	Físico (88) Químico (65)	Propor (50)

	Feminino (20)	Mulher_Branca (12)	Francês (43) Estadunidense (45) Italiano (25) Sueco (19) Britânico (13) Austríaco (12) Holandês (11) Dinamarquês (10)	Cientista (53) Médico (24) Naturalista (24) Matemático (22) Astrônomo (20) Biólogo (12) Bioquímico (11) Físico-químico (10) Pesquisador (10)	Desenvolver (33) Descobrir (18) Realizar (17) Estudar (15) Contribuir (13) Criar (12) Obter (11) Descrever (10) Formular (10) Observar (10)
GM	Masculino (341) Feminino (32)	Homem_Branco (108) Mulher_Branca (21)	Inglês (60), Alemão (60) Estadunidense (47) Francês (28) Russo (19) Italiano (16) Sueco (15) Britânico (12) Holandês (14) Brasileiro (10) Escocês (10) Austríaco (10)	Cientista (75) Físico (42) Médico (35) Biólogo (24) Químico (20) Astrônomo (16) Naturalista (18) Pesquisador (14) Botânico (14) Geneticista (11) Geólogo (10)	Propor (47) Descobrir (32) Desenvolver (31) Realizar (20) Contribuir (16) Estabelecer (13) Obter (13) Publicar (10) Criar (10) Concluir (10) Estudar (10)

No caso do subcorpus GF (Gênero Feminino), a ocorrência majoritária da forma "masculino" (363) em comparação a "feminino" (20) reflete uma significativa dominância de cientistas do gênero masculino nas citações, mesmo no subcorpus escrito por autoras, indicando que mesmo em textos escritos por mulheres, os cientistas do gênero masculino são citados mais frequentemente. No subcorpus GM (Gênero Masculino) há uma distribuição semelhante, com "masculino" (341) sendo mais frequente, mas a menção de "feminino" (32) é um pouco maior neste subcorpus.

No que se refere à raça, a representação de um "homem_branco" predomina nas ilustrações de cientistas em GF (102) e GM (108), seguido por "mulher_branca" (12 em GF e 21 em GM) e raras citações de "mulher_negra" (1 em GF e 3 em GM), que não entraram na tabela devido a frequência <10. A nacionalidade predominante em ambos os subcorpora é "inglês" (73 em GF e 60 em GM), seguida por "alemão" (61 em GF e 60 em GM), "francês" (43 em GF e 28 em GM) e "estadunidense" (45 em GF e 47 em GM). Registra-se no subcorpus GM a citação de uma nacionalidade fora do Norte-global: "brasileiro" (10).

Quanto à qualificação, a maior parte dos excertos que tratam de cientistas nos livros indica uma forte presença de profissionais das ciências exatas e naturais. No GF, predominaram as qualificações "físico" (88), "químico" (65) e "cientista" (53). Além dessas, "matemático" (22) e "astrônomo" (20) aparecem em frequências significativas. No GM, as qualificações mais frequentes foram "cientista" (75) e "físico" (42), seguido de "médico" (35). Comparado ao subcorpus feminino, há uma diversidade maior nas qualificações mencionadas, como "botânico" (14) e "geólogo" (10), também da área de ciências exatas e naturais.

Quanto às ações desenvolvidas pelos cientistas nos textos que os citam nos livros didáticos, o principal verbo é "propor" (50 no GF e 47 no GM). Em GF, "desenvolver" (33), “descobrir" (18), "realizar" (17) e "obter" (11) refletem o foco em ações relacionadas às finalidades das pesquisas científicas. No subcorpus GM, "publicar" (10) aparece com maior frequência do que em GF, indicando uma ênfase de alguns livros na disseminação do conhecimento científico como uma ação do cientista.

O discurso resultante tanto dos subcorpos GM quanto GF são muito parecidos: o cientista é um homem, branco, de nacionalidade norte-global (europeus e estadunidenses), nascido no início do século XIX, com qualificação majoritariamente de físico ou químico, cuja principal ação é “propor” (Figura 6). A análise de similitude evidencia uma centralização em torno de "masculino" e "homem branco", formando dois halos, indicando uma conexão estreita entre essas categorias (Figuras 6c e 6d). Os halos menores (verde na figura 6c e azul na figura 6d), baseadas na descrição das ilustrações, indicam que a imagem difundida pelos livros é de cientistas brancos, independentemente do gênero.

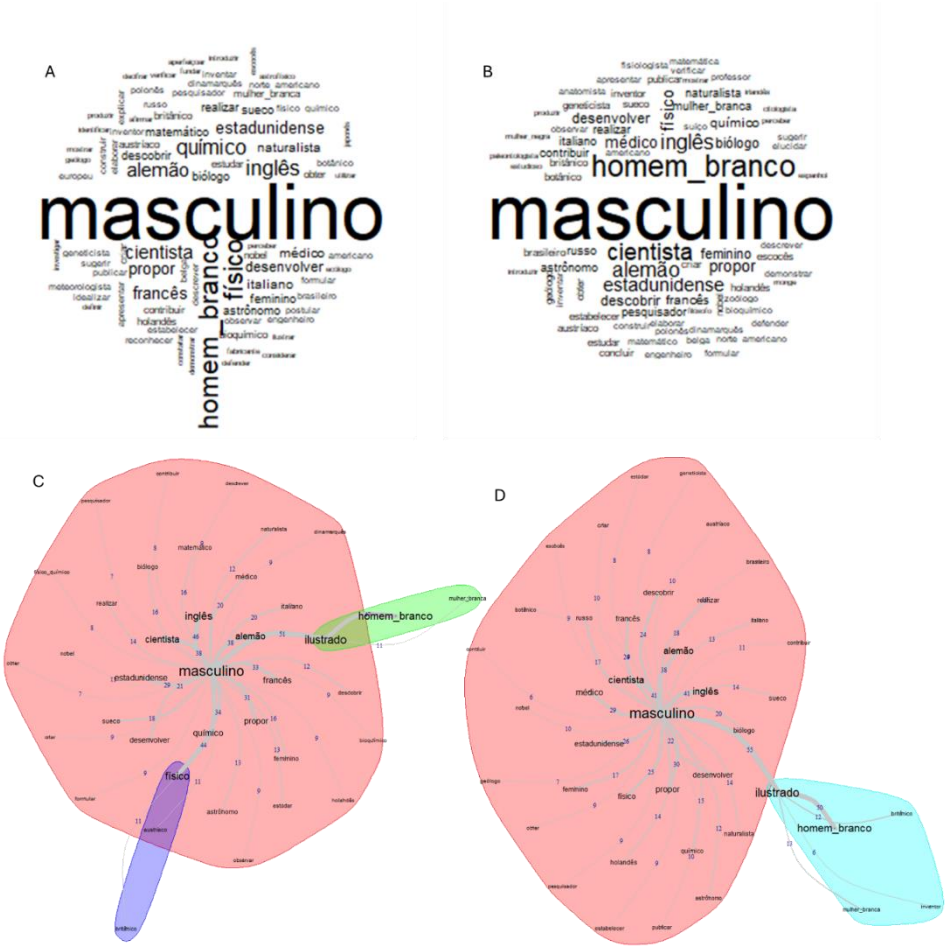


Fig. 6. Análises dos subcorpora evidenciam a similaridade dos discursos. a) Nuvem de palavras do subcorpus GF. b) Nuvem de palavras do Subcorpus GM. c) Análise de similitude do subcorpus GF. d) Análise de similitude do subcorpus GM. Fonte: Elaborada pelos autores.

Generalização 02: influência do período histórico

A Análise de Especificidades das formas ativas do subcorpus "Período" revelou as formas textuais mais frequentes nos excertos que abordam cientistas e/ou descrição das ilustrações de cientistas em livros escritos nos períodos em que foram publicados, independentemente do gênero dos autores. A partir desses dados, é possível identificar informações tais como o gênero dos cientistas, a raça, a nacionalidade, a qualificação e o ano de nascimento e compará-las em relação à influência do período histórico (Quadro 2; Figura 7).

Quadro 2. Formas mais frequentes nos subcorpora P1, P2, P3 e P4 com a indicação da frequência da forma entre parêntesis. *Forms Frequencies* ≥10. Fonte: Elaborada pelos autores.

Subcorpus	Elementos textuais das citações de cientistas (forms frequencies)				
	Gênero	Raça	Nacionalidade	Qualificação	Ação
P1 (1991-2000)	Masculino (18)	-	-	-	-
P2 (2001-2010)	Masculino (153)	Homem_Branco (44)	Inglês (33) Alemão (33) Estadunidense (15) Francês (12)	Cientista (24) Biólogo (17) Médico (14) Naturalista (21) Pesquisador (10)	Propor (23), Descobrir (11)
P3 (2011-2019)	Masculino (174) Feminino (11)	Homem_Branco (91)	Alemão (30) Inglês (29) Francês (17) Estadunidense (13)	Cientista (42) Físico (28) Médico (19) Químico (14) Naturalista (13)	Contribuir (21) Descobrir (17) Desenvolver (12)
P4 (2020-2024)	Masculino (359), Feminino (36),	Homem_Branco (79) Mulher_Branca (23)	Inglês (68) Estadunidense (65) Alemão (56) Francês (37) Italiano (19)	Físico (90) Químico (62) Cientista (54) Médico (25) Astrônomo (26)	Propor (65) Desenvolver (43) Descobrir (21) Realizar (18) Obter (20) Construir

			Sueco (19) Britânico (16) Holandês (15) Russo (12) Dinamarquês (10)	Biólogo (11) Matemático (17) Engenheiro (15) Inventor (13)	(12) Estudar (12) Observar (10) Publicar (10)

No primeiro período, o único gênero mencionado é o masculino, sem outras qualificações ou detalhes adicionais sobre as figuras citadas. A partir do P2, as menções a cientistas masculinos são acompanhadas de um aumento na diversidade em termos de nacionalidade e qualificação, mas é apenas no P3 que as primeiras menções ao gênero feminino aparecem, ainda em proporções muito pequenas (11 no P3 e 36 em P4). A partir do P2, surgem as primeiras referências explícitas à raça, decorrentes das descrições das ilustrações que acompanharam citações-padrão de cientistas nos livros publicados neste período, com a majoritária representação do cientista como "homem branco". Essa tendência continua até o P4, onde "homem_branco" continua sendo mais frequentemente mencionada. Registra-se a inclusão de "mulher branca" no P4 (23).

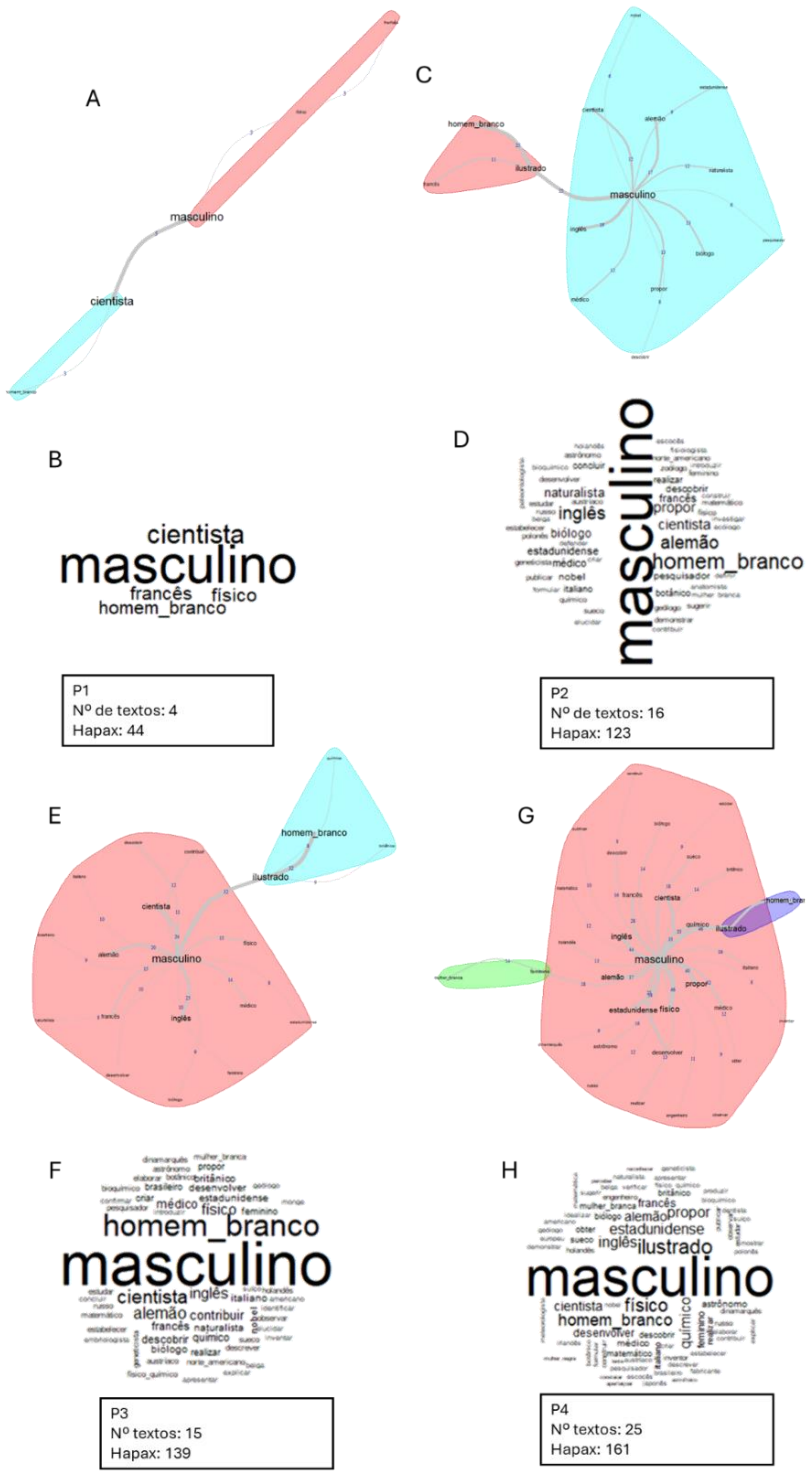


Fig. 7. Análises dos subcorpora do Período evidenciam a similaridade dos discursos. a) Nuvem de palavras do subcorpus GF. b) Nuvem de palavras do Subcorpus GM. c) Análise de similitude do subcorpus GF. d) Análise de similitude do subcorpus GM. Fonte: Elaborada pelos autores.

As nacionalidades dos cientistas mencionados nos textos mostram um padrão de crescente diversidade ao longo dos períodos. As nacionalidades "inglês" e "alemão" dominam o P2 e P3, enquanto o P4 apresenta uma diversidade ainda maior, incluindo "italiano", "russo", "dinamarquês", dentre outros. Ao longo dos períodos, observa-se também uma expansão nas qualificações profissionais atribuídas aos cientistas.

Os verbos associados aos cientistas mostram os tipos de ações atribuídas a eles em cada período. Em P2, verbos como "propor" e "descobrir" são os mais comuns, refletindo uma ênfase em cientistas que contribuíram com ideias inovadoras e descobertas significativas. Nos livros do P3, além de "propor" e "descobrir", verbos como "contribuir" e "desenvolver" indicam uma maior complexidade nas ações atribuídas aos cientistas, sugerindo uma ênfase em não apenas descobertas, mas também no desenvolvimento de teorias e tecnologias. O P4 apresenta a maior diversidade de verbos, incluindo ações mais específicas como "construir", "observar", "publicar" e "estudar".

A nuvem de palavras em P1 é bastante simples, predominando o termo "masculino", seguido por "cientista" e "homem_branco" (Figura 7b). O mapa de similitude indica o termo "masculino" fortemente associado a "cientista" e "físico", além de "homem_branco" e "francês" (Figura 7a), representando que no período, as citações se concentravam em homens brancos de nacionalidade francesa, com destaque para físicos, e as menções a mulheres ou a outras raças são mínimas ou inexistentes. Em P2, "masculino" ainda domina a nuvem de palavras, mas surgem novos termos associados, como "alemão", "inglês", "naturalista", "biólogo", "médico" e "francês" (Figura 7d). O mapa de similitude para P2 mostra um aumento na complexidade. Termos como "masculino", "homem_branco", e várias nacionalidades (inglês, alemão, francês) estão presentes. Além disso, há uma maior diversidade nas qualificações dos cientistas citados nesse período (Figura 7c).

A nuvem de palavras de P3 reflete uma similaridade com P2, mas com mais termos em destaque, como "físico", "cientista", "descobrir" e "contribuir" (Figura 7f). O mapa de P3 revela um padrão similar ao de P2, com "masculino" e "homem_branco" ainda em evidência, mas com uma rede de associações mais densa. Há também um foco em cientistas de nacionalidades específicas (inglês, alemão, estadunidense), bem como em profissões como "físico" e "médico" (Figura 7e). No período P4, "masculino" continua a ser o termo central, mas a nuvem de palavras mostra uma maior diversidade de termos associados, incluindo várias áreas científicas (físico, químico, astrônomo) e verbos relacionados à contribuição científica (propor, desenvolver, descobrir) (Figura 7h). No período P4, o mapa de similitude é o mais complexo. Embora "masculino" e "homem_branco" continuem a ser termos centrais, o número de associações aumentou, com termos como "físico", "cientista", "propor" e várias nacionalidades, incluindo "estadunidense", "alemão" e "francês" (Figura 7g), corroborando com a tendência já apresentada em outras análises de diversificação nas citações de cientistas ao longo do tempo.

DISCUSSÃO

Os resultados da análise da quantidade de citações-padrão nos livros analisados evidenciam o maior número de citações de cientistas do gênero masculino em ambos os grupos de autores, independentemente do gênero. Os livros escritos por autores (GM) apresentaram um número levemente maior de cientistas femininas em comparação aos livros de autoras (GF). A generalização sobre a influência do gênero do autor, realizada a partir das análises lexicográficas, também indicou que em livros por autores do gênero masculino (GM), cientistas mulheres também estão mais presentes do que no subcorpus de autoras.

Recentemente, uma análise de 24 livros de Ciências publicados entre 1985 e 2022 apontou uma diferença muito pequena (14%) na quantidade de citações de cientistas mulheres em LD que continham ao menos uma mulher dentre os autores e livros sem nenhuma mulher entre os autores (Fernandes; Costa, 2024).

Em decorrência, os autores dos estudos indicaram que o gênero do autor poderia não exercer uma influência direta na citação de mulheres cientistas nesses LD e, devido esta relação não ter sido totalmente esclarecida, apontaram a necessidade de uma análise estatística dessa correlação (Fernandes; Costa, 2024). A análise estatística realizada no presente estudo revelou que não são significativas as influências do gênero do autor, do período histórico ou mesmo da

interação entre o gênero do autor e o período de publicação para a quantidade de citações de cientistas mulheres. Comparativamente, o efeito do período histórico foi maior do que o efeito do gênero do autor, não obstante ambos sejam não significativos estatisticamente. À luz dos dados, é possível indicar que tanto autores quanto mulheres autoras de livros de Ciências, Biologia ou Ciências da Natureza tendem a citar cientistas mulheres de maneira semelhante, sem grandes discrepâncias entre os gêneros.

Conforme apontado em outros estudos, registra-se um aumento da quantidade de citações de cientistas, sobretudo nas últimas duas décadas (Fernandes; Costa, 2024). A nossa análise estatística indicou que a quantidade total de citações de cientistas em um livro é o fator de maior influência a inclusão de cientistas mulheres. Na generalização das análises textuais e lexicográficas do subcorpus "Período", as mulheres cientistas são mencionadas de maneira mais relevante apenas no P4 (2020-2024). Reforça-se, assim, a compreensão de que em livros com mais citações em geral, há uma maior probabilidade de que mulheres cientistas sejam mencionadas.

Isto posto, volta-se à análise da representatividade das cientistas mulheres. As médias dos IRF foram bastante próximas nas análises de comparação múltipla entre livros publicados em diferentes períodos e escritos por autores de diferentes gêneros. A diferença foi estatisticamente insignificante. Em outras palavras, não houve uma mudança consistente e significativa na representatividade de mulheres cientistas ao longo dos períodos ou devido ao gênero do autor do livro. Por um lado, as diretrizes legais voltadas à igualdade de gênero instituídas na legislação educacional brasileira e incorporadas pelos GLD parecem ter resultados positivos no aumento do número de cientistas citadas nos livros ao longo dos anos. Por outro lado, aporta-se mais uma evidência às análises que indicam que as mulheres seguem com uma representatividade muito pequena nos livros de Biologia, Ciências e Ciências da Natureza veiculados pelo PNLD, insuficiente para mudar uma concepção masculina de ciência (Carvalho; Giacomelli; Locatelli, 2024; Fernandes; Costa, 2024).

Enquanto a análises estatísticas evidenciam a parca representatividade feminina na ciência, as análises textuais e lexicográficas, tanto do subcorpus "Gênero" quanto do subcorpus "Período", indicam um sério problema na representação dos cientistas e das cientistas. É significativa a desigualdade de gênero e raça na representação de cientistas. Há um claro foco em cientistas de origem europeia e estadunidense, com uma predominância de homens brancos nas citações, tanto no subcorpus do gênero masculino quanto no do gênero feminino.

Grosfoguel (2016) ao explicar como o conhecimento se estrutura nas Universidades ocidentalizadas relata quatro genocídios/epistemicídios ao longo do século XVI que construíram o privilégio epistêmico do homem ocidental evidenciando que a produção do conhecimento científico foi forjada na relação de conquista dominação e extermínio de outras formas de conhecimento. Os processos descritos por Grosfoguel lançam luzes sobre a criação dos poderes racial e patriarcal que fizeram com que determinados sujeitos, entre estes as mulheres e os africanos, tivessem seus conhecimentos considerados como inferiores. Para o autor, a partir da aniquilação e silenciamento de outros modelos epistemológicos, as estruturas eurocêntricas do conhecimento se tornaram um consenso, ou seja, a partir dessa perspectiva teórica afirmamos que o número menor de cientistas brancas citadas nos LD e a ausência de mulheres cientistas negras, seja um reflexo da "naturalização das estruturas epistêmicas racistas/sexistas de conhecimento que imperam no mundo moderno e colonial" (Grosfoguel, 2016, p. 42).

Assim, o padrão de representações apresentados nesse artigo reflete, nos livros didáticos, uma demarcação territorial excludente, colonialista, racista, elitista e misógina da ciência, característica da colonialidade do saber (Quijano, 2005), na qual os cientistas brancos do sexo masculino têm maior participação na ciência devido a questões históricas, sociais e culturais (Carvalho; Giacomelli; Locatelli, 2024) indo ao encontro do descrito pela literatura (Chassot, 2019; El-Jamal; Guerra, 2021; Amaral; Rotta, 2022; Prado; Rodrigues, 2023).

Nessas abordagens, “o sujeito universal da Ciência Moderna é um homem branco ocidental” (Silvério; Verrangia, 2021, p. 332), ou seja, desde a educação básica as representações de Ciência e cientista excluem e/ou silenciam as cientistas, suas descobertas e feitos, principalmente as negras pois a racialização é o pilar que sustenta a colonialidade e a universalização do conhecimento europeu. Em consequência, Lara; Abreu (2022) referem que as representações de ciência e cientista influem negativamente na escolha dessa profissão por meninas, visto que impossibilita sua autodeterminação e reconhecimento, pois é através do olhar do homem cientista branco universal que elas se veem e se constituem, desestimulando-as à carreira científica, sobretudo a área das Ciências da Natureza, por considerarem, de acordo com Amaral; Rotta (2022) e Lara; Abreu (2022) que não é uma atividade feminina, tampouco negra.

Assim análises de similitude baseadas na descrição das ilustrações evidenciaram que a imagem nos livros didáticos de Ciências, Biologia e Ciências Natureza é de cientistas brancos, independentemente do gênero do autor do livro e do período histórico em que foi publicado, reforçando a exclusão de outras etnias e raças da narrativa científica, a partir da ideia inadequada de que a ciência surge no continente europeu – entendido como o berço científico da humanidade –, ocultando, inclusive, as manifestações de racismo presentes no processo histórico de construção do conhecimento científico refletindo numa visão parcial e racista da ciência, na medida em que privilegia narrativas brancas.

Cientistas homens negros e indígenas (de qualquer gênero) são totalmente ignorados pelos LD, sem nenhuma menção. Aline Kayapó, em fala realizada no IX Encontro Nacional dos Estudantes Indígenas destaca que a Universidade (e, consequentemente, a comunidade científica), não foi criada nem pensada para ser integrada por povos originários nem por suas diferentes cosmogonias, epistemologias e ontologias (ADUNICAMP, 2021). Edson Kayapó, no mesmo evento, afirma ser necessário que o indígena, ao chegar nos centros de pesquisa, se aproprie do método científico para que seja possível uma crítica que conduza a uma superação de problemas da própria academia, de forma a repensar a forma de produção do conhecimento (ADUNICAMP, 2021).

Do mesmo modo que com os homens, as análises textuais e lexicográficas indicam que a inclusão feminina é majoritariamente de "mulher branca", indo ao encontro do já registrado em estudos de Ponte, Mota e Oliveira (2024). Os novos resultados reiteram o perfil étnico-racial da cientista nos livros de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza PNLD como sendo o de uma mulher branca e do Norte-global. As mulheres negras e latino-americanas são significativamente sub-representadas. Corroborando ao que Grada Kilomba (2019, p. 56, grifos da autora) refere ser a mulher negra, o mais subalternizado de todos: “o outro do outro”

> Mulheres *negras* têm sido, portanto, incluídas em diversos discursos que mal interpretam nossa própria realidade: um debate sobre racismo no qual o *sujeito* é o homem *negro*; um discurso genderizado no qual o *sujeito* é a mulher *branca*; e um discurso de classe no qual “raça” não tem nem lugar. Nós ocupamos um lugar muito crítico dentro da teoria. [...] As mulheres *negras* habitam um espaço vazio, um espaço que se sobrepõe às margens da “raça” e do gênero, o chamado “terceiro espaço”. Habitamos uma espécie de vácuo de apagamento e contradição “sustentado pela polarização do mundo em *negros* de um lado e mulheres do outro” [...]. Nós no meio. Este é, de fato, um sério dilema teórico, em que os conceitos de “raça” e gênero se fundem estreitamente em um só. Tais narrativas separadas mantêm a invisibilidade das mulheres *negras* nos debates acadêmicos e políticos.

O problema da representatividade na ciência não se restringe às mulheres, mas agrava-se quando consideramos que, quando presentes e representadas, as cientistas retratadas nos LD do Brasil são mulheres brancas de classe alta, excluindo-se mulheres latino-americanas e negras (El Jamal; Guerra, 2021; Souza; Elias, 2022). Conforme consta de outros estudos recentes, faz-se necessário descolonizar e democratizar os livros didáticos racialmente (Oliveira, 2017; Silvério; Motokane, 2019; Lopes-Neto; Selles; Valiente, 2022; Maronn; Rigo, 2022), superando o pacto

da branquitude – ideologia que organiza as pessoas hierarquicamente a partir da raça, atribuindo às pessoas negras um lugar subalterno na estrutura social, normalizando o racismo e amplificando as desigualdades sociais (Bento 2022, Schucman, 2023), bem como as invisibilidades e subalternidades que perpetuam a colonialidade do saber (Maldonado-Torres, 2022).

Conforme apresentado nos estudos anteriores, as diretrizes nos GLDs precisam interseccionar gênero, etnia e raça ou resultarão na evidenciada sub-representação das cientistas do sul-global (Ponte; Rodrigues, 2024; Ponte; Mota; Oliveira, 2024). Urge uma maior inclusão de cientistas mulheres e de diversas origens raciais e nacionais para proporcionar uma visão mais completa, equilibrada e condizente com as demandas sociais atuais – a ciência continua sendo uma atividade humana na contemporaneidade e está sendo produzida por cientistas de diversos gêneros, raças e nacionalidades, inclusive no Sul-global.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A quantidade total de citações de cientistas nos livros revelou-se um fator determinante. livros que têm mais citações, em geral, tendem a incluir mais cientistas mulheres. Entretanto, os resultados das análises estatísticas (quantidade de citações e à representatividade das citações de mulheres em relação ao total) e das análises textuais e lexicográficas reforçam uma tendência histórica de invisibilidade das mulheres e de cientistas não brancos, o que pode refletir as influências sofridas pelos autores aos escolher quais cientistas apresentarão em suas obras. Essas influências podem ser dar tanto por vieses que refletem o pacto social da branquitude no Brasil, quanto do histórico da produção científica mundial ao longo dos séculos, ou seja, que tende a apagar a contribuição das mulheres e é dominada por figuras masculinas brancas.

O aumento da quantidade de citações de cientistas mulheres ao longo do tempo não altera a sub-representatividade de gênero e raça. Independentemente do gênero do autor e do período de publicação, há predominância de cientistas europeus e norte-americanos, o que indica uma visão hegemônica e limitada da produção científica mundial. Foram poucas as mulheres negras e cientistas latino-americanos citados nos LD. Dentre as citações-padrão analisadas, estiveram ausentes os cientistas homens negros e os cientistas indígenas (de qualquer gênero), bem como cientistas travestis e transexuais.

Os dados indicam a necessidade de maior equidade na representação dos cientistas nos livros didáticos, de modo a promover a inclusão de cientistas de diferentes raças, gêneros e nacionalidades retratando uma história mais completa e justa da ciência, de modo a inspirar estudantes de todas as origens a seguir carreiras científicas. O estudo buscou analisar as citações de cientistas mulheres, especificamente, mas, não se pode ignorar os dados revelados: a diversidade na ciência precisa ser promovida, quanto às diferentes áreas do conhecimento, às raças e os gêneros.

Uma sugestão que apresentamos aos autores e autoras de LD é que pesquisem sobre os efeitos Matheus e Mathilda na Ciência, bem como se atualizem em relação às descobertas científicas realizadas por pessoas de diferentes raças, gêneros e localizações no Globo, evitando o pacto da branquitude. Faz-se necessário que editoras e autores, em especial os/as autores brancos(as), reconheçam seu papel na manutenção das estruturas de reprodução das desigualdades raciais na Ciência.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Memorial do PNLD da Universidade Federal do Rio Grande do Norte pela disponibilização dos livros para análises desse estudo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados parciais da pesquisa revelam uma preocupação expressa nos Guias de Livros Didáticos (GLDs) com a inclusão de mulheres e pessoas negras, tanto nas instruções gerais quanto nos critérios específicos das Ciências. Os textos dos GLDs demonstram um alinhamento com as diretrizes legais voltadas à igualdade de gênero e étnico-racial. Por outro lado, registra-se uma ausência de uma abordagem interseccional que contemple gênero, raça e classe social. Além disso, há uma lacuna significativa entre os critérios estabelecidos pelos GLDs e a implementação prática nas obras aprovadas e veiculadas pelo PNLD no que se refere às representações sociais de gênero e étnico-raciais nos livros didáticos de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza.

A quantidade total de citações de cientistas nos livros foi identificada como sendo um fator determinante. Livros que têm mais citações tendem a incluir mais cientistas mulheres. Entretanto, os resultados das análises estatísticas (quantidade de citações e à representatividade das citações de mulheres em relação ao total) e das análises textuais e lexicográficas reforçam uma tendência histórica de invisibilidade das mulheres e de cientistas não brancos, o que pode refletir as influências sofridas pelos autores aos escolher quais cientistas apresentarão em suas obras. Essas influências podem ser dar tanto por vieses que refletem o pacto social da branquitude no Brasil, quanto do histórico da produção científica mundial ao longo dos séculos, ou seja, que tende a apagar a contribuição das mulheres e é dominada por figuras masculinas brancas.

O aumento da quantidade de citações de cientistas mulheres ao longo do tempo não altera a sub-representatividade de gênero e raça. Independentemente do gênero do autor e do período de publicação, há predominância de cientistas europeus e norte-americanos, o que indica uma visão hegemônica e limitada da produção científica mundial. Foram poucas as mulheres negras e cientistas latino-americanos citados nos LD. Dentre as citações-padrão analisadas, estiveram ausentes os cientistas homens negros e os cientistas indígenas (de qualquer gênero), bem como cientistas travestis e transexuais.

As análises qualitativas com enfoque nas citações-pradrão das mulheres cientistas revelam uma desproporcionalidade de gênero, com a presença de apenas uma mulher para cada dez cientistas citados. Ademais, a mera presença ou citação de mulheres não equivale à valorização de sua história, conquistas e empoderamento, conforme preconizado pelos GLDs em conformidade com a legislação educacional brasileira. Identificou-se um padrão na citação de cientistas, que inclui nome, sobrenome, datas de

nascimento e falecimento, qualificação profissional, nacionalidade e feitos realizados. Adicionalmente, o perfil étnico-racial das cientistas mulheres apresentadas é predominantemente branco e do Norte global, destacando uma lacuna na representação de cientistas do Sul global. Embora as diretrizes legais voltadas à igualdade de gênero tenham mostrado resultados positivos, a falta de diretrizes que interseccionem gênero, etnia e raça resulta na sub-representação das cientistas do Sul global.

Os dados indicam a necessidade de maior equidade na representação dos cientistas nos livros didáticos, de modo a promover a inclusão de cientistas de diferentes raças, gêneros e nacionalidades retratando uma história mais completa e justa da ciência, de modo a inspirar estudantes de todas as origens a seguir carreiras científicas. O estudo buscou analisar as citações de cientistas mulheres, especificamente, mas, não se pode ignorar os dados revelados: a diversidade na ciência precisa ser promovida, quanto às diferentes áreas do conhecimento, às raças e os gêneros.

Uma sugestão que apresentamos aos autores e autoras de LD é que pesquisem sobre os efeitos Matheus e Mathilda na Ciência, bem como se atualizem em relação às descobertas científicas realizadas por pessoas de diferentes raças, gêneros e localizações no Globo, evitando o pacto da branquitude. Faz-se necessário que editoras e autores, em especial os/as autores brancos(as), reconheçam seu papel na manutenção das estruturas de reprodução das desigualdades raciais na Ciência.

REFERÊNCIAS

Referências gerais:

AMARAL, Diana Stefanny Santos; ROTTA, Jeane Cristina Gomes. Mulheres Cientistas e o Ensino de Ciências Naturais: um panorama das publicações do ENEQ e ENPEC. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 2, p. 167-182, 2022.

ARRUDA, Ângela Imaginario social, imagen y representación social**. Cultura y Representaciones Sociales,** v. 15, p. 37-62, 2020.

ARRUDA, Ângela. Teoria das representações sociais e teorias de gênero. **Cadernos de Pesquisa, v.** 117, p. 127–147, 2002.

BRASIL, Karine Brandão Nunes. "Desenhe um cientista": as concepções dos estudantes do centro juvenil de ciência e cultura sobre os cientistas. **Cenas Educacionais**, v. 3, p. e8670-e8670, 2020.

CAVALLI, Mariana Bolake; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. A participação da mulher na ciência: um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST. **ACTIO: Docência em ciências**, v. 3, n. 3, p. 86-107, 2018.

CHASSOT, Attico. **A Ciência é Masculina? É, sim senhora**! 9. Ed. São Leopoldo, RS: Unisinos. 2019. 166pp.

COSTA, Angélica Felício da. **Representação da mulher nas ciências nos livros didáticos de ciências da década de 1960 até 2010**. 2020. 93f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba.

SILVA, Elizabete Rodrigues. A (in) visibilidade das mulheres no campo científico. **Travessias**, v. 2, n. 2, 2008.

SOUZA, Juliana Vieira; ELIAS, Marcelo Alberto. Que mulher é essa? A representação da mulher nos livros didáticos de ciências e biologia. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 429-449, 2022.

DUARTE, Marcos Felipe Silva; REIS, Hellen José Daiane Alves. Gênero e sexualidade em livros didáticos de ciências do ensino fundamental. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade (RICS),** v. 4, n. especial, p. 395-408, 2018.

EL JAMAL, Natasha Obeid; GUERRA, Andreia. O lado invisível na história da ciência: uma revisão bibliográfica sob perspectivas feministas para a educação científica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 311-333, 2020.

GONÇALVES, Vanessa Oliveira; GONZAÇA, Kézia Ribeiro; PASSINI, Frederico; GATINHO, Malena Maríla; CARVALHO, Plauto Simão. A invisibilidade das mulheres na história da ciência: estudo de caso dos livros didáticos do sexto ao nono ano. **Brazilian Jounal of Development,** v.5, n.9, p. 15463-15485. 2019.

HEERDT, B.; BATISTA, I. Saberes docentes: mulheres na ciência. **XI Enc. Nac. de Pesq. em Educ. em Ciênc**. Florianópolis. 2017. XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2017. Disponível em:

http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xienpec/anais/resumos/R0549-1.pdf. Acesso em: 23 mar. 2023.

LIBÂNEO, José Calos; OLIVEIRA, João Ferreira de; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação escolar:** políticas, estrutura e organização. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MACEDO, Elizabeth. A imagem da ciência: folheando um livro didático. **Educação & Sociedade**, v. 25, p. 103-129, 2004.

MADUREIRA, Daniele. Mulheres são maioria dos cientistas no Brasil, mas quase nunca chegam ao topo. **Folha de São Paulo**, 31 de dez. de 2022. URL: https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2022/12/mulheres-sao-maioria-das-cientistas-no-brasil-mas-quase-nunca-chegam-ao-topo.shtml Acesso em 12.03.2023.

MARTINS, Eliecília de Fátima; HOFFMANN, Zara. Os papéis de gênero nos livros didáticos de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 9, p. 132-151, 2007.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. PNLD. 2018. URL: http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld. Acesso em 16 jun 2024.

NUNES, J. M.; BATISTA, Rita A. S.; PIMENTEL, W. L.; OLIVEIRA, J. F.; COSTA, L. F. S.; SILVA, A. R. "Você conhece uma cientista?": investigação temática sobre a ausência da história das mulheres na ciência no ensino básico da cidade de Castanhal – PA. **Braz. J. of Develop**., Curitiba, v. 6, n. 11, p.86211-86221, nov. 2020.

PINHEIRO, Regiane Machado de Sousa; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; QUEIROZ, José Rildo de Oliveira. As políticas públicas de livro didático no Brasil: editais do PNLD de Biologia em questão. **Educar em Revista**, v. 37, 2021.

PRADO, Letícia; RODRIGUES, Daniele Fernanda. Mulheres na História da Ciência: uma década de publicações nas revistas Química Nova e Química Nova na Escola. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 19, p. 54-70, 2019.

ROSA, Katemari; DA SILVA, Maria Ruthe Gomes. Feminismos e ensino de ciências: análise de imagens de livros didáticos de Física. **Revista gênero**, v. 16, n. 1, 2015.

SILVÉRIO, Florença Freitas; VERRANGIA, Douglas. O cientista é um homem branco ocidental. **Abatirá-Revista de Ciências Humanas e Linguagens**, v. 2, n. 3, p. 332-360, 2021.

Referências Manuscrito 1

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2002**: Guia de Livros Didáticos – 5ª a 8ª séries. Brasília, DF: MEC, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação**. PNLD 2020**: ciências – guia de livros didáticos. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019.

CARMO, H.; FERREIRA, M. M. **Metodologias da Investigação:** guia para auto-aprendizagem. Lisboa: Universidade Aberta, 2ª. Ed., 2008

CASTRO, M. A. D.; MIGUEL, A. Da extrema transparência à sutil invisibilidade: o espaço do negro nas efígies dos manuais escolares. **Sankofa,** v. 10, n. 20, p. 8-39, 2017.

COSTA, A. F**. Representação da Mulher nas Ciências nos Livros Didáticos de Ciências da década de 1960 até 2010**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba- SP, 2019.

OLIVEIRA, M. A.; ROSA, R. T. D.; FURTADO, T. F.. Análise étnico-racial de imagens em livros didáticos de Biologia. **Dialogia**, n. 39, p. 20389, 2021.

GRAMOWSKI, V. B., DELIZOICOV, N. D.; MAESTRELLI, S. R. P. O PNLD e os guias dos livros didáticos de ciências (1999 - 2014): uma análise possível. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte,** v. 19, e2571, 2017.

MARONN, T. G.; RIGO, N. M. O corpo humano nos livros didáticos de ciências: uma análise discursiva. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 2, p. 274–293, 2022. DOI: 10.20873/riecim.v2i2.14716.

GUIMARÃES, J. C.; SILVA CAMPOS, T. A representação da mulher nos livros didáticos de língua espanhola: Uma análise das imagens da seção de leitura. **Porto das Letras**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 121–149, 2022.

JARDIM, F. C. **Vidas negras e o livro didático**: as Ciências da Natureza que estudam (qual) vida? 2022. 123f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba, 2022.

LONGO, I. S. Negro é a raiz da liberdade: as leis 10.639/03 e 11.645/08 e a práxis libertadora na desconstrução de estereótipos dos livros didáticos. **Revista de Educação do Cogeime**, v. 25, n. 49, p. 45-60, 2016.

LOPES NETO, J.; SELLES, S. E.; VALIENTE, C. Ensino de biologia e racismo: representações de corpos negros em coleções didáticas de ciências da natureza e suas tecnologias. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 15, n. esp. 2, p. 831–852, 2022.

MORI, R. C.; CURVELO, A. A. S. Relendo ‘O livro didático de Ciências no Brasil’. **Pro-Posições**, v. 32, e20190058, 2021. Doi: https://doi.org/10.1590/1980-6248-2019-0058

MULLER, T. M. P. Livro didático, Educação e Relações Étnico-raciais: o estado da arte. **Educar em Revista,** v. 34, n. 69, pp. 77-95, 2018.

ROSA, M. D. A. O uso do livro didático de Ciências na Educação Básica: uma revisão dos trabalhos publicados**. Revista Contexto & Educação**, v. 32, n. 103, p. 55-86, 2017.

SANTOS, D. F.; ALMEIDA, D. R. M.; ABREU, W. F. Avanços legais educacionais no Brasil e sua proximidade com o debate decolonial. In: ABREU, W. F.; NASCIMENTO, I. P. (Orgs.). **Temas em educação brasileira**. Belém: RFB, 2023. p. 85-109.

SANTOS, M. L. L.; MALDONADO, M. M. C.; PERIPOLLI, O. J. A representação das mulheres nos livros didáticos do PNLD campo e suas possibilidades. **Revista Espaço do Currículo**, v. 15, n. 1, p. 1–17, 2022. DOI: 10.15687/rec.v15i1.62817.

SÁ-SILVA, J. R. (Org). **Ensino de ciências e educação para a diversidade**. São Leopoldo: Oikos, 2018.

SILVA, Auxiliadora Maria Martins da. **Etnia negra nos livros didáticos do ensino fundamental:** transposição didática e suas implicações para o ensino das ciências. 2005. 133 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SILVA, Lauana Araújo. **Mulheres negras e suas representações nas coleções de livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD – 2015.** 2018. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SILVA, Vinicius Magalhães. **Entre corpos, textos e silenciamentos: abordagens** sobre gênero e sexualidade em Manuais do Professor de Ciências. 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

SILVA, Yuri Jorge Almeida da**. Corpos que habitam os livros didáticos de ciências dos anos iniciais**: reflexões a partir dos estudos culturais. 2018. 322f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática/CCET) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís .

SILVÉRIO, F. F.; MOTOKANE, M. T.. O corpo humano e o negro em livros didáticos de biologia. **Revista Contexto & Educação,** v. 34, n. 108, p. 26-41, 2019.

SOUZA, M. P.; RIBEIRO, P. R. M.; NOGUEIRA, C. S. Decolonialidade e educação antirracista: intersecções e aproximações. **Revista Em Favor de Igualdade Racial**, v. 5, n. 3, p. 88–98, 2022.

SOUZA, J. V.; ELIAS, M. A. Que mulher é essa? A representação da mulher nos livros didáticos de ciências e biologia. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 429–449, 2022. DOI: 10.15536/reducarmais.6.2022.2733.

VOLPATO, G. L. O método lógico para redação científica. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação, Inovação e Saúde,** Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 1-14, 2015.

Referências manuscrito 2

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia**: volume 3. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia moderna**, volume 2. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2016.

AMABIS, José Mariano *et al*. **Moderna plus** - ciências da natureza e suas tecnologias: matéria e energia. v. 3, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.

AMARAL, Diana Stefanny Santos; ROTTA, Jeane Cristina Gomes. Mulheres Cientistas e o Ensino de Ciências Naturais: um panorama das publicações do ENEQ e ENPEC. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 2, p. 167-182, 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERTOLDI, Odete Gasparello; VASCONCELLOS, Jacqueline Rauter. **Ciência & sociedade - a aventura do corpo, a aventura da vida, a aventura da tecnologia:** 8ª série. São Paulo: Scipione, 2002.

BIZZO, Nélio. **Novas bases da biologia,** volume 1: Células, organismos e populações. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora, 1994.

BRASIL, Ministério da Educação. **CAPES promove debate sobre ciência, pós-graduação e gênero.** Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/capes-promove-debate-sobre-ciencia-pos-graduacao-e-genero. Acessado em: 10 de junho 2024.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. **Tutorial para uso do software IRaMuTeQ.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2021. 73 p.

CASTRO, Maria Aparecida Dias; MIGUEL, Antonieta. Da extrema transparência à sutil invisibilidade: o espaço do negro nas efígies dos manuais escolares. **Sankofa**, v. 10, n. 20, p. 8-39, 2017.

CHASSOT, Attico. **A Ciência é Masculina? É, sim senhora!** 9. ed. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2019. 166 p.

COSTA, Angélica Felício da. **Representação da mulher nas ciências nos livros didáticos de ciências da década de 1960 até 2010**. 2020. 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba.

DUARTE, Marcos Felipe Silva; REIS, Hellen José Daiane Alves. Gênero e sexualidade em livros didáticos de ciências do ensino fundamental. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade (RICS),** v. 4, n. especial, p. 395-408, 2018.

EL JAMAL, Natasha Obeid; GUERRA, Andreia. O lado invisível na história da ciência: uma revisão bibliográfica sob perspectivas feministas para a educação científica. **Revista Debates em Ensino de Química,** v. 6, n. 2, p. 311-333, 2020.

FLICK, Uwe. **Introdução a pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed. 2009.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Teláris:** Ciências - Vida na Terra. 1. ed. São Paulo: Ática, 2012.

GRAMOWSKI, Vilmarise Bobato.; DELIZOICOV, Nadir Castilho; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. O PNLD e os guias dos livros didáticos de ciências (1999 - 2014):

uma análise possível. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, e2571, 2017.

GUIMARÃES, Josiane Caroline; SILVA CAMPOS, Thayane. A representação da mulher nos livros didáticos de língua espanhola: uma análise das imagens da seção de leitura. **Porto das Letras**, v. 8, n. 3, p. 121-149, 2022.

HINKEL, Joice; SOUZA, Fernanda Ozelame; CASSIANI, Suzani; VON LINSINGEN, Irlan "As mulheres são menos produtivas que os homens": diálogos com a colonialidade de gênero nos livros didáticos. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 2, p. 128-146, 2022. https://doi.org/10.20873/riecim.v2i2.14809.

JARDIM, Fabíola de Carvalho. **Vidas negras e o livro didático:** as Ciências da Natureza que estudam (qual) vida? 2022. 123 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba, 2022.

LARA, Camila Clozato; ABREU, Gabrielen Silva As Mulheres nos Livros Didáticos de Ensino Médio: Avanços e Desafios de Representatividade. **Revista Ensin@ UFMS**, v. 3, n. 7, p. 65-85, 2022. https://doi.org/10.55028/revens.v3i7.16718.

LIBÂNEO, José Carlos; OLIVEIRA, João Ferreira de; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação escolar:** políticas, estrutura e organização. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LOPES NETO, Jéssica; SELLES, Sandra Escovedo; VALIENTE, Carine. Ensino de biologia e racismo: representações de corpos negros em coleções didáticas de ciências da natureza e suas tecnologias. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 15, n. esp. 2, p. 831-852, 2022.

LUGONES, Maria. Colonialidade e gênero. **Tabula Rasa**. n. 9, p. 73-102, 2008.

MARONN, Tainá Griep; RIGO, Neusete Machado. O corpo humano nos livros didáticos de ciências: uma análise discursiva. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 2, p. 274-293, 2022. https://doi.org/10.20873/riecim.v2i2.14716.

MALDONADO-TORRES, Nelson. **Sobre a colonialidade do ser** - contribuições para o desenvolvimento de um conceito. Rio de Janeiro: Via Véritas Editora, 2022.

MENDONÇA, Vivian Lavender. **Biologia:** os seres vivos: volume 2: ensino médio. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.

MICROSOFT. **Tipos de gráficos disponíveis no Office**. 2024. Disponível em: https://support.microsoft.com/pt-br/office/.

MORETTI, Renata**. Ciências nos dias de hoje**, 9º ano. 2. ed. São Paulo: Leya, 2015.

MORI, Rafael Cava; CURVELO, Antonio Aprigio da Silva. Relendo 'O livro didático de Ciências no Brasil'. **Pro-Posições,** v. 32, e20190058, 2021. https://doi.org/10.1590/1980-6248-2019-0058.

MULLER, Tania Mara Pedroso. Livro didático, Educação e Relações Étnico-raciais: o estado da arte. **Educar em Revista**, v. 34, n. 69, pp. 77-95, 2018.

PONTE, Maxwell Luiz; OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues de. Diretrizes de “Guias do PNLD” para combater o racismo e a desigualdade de gênero no ensino de Ciências. **Anais**... Seminário Internacional de Linguagens, Culturas, Tecnologias e Inclusão, 3, Castanhal, PA, Brasil, 2024. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/iiisilicti/.

PRADO, Letícia; RODRIGUES, Daniele Fernanda. Mulheres na História da Ciência: uma década de publicações nas revistas Química Nova e Química Nova na Escola. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 19, p. 54-70, 2019.

REIS, Martha. **Ciências**: tecnologia, sociedade e ambiente: 8º ano: ensino fundamental: anos finais: manual do professor. 1. ed. São Paulo: Editora AJS, 2022a.

REPRESENTAÇÃO. *In*: DICIONÁRIO *Online* de Português. sl: 7Graus, 2024. Disponível em: https://www.dicio.com.br/representacao/ Acesso em 10 jun. 2024.

ROSA, Katemari; DA SILVA, Maria Ruthe Gomes. Feminismos e ensino de ciências: análise de imagens de livros didáticos de Física. **Revista Gênero**, v. 16, n. 1, 2015.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie (Org.). **Ensino de ciências e educação para a diversidade**. São Leopoldo: Oikos, 2018.

SCHNORR, Samuel Molina; PIETROCOLA, Maurício. A Emergência das Noções de Formação, Livro Didático e Ambiental na Educação em Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. e21029, 2021. https://doi.org/10.1590/1516-731320210029.

SILVA, Auxiliadora Maria Martins da. **Etnia negra nos livros didáticos do ensino fundamental:** transposição didática e suas implicações para o ensino das ciências. 2005. 133 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SILVA, Paulo Fraga da; KRASILCHIK, Miriam. Assuntos polêmicos - desafios à formação bioética de professores de Ciências e Biologia. **Ensenanza de Las Ciencias**, v. extra, p. 1327-1332, 2013.

SILVA-JÚNIOR, C.; SASSON, Sézar; SANCHES, Paulo Sérgio Bedaque. **Ciências - entendendo a natureza:** o homem no ambiente. 7ª série. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 1997.

SILVÉRIO, Florença Freitas; MOTOKANE, M. T. O corpo humano e o negro em livros didáticos de biologia. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 108, p. 26-41, 2019.

SILVÉRIO, Florença Freitas; VERRANGIA, Douglas. O cientista é um homem branco ocidental. **Abatirá - Revista de Ciências Humanas e Linguagens**, v. 2, n. 3, p. 332-360, 2021.

SOUZA, Juliana Vieira; ELIAS, Marcelo Alberto. Que mulher é essa? A representação da mulher nos livros didáticos de ciências e biologia. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 429-449, 2022.

SANTOS, Kelly Cristina (Ed.). **Diálogo:** ciências da natureza e suas tecnologias. O universo da ciência e a ciência do Universo. v. 1, 1. ed., São Paulo: Moderna, 2020.

Referências Manuscrito 3:

ADUNICAMP - SEÇÃO SINDICAL. IX Encontro Nacional dos Estudantes Indígenas - PRÉ-EVENTO VIRTUAL (1º dia). 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_Q0w1a8WBwI&list=PLq7VyOpHKJb1DER9L0sYv-T9LHQuYqyC9&index=2. Acesso em: 26 set. 2024.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia: volume 3. 3. ed. 2009.

AMARAL, D. S. S.; ROTTA, J. C. G.. Mulheres Cientistas e o Ensino de Ciências Naturais: um panorama das publicações do ENEQ e ENPEC. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 2, p. 167-182, 2022. https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n2.12996

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEGLIOMINI, H. **Mulheres Notáveis e Pioneiras na Área da Saúde do Brasil do Século XIX**. São Paulo: Expressão e Arte Editora. 2021.

BENTO, C. **O pacto da branquitude**. São Paulo: Companhia das Letras. 2022,

BINDA, M.D.C.; SILVEIRA, R.; KRAMER, C. Cecilia Grierson, la primera médica argentina. **Revista Argentina de Radiologia**, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 74, n. 4, p.361-365, 2010. Disponível em https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-99922010000400003&lng=es&nrm=iso Acesso em 26 set. 2024.

BIZZO, Nélio. **Novas bases da biologia,** volume 1: Células, organismos e populações. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. **Tutorial para uso do software IRaMuTeQ.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2021. 73 p.

CARETTI, M.; FRANCESCO, M. V. **Biologia 1**. São Paulo: Edições SM, 2010. 186p.

CARVALHO, J. G.; GIACOMELLI, A. C.; LOCATELLI, A. Representatividade feminina nos livros didáticos de Ciências da Natureza do PNLD 2021. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática,** v. 7, n. 1, 2024. Doi: 10.5335/rbecm.v7i1.16058

CARVALHO, W.; ANDREI, M. **Ciências para nosso tempo:** 8º ano, ensino fundamental. 2 ed. Curitiba: Positivo, 2015.

CARVENALLE, M. R. (Ed.). **Ciências da Natureza - Lopes & Rosso**: corpo humano e vida saudável. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2020.

CEDERLING, E. A tribute to Alice Ball: a scientist whose work with leprosy was Overshadowed by a White Successor. **The Daily of the University of Washington**, v. 29, n.2, 2008. Disponível em: https://www.dailyuw.com/features/a-tribute-to-alice-bell-a-scientist-whose-work-with-leprosy-was-overshadowed-by-a/article_b749ad5a-9e0b-575e-9e61-59ea5f8cc07f.html. Acesso em 26 set. 2024.

CHASSOT, A. **A Ciência é Masculina? É, sim senhora!** 9. ed. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2019. 166 p.

DUARTE, M. F. S.; REIS, H. J. D. A. Gênero e sexualidade em livros didáticos de ciências do ensino fundamental. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade (RICS),** v. 4, n. especial, p. 395-408, 2018. Disponível em:

https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ricultsociedade/article/view/10539. Acesso em 26 set. 2024.

EL JAMAL, N. O; GUERRA, A.. O lado invisível na história da ciência: uma revisão bibliográfica sob perspectivas feministas para a educação científica. **Revista Debates em Ensino de Química,** v. 6, n. 2, p. 311-333, 2020. Disponível em: https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3639. Acesso em 26 set. 2024.

FERNANDES, H. L.; COSTA, A. F. Mulheres Cientistas nos Livros Didáticos de Ciências do Brasil no Século XXI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e48227-26, 2024. Doi: 10.28976/1984-2686rbpec2024u739764

GRAMOWSKI, Vilmarise Bobato.; DELIZOICOV, Nadir Castilho; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. O PNLD e os guias dos livros didáticos de ciências (1999 - 2014): uma análise possível. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, e2571, 2017. Doi: 10.1590/1983-21172017190110

GROSFOGUEL, Ramón. A estrutura do conhecimento nas universidades ocidentalizadas: racismo/sexismo epistêmico e os quatro genocídios/epistemicídios do longo século XVI. **Sociedade e Estado**, v. 31, p. 25-49, 2016. Disponível em https://periodicos.unb.br/index.php/sociedade/article/view/6078. Acesso em 26 set. 2024.

LARA, C. C.; ABREU, G. S. As Mulheres nos Livros Didáticos de Ensino Médio: Avanços e Desafios de Representatividade. **Revista Ensin@ UFMS**, v. 3, n. 7, p. 65-85, 2022. Doi: 10.55028/revens.v3i7.16718.

LOPES NETO, J.; SELLES, S. E.; VALIENTE, C. Ensino de biologia e racismo: representações de corpos negros em coleções didáticas de ciências da natureza e suas tecnologias. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 15, n. esp. 2, p. 831-852, 2022. Doi: 10.46667/renbio.v15inesp2.746

MACEDO, E.. A imagem da ciência: folheando um livro didático. **Educação & Sociedade,** v. 25, p. 103-129, 2004. Doi: 10.1590/S0101-73302004000100007

MALDONADO-TORRES, N. **Sobre a colonialidade do ser** - contribuições para o desenvolvimento de um conceito. Rio de Janeiro: Via Véritas Editora, 2022.

MARONN, T. G.; RIGO, N. M.. O corpo humano nos livros didáticos de ciências: uma análise discursiva. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 2, p. 274-293, 2022. Doi: 10.20873/riecim.v2i2.14716.

MARTINS, E. F.; HOFFMANN, Z. Os papéis de gênero nos livros didáticos de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 9, p. 132-151, 2007. Doi: 10.1590/1983-21172007090109

MEGID-NETO, J.; FRACALANZA, H.. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação (Bauru),** v. 9, n. 2, pp. 147-157, 2003. Doi: 10.1590/S1516-73132003000200001.

MORI, R. C,; CURVELO, A. A. S. Relendo 'O livro didático de Ciências no Brasil'. **Pro-Posições,** v. 32, e20190058, 2021. Doi: 10.1590/1980-6248-2019-0058.

OLIVEIRA, R. M. Descolonizar os livros didáticos: raça, gênero e colonialidade nos livros de educação do campo. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 68, pp. 11-33, 2017. Doi: 10.1590/S1413-24782017226802.

PEREIRA, L. S.; SANTANA, C. Q.; BRANDÃO, L. S. F. P. O Apagamento da Contribuição Feminina e Negra na Ciência: Reflexões sobre a Trajetória de Alice Ball. **Cadernos de Gênero e Tecnologia**, v. 12, n. 40, p. 92-110, jul./dez., 2019. Doi: 10.3895/cgt.v12n40.9346.

PINHEIRO, R. M. S.; ECHALAR, A. D. L. F.; QUEIROZ, J. R. O. As políticas públicas de livro didático no Brasil: editais do PNLD de Biologia em questão. **Educar em Revista**, v. 37, 2021.

PONTE, M. L.; OLIVEIRA, R. R. Diretrizes de "Guias do PNLD" para combater o racismo e a desigualdade de gênero no ensino de Ciências. **Anais**... Seminário Internacional de Linguagens, Culturas, Tecnologias e Inclusão, 3, Castanhal, PA, Brasil, 2024. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/iiisilicti/.

PONTE, M. L.; MOTA, L. J. OLIVEIRA, R. R. As cientistas nos livros didáticos de Ciências, Biologia e Ciências da Natureza do Programa Nacional do Livro Didático: uma análise de quatro décadas. ***In:*** GIBIN, G. B. *et al.* (Org.) **Produtos e Processos Formativos**. 1 ed. Cachoeirinha, RS: Editora Fi. 2024 Série Processos Formativos. (no prelo).

PRADO, L.; RODRIGUES, D.F.. Mulheres na História da Ciência: uma década de publicações nas revistas Química Nova e Química Nova na Escola. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 19, p. 54-70, 2019. Doi: 10.23925/2178-2911.2019v19p54-70.

QUIJANO, Anibal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: QUIJANO, Anibal. **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais, perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 117-142. Disponível em: https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_Quijano.pdf. Acesso em 26 set. 2024.

ROSA, M. D. A.; ARTUSO, A. R. O uso do livro didático de ciências de 6º a 9º ano: um estudo com professores brasileiros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 709-746, 2019. Doi: 10.28976/1984-2686rbpec2019u709746.

ROSSITER, M. W. The Matthew Mathilda effects in science. **Social studies of Science**, v. 23, n. 2, p. 325-341, 1993. Doi: 10.1177/030631293023002004.

SCHUCMAN, L. V. (Org.). **Branquitude:** diálogos sobre racismo e antirracismo. São Paulo: Fósforo Editora. 2023.

SILVA-JÚNIOR, C.; SASSON, S.; SANCHES, P. S. B. **Ciências - entendendo a natureza**: a matéria e a energia. 8ª série. São Paulo: Saraiva, 2002.

SILVÉRIO, F. F.; MOTOKANE, M. T. O corpo humano e o negro em livros didáticos de biologia. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 108, p. 26-41, 2019. Doi: 10.21527/2179-1309.2019.108.26-41.

SILVÉRIO, F. F.; VERRANGIA, D.. O cientista é um homem branco ocidental. **Abatirá - Revista de Ciências Humanas e Linguagens**, v. 2, n. 3, p. 332-360, 2021. Disponível em: https://www.revistas.uneb.br/index.php/abatira/article/view/11936. Acesso em 26 set. 2024.

SOUZA, J. V.; ELIAS, M. A.. Que mulher é essa? A representação da mulher nos livros didáticos de ciências e biologia. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 429-449, 2022. Doi: 10.15536/reducarmais.6.2022.2733.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN). **Memorial do PNLD.** 2024. Disponível em https://cchla.ufrn.br/pnld/. Acesso em 12 set. 2024.

APÊNDICES

Apêndice A – Lista de livros analisados

EF01-GM	BARROS, CARLOS. CIÊNCIAS. 1ª Série. São Paulo: Ática, 1997
EF01-GF	GONÇALVES, JANE T. S.; KUCERA, LIA. Ciências: 1ª série. Curitiba: Módulo, 1996
EF02-GM	BARROS, CARLOS. CIÊNCIAS. 2ª Série. São Paulo: Ática, 1997
EF02-GF	GONÇALVES, JANE T. S.; KUCERA, LIA. Ciências: 2ª série. Curitiba: Módulo, 1996
EF03-GM	KLEIM, JACOB. Ciências 3: Eu e o mundo: uma proposta construtivista. São Paulo: FTD, 1996
EF03-GF	PASSOS, C.; SILVA; ZENEIDE. Eu gosto de ciências: programa de saúde. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1996.
EF04-GM	KLEIM, JACOB. Ciências 4: Eu e o mundo: uma proposta construtivista. São Paulo: FTD, 1996
EF04-GF	PASSOS, C.; SILVA; ZENEIDE. Eu gosto de ciências: programa de saúde. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1996.
EF05-GM	BARROS, CARLOS; PAULINO, WILSON ROBERTO. Ciências - o meio ambiente: 5ª série. 65a. Ed. São Paulo: Ática, 1999a. (PNLD 2002)
EF05-GF	MACHADO, ANA. O suporte da vida: Ciências, 5ª série. São Paulo: Atual, 2000.
EF06-GM	BARROS, CARLOS; PAULINO, WILSON ROBERTO. Ciências - os seres vivos: 6ª série. 56a. Ed. São Paulo: Ática, 1999b. (PNLD 2002)
EF06-GF	MACHADO, ANA. A vida: Ciências, 6ª série. São Paulo: Atual, 1999.
EF07-GM	SILVA-JÚNIOR, C.; SASSON, SÉZAR; SANCHES, PAULO SÉRGIO BEDAQUE. Ciências - entendendo a natureza: o homem no ambiente. 7ª série. 12 ed. São Paulo: Saraiva, 1997.
EF07-GF	MACHADO, ANA. [???]: Ciências, 7ª série. São Paulo: Atual, 1999.
EF08-GM	SILVA-JÚNIOR, C.; SASSON, SÉZAR; SANCHES, PAULO SÉRGIO BEDAQUE. Ciências - entendendo a natureza: a matéria e a energia. 8ª série. 12 ed. São Paulo: Saraiva, 1997.
EF08-GF	MACHADO, ANA. [???] Ciências, 8ª série. São Paulo: Atual, 1999.
EF01-GM	MARQUES, HELIO SIMILLE; MARQUES, PAULO HENRIQUE CARNEIRO. Ciências: momentos e reflexões: vol. 01. Curitiba: Base, 2004.
EF01-GF	SANTOS, MARIA DE LOURDES DOS SANTOS; CALDEIRA, ANA MARIA DE ANDRADE; BRANDO, FERNANDA DA ROCHA. Trocando ideias: ciências naturais: ensino fundamental, 1ª série. São Paulo: Scipione, 2004.
EF02-GM	MARQUES, HELIO SIMILLE; MARQUES, PAULO HENRIQUE CARNEIRO. Ciências: momentos e reflexões: vol. 2. Curitiba: Base, 2004.
EF02-GF	SANTOS, MARIA DE LOURDES DOS SANTOS; CALDEIRA, ANA MARIA DE ANDRADE; BRANDO, FERNANDA DA ROCHA. Trocando ideias: ciências naturais: ensino fundamental, 2ª série. São Paulo: 2004.
EF03-GM	CUNHA, PAULO ROBERTO; GRANDISOLI, EDSON ABREU DE CASTRO. Ciências: 4º ano. 1 ed. São Paulo: Atual, 2008.

EF03-GF	RIBAS, CRISTINA; ANGELOPES, ELOISA; SERRANO, MARTHA; CÁSSIA, RITA; GASPAR, SOCORRO. Conquistando meu espaço: Ciências, 3ª série. Salvador: Casa de Letras, 2001.
EF04-GM	CUNHA, PAULO ROBERTO; GRANDISOLI, EDSON ABREU DE CASTRO. Ciências: 5º ano. 1 ed. São Paulo: Atual, 2008.
EF04-GF	RIBAS, CRISTINA; ANGELOPES, ELOISA; SERRANO, MARTHA; CÁSSIA, RITA; GASPAR, SOCORRO. Conquistando meu espaço: Ciências, 4ª série. Salvador: Casa de Letras, 2001.
EF05-GM	ALVARENGA, JENNER PROCÓPIO; PEDERSOLI, JOSÉ LUIZ; D'ASSUNÇÃO-FILHO, MOACIR ASSIS; GOMES, WELLINGTON CALDEIRA. Ciências naturais no dia-a-dia: 5ª série. 2 ed. Belo Horizonte: Dimensão, 2002.
EF05-GF	MATTOS, NEIDE SIMÕES; PORTO, DINORAH POLETTO. Ciências: nosso ambiente. 5ª série. São Paulo: Scipione, 2002.
EF06-GM	ALVARENGA, JENNER PROCÓPIO; PEDERSOLI, JOSÉ LUIZ; D'ASSUNÇÃO-FILHO, MOACIR ASSIS; GOMES, WELLINGTON CALDEIRA. Ciências naturais no dia-a-dia: 6ª série. 2 ed. Belo Horizonte: Dimensão, 2002.
EF06-GF	MATTOS, NEIDE SIMÕES; PORTO, DINORAH POLETTO. Ciências: os seres vivos. 6ª série. São Paulo: Scipione, 2002.
EF07-GM	SILVA-JÚNIOR, C.; SASSON, SÉZAR; SANCHES, PAULO SÉRGIO BEDAQUE. Ciências: entendendo a natureza: o homem no ambiente: 7ª série. São Paulo: Saraiva, 2002.
EF07-GF	BERTOLDI, ODETE GASPARELLO; VASCONCELLOS, JACQUELINE RAUTER. Ciência & sociedade: a aventura do corpo, a aventura da vida, a aventura da tecnologia: 7ª série. São Paulo: Scipione, 2002.
EF08-GM	SILVA-JÚNIOR, C.; SASSON, SÉZAR; SANCHES, PAULO SÉRGIO BEDAQUE. Ciências: entendendo a natureza: a matéria e a energia: 8ª série. São Paulo: Saraiva, 2002.
EF08-GF	BERTOLDI, ODETE GASPARELLO; VASCONCELLOS, JACQUELINE RAUTER. Ciência & sociedade: a aventura do corpo, a aventura da vida, a aventura da tecnologia: 8ª série. São Paulo: Scipione, 2002.
EM01-GM	CROZETTA, MARCOS ANTÔNIO DE SOUZA; BORBA, AUGUSTO ALDOLFO; LAGO, SAMUEL RAMOS. Biologia, 1 ano: ensino médio. 3 ed. São Paulo: IBEP, 2010.
EM01-GF	CARETTI, MAGDALENA; FRANCESCO, MARIA VIRGINIA DE. Bilogia 2:2º ano: Ensino médio. São Paulo: Edições SM, 2010.
EM02-GM	CROZETTA, MARCOS ANTÔNIO DE SOUZA; BORBA, AUGUSTO ALDOLFO; LAGO, SAMUEL RAMOS. Biologia, 2º ano: ensino médio. 3 ed. São Paulo: IBEP, 2010.
EM02-GF	CARETTI, MAGDALENA; FRANCESCO, MARIA VIRGINIA DE. Bilogia 1:1º ano: Ensino médio. São Paulo: Edições SM, 2010.
EM03-GM	CROZETTA, MARCOS ANTÔNIO DE SOUZA; BORBA, AUGUSTO ALDOLFO; LAGO, SAMUEL RAMOS. Biologia, 3º ano: ensino médio. 3 ed. São Paulo: IBEP, 2010.
EM03-GF	CARETTI, MAGDALENA; FRANCESCO, MARIA VIRGINIA DE. Bilogia 3:3º ano: Ensino médio. São Paulo: Edições SM, 2010.
EF02-GM	CUNHA, PAULO ROBERTO DA; GRANDISOLI, EDSON ABREU DE CASTRO. Projeto descobrir: ciências: 2º ano. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.
EF02-GF	PORTO, AMÉLIA; RAMOS, LIZIA; GOULART, SHEILA. Asas para voar: ciências: 2º ano. São Paulo: Ática, 2011

EF03-GM	CUNHA, PAULO ROBERTO DA; GRANDISOLI, EDSON ABREU DE CASTRO. Projeto descobrir: ciências: 3º ano. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.
EF03-GF	PASSOS, CÉLIA; SILVA, ZENEIDE. Ciências: 3º ano: Ensino fundamental. 2 ed. São Paulo: IBEP, 2011.
EF04-GM	NIGRO, ROGÉRIO GONÇALVES. Projeto Ápis: Ciências - 2º ano. 2 ed. São Paulo: Atica, 2014.
EF04-GF	ANDRADE, MARIA HILDA DE PAIVA; MORAIS, MARTA BOUISSOU; FONSECA, MÁRCIA SANTOS. Pequenos exploradores : ciências, 4º ano : ensino fundamental, anos iniciais. Curitiba : Positivo, 2014.
EF05-GM	PAULINO, WILSON ROBERTO. Viraver: Ciências, 5º ano. São Paulo: Scipione, 2011.
EF05-GF	ANDRADE, MARIA HILDA DE PAIVA; MORAIS, MARTA BOUISSOU; FONSECA, MÁRCIA SANTOS. Pequenos exploradores : ciências, 5º ano : ensino fundamental, anos iniciais. Curitiba : Positivo, 2014.
EF06-GM	BIZZO, NÉLIO. Projeto mosaico: ciências: ensino fundamental. Volume 1: 6º ano. 1 ed. São Paulo: Scipione, 2015.
EF06-GF	MORETTI, RENATA. Ciências nos dias de hoje, 6º ano. 2 ed. São Paulo: Leya, 2015.
EF07-GM	GEWANDSZNAJDER, FERNANDO. Projeto Teláris: Ciências - Vida na Terra. 1 ed. São Paulo: Ática, 2012
EF07-GF	SANTANA, OLGA. Ciências naturais, 7º ano. 5 ed. São Paulo, Saraiva, 2012
EF08-GM	CARVALHO, WASHINGTON; ANDREI, MARCIO. Ciências para nosso tempo: 8º ano, ensino fundamental. 2 ed. Curitiba: Positivo, 2015.
EF08-GF	CONDEIXA, MARIA CECÍLIA GUEDES; FIGUEIREDO, MARIA TERESINHA. Ciências da natureza. Ensino fundamental - 8º ano. São Paulo: Cereja Editora, 2015.
EF09-GM	CARVALHO, WASHINGTON; ALVES, JOÃO; CAETANO, LAERCIO. Ciências para nosso tempo: 9 º ano, ensino fundamental. 2 ed. Curitiba: Positivo, 2015.
EF09-GF	MORETTI, RENATA. Ciências nos dias de hoje, 9º ano. 2 ed. São Paulo: Leya, 2015.
EM01-GM	BIZZO, NÉLIO. Novas bases da biologia, volume 1: Células, organismos e populações. 2 ed. São Paulo: Atica, 2013
EM01-GF	MENDONÇA, VIVIAN LAVANDER. Biologia: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia: volume 1: ensino médio. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.
EM02-GM	AMABIS, JOSÉ MARIANO; MARTHO, GILBERTO. Biologia moderna, volume 2. 1ed. São Paulo, 2016.
EM02-GF	MENDONÇA, VIVIAN LAVANDER. Biologia: os seres vivos: volume 2: ensino médio. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016
EM03-GM	SILVA-JÚNIOR, CÉSAR; SASSON, SEZAR; CALDINI-JÚNIOR, NELSON. Biologia, 3. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.
EM03-GF	MENDONÇA, VIVIAN LAVANDER. Biologia: o ser humano, genética, evolução: volume 3: ensino médio. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016
EF01-GM	NIGRO, ROGÉRIO. Ápis mais: Ciências: 1º ano. 1 ed. São Paulo: Ática, 2021.
EF01-GF	YAMAMOTO, ANA CAROLINA DE ALMEIDA (Ed.). Buriti mais ciências : 1º ano : ensino fundamental : anos iniciais. 2 ed. São Paulo: Moderno, 2021.

EF02-GM	NIGRO, ROGÉRIO. Ápis mais: Ciências: 2º ano. 1 ed. São Paulo: Ática, 2021.
EF02-GF	YAMAMOTO, ANA CAROLINA DE ALMEIDA (Ed.). Buriti mais ciências : 2º ano : ensino fundamental : anos iniciais. 2 ed. São Paulo: Moderno, 2021.
EF03-GM	NIGRO, ROGÉRIO. Ápis mais: Ciências: 3º ano. 1 ed. São Paulo: Ática, 2021.
EF03-GF	MENDONÇA, VIVIAN LAVANDER; COSTA, TEREZA. Da escola para o mundo: Ciências : 3º ano. 1 ed. São Paulo: Scipione, 2021.
EF04-GM	NIGRO, ROGÉRIO. Ápis mais: Ciências: 4º ano. 1 ed. São Paulo: Ática, 2021.
EF04-GF	MICHELAN, VANESSA. Vida criança: Ciências: 4º ano. 1 ed. São Paulo: Saraiva Educação S.A., 2021.
EF05-GM	NIGRO, ROGÉRIO. Ápis mais: Ciências: 5º ano. 1 ed. São Paulo: Ática, 2021.
EF05-GF	MICHELAN, VANESSA. Vida criança: Ciências: 5º ano. 1 ed. São Paulo: Saraiva Educação S.A., 2021.
EF06-GM	GODOY, LEANDRO PEREIRA; MELO, WOLNEY CANDIDO. Ciências vida & universo : 6º ano : ensino fundamental : anos finais. 1. ed. – São Paulo : FTD, 2022.
EF06-GF	MICHELAN, VANESSA; ANDRADE, ELISANGELA. SuperAÇÃO! Ciências: 6º ano: manual do professor. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2022.
EF07-GM	GODOY, LEANDRO PEREIRA; MELO, WOLNEY CANDIDO. Ciências vida & universo : 7º ano : ensino fundamental : anos finais. 1. ed. – São Paulo : FTD, 2022.
EF07-GF	MICHELAN, VANESSA; ANDRADE, ELISANGELA. SuperAÇÃO! Ciências: 6º ano: manual do professor. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2022.
EF08-GM	TRIVELATTO-JÚNIOR, JOSÉ; MOTOKANE, MARCELO TADEU; LISBOA, JÚLIO CEZAR FOSCHINI; KANTOR, CARLOS APARECIDO. Universo das descobertas Ciências – 8º ano – Manual do professor. São Paulo : Universo da Literatura – UDL Educação, 2022.
EF08-GF	REIS, MARTHA. Ciências : tecnologia, sociedade e ambiente : 8° ano : ensino fundamental : anos finais : manual do professor. 1. ed. -- São Paulo : Editora AJS, 2022.
EF09-GM	TRIVELATTO-JÚNIOR, JOSÉ; MOTOKANE, MARCELO TADEU; LISBOA, JÚLIO CEZAR FOSCHINI; KANTOR, CARLOS APARECIDO. Universo das descobertas Ciências – 9º ano – Manual do professor. São Paulo : Universo da Literatura – UDL Educação, 2022.
EF09-GF	REIS, MARTHA. Ciências : tecnologia, sociedade e ambiente : 9° ano : ensino fundamental : anos finais : manual do professor. 1. ed. -- São Paulo : Editora AJS, 2022.
EM-V1-GM	AMABIS, JOSÉ MARIANO; MARTHO, GIILBERTO RODRIGUES; FERRARO, NICOLAU GILBERTO; PENTEADO, PAULO CÉSAR MARTINS; TORRES, CARLOS MAGNO; SOARES, JÚLIO; CANTO, EDUARDO LEITE; LEITE; LAURA CELOTTO CANTO. Moderna plus - ciências da natureza e suas tecnologias: o conhecimento científico. 1. ed. São Paulo : Moderna, 2020. V. 1.
EMV1-GF	SANTOS, KELLY CRISTINA (Ed.). Diálogo: ciências da natureza e suas tecnoloigas. O universo da ciência e a ciência do Universo. v. 1, 1. ed., São Paulo: Moderna, 2020.
EMV2-GM	AMABIS, JOSÉ MARIANO; MARTHO, GIILBERTO RODRIGUES; FERRARO, NICOLAU GILBERTO; PENTEADO, PAULO CÉSAR MARTINS; TORRES, CARLOS MAGNO; SOARES, JÚLIO; CANTO, EDUARDO LEITE; LEITE; LAURA CELOTTO CANTO. Moderna plus - ciências da natureza e suas tecnologias: água e vida. 1. ed. São Paulo : Moderna, 2020. V. 1.
EMV2-GF	SANTOS, KELLY CRISTINA (Ed.). Diálogo - Ciências da Natureza e suas Tecnoloigas: vida na Terra: como é possível?. 1. ed., São Paulo: Moderna, 2020b.

EMV3-GM	AMABIS, JOSÉ MARIANO; MARTHO, GIILBERTO RODRIGUES; FERRARO, NICOLAU GILBERTO; PENTEADO, PAULO CÉSAR MARTINS; TORRES, CARLOS MAGNO; SOARES, JÚLIO; CANTO, EDUARDO LEITE; LEITE; LAURA CELOTTO CANTO. Moderna plus - ciências da natureza e suas tecnologias: matéria e energia. 1. ed. São Paulo : Moderna, 2020. V. 3.
EMV3-GF	SANTOS, KELLY CRISTINA (Ed.). Diálogo - Ciências da Natureza e suas Tecnoloigas: Terra um sistema dinâmico de matéria e energia. 1. ed., São Paulo: Moderna, 2020c.
EMV4-GM	THOMPSHON, MIGUEL; RIOS, ELOCI PERES; SPINELLI, W.; REIS, H.; SANT'ANNA, BLAIDI; NOVAIS, VERA LÚCIA DUARTE; ANTUNES; MURILO TISSONI. Conexões - ciências da natureza e suas tecnologias: conservação e transformação. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020a.
EMV4-GF	CARVENALLE, MAÍRA ROSA (Ed.). Ciências da Natureza - Lopes & Rosso: poluição e movimento. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2020a.
EMV5-GM	THOMPSHON, MIGUEL; RIOS, ELOCI PERES; SPINELLI, W.; REIS, H.; SANT'ANNA, BLAIDI; NOVAIS, VERA LÚCIA DUARTE; ANTUNES; MURILO TISSONI. Conexões - ciências da natureza e suas tecnologias: Terra e equilíbrios. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020b.
EMV5-GF	CARVENALLE, MAÍRA ROSA (Ed.). Ciências da Natureza - Lopes & Rosso: corpo humano e vida saudável. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2020b.
EMV6-GM	THOMPSHON, MIGUEL; RIOS, ELOCI PERES; SPINELLI, W.; REIS, H.; SANT'ANNA, BLAIDI; NOVAIS, VERA LÚCIA DUARTE; ANTUNES; MURILO TISSONI. Conexões - ciências da natureza e suas tecnologias: Universo, materiais e evolução. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020c.
EMV6-GF	CARVENALLE, MAÍRA ROSA (Ed.). Ciências da Natureza - Lopes & Rosso: mundo tecnológico e ciências aplicadas. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2020c.

Apêndice B – Gestão de dados

Conforme previsto no plano de gestão de dados, os excertos dos 90 livros analisados, que abarcam as 1512 citações de cientistas, estão sendo disponibilizados para futuras pesquisas e tratamentos em: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1BHuUPCfnxov9Cx6VO5q-trgEcDInRp8SLWxaslVHfE4/edit?usp=sharing

Após aprovação desse relatório, será também depositado no Repositório Institucional da UNESP (https://repositorio.unesp.br/home), na categoria “Dados de Pesquisa”.