OS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO NOVO ENSINO MÉDIO: UM PANORAMA DAS MULHERES CIENTISTAS

NATURE SCIENCE TEXTBOOKS FOR THE NEW HIGH SCHOOL: AN OVERVIEW OF WOMEN SCIENTISTS

Sinara München[1], José Vicente Lima Robaina[2]

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo identificar a presença de mulheres cientistas em livros didáticos de Ciências da Natureza, com abordagem qualitativa e quantitativa, baseado na análise documental. Foram analisadas duas coleções de livros didáticos da área de Ciências da Natureza do Novo Ensino Médio, totalizando 12 livros. Os resultados indicam que há uma disparidade de menções e imagens de homens e mulheres cientistas nos livros analisados, resultando em um percentual de 5% de mulheres cientistas representadas. As 32 mulheres citadas nos livros são majoritariamente europeias e norte-americanas, das quais 11 são cientistas brasileiras. Os livros didáticos precisam incorporar mais mulheres cientistas, para valorizar e visibilizar as trajetórias de muitas mulheres, contemporâneas ou não, que constituem a ciência e que possam estimular meninas e jovens estudantes para a carreira científica.
Palavras-Chave: Mulheres na Ciência. Materiais Didáticos. Ensino de Ciências.

ABSTRACT: This study aimed at identifying the presence of women scientists in natural sciences textbooks, with a qualitative and quantitative approach, based on documentary analysis. We analyzed two collections of textbooks from Natural Sciences in the New High School, in the total of 12 books. The results indicate that there is a disparity in the number of mentions and images of men and women scientists in the books analyzed, resulting in a percentage of 5% of women scientists represented. The 32 women mentioned in the books are mostly European and North American, of which 11 are Brazilian scientists. Textbooks need to incorporate more women scientists to value and make visible the trajectories of many women, contemporary or not, who represent science and who can stimulate girls and young students towards a scientific career.
Keywords: Women in Science. Textbooks. Science Teaching.

1 INTRODUÇÃO

A falta de representatividade das mulheres nos espaços relacionados à produção, pensamento e divulgação do conhecimento científico tem sido objeto de interesse no meio acadêmico, o que tem levado diversos grupos de pesquisa a estudarem temas como a participação histórica das mulheres e os obstáculos que estas vivenciam nos espaços acadêmico e científico. Há uma visão, construída socialmente, que subjuga o intelecto e a competência das mulheres, especialmente em áreas tradicionalmente dominadas pelo gênero masculino, como as ciências exatas e as engenharias. Essa visão se reproduz em diversos espaços sociais, como as escolas, as universidades, os livros didáticos, entre outros.

O período de desenvolvimento humano vivido durante a educação básica é um momento em que crianças e adolescentes internalizam conceitos e modelos construídos e reproduzidos na sociedade. A escola é o ambiente no qual deve-se atuar por uma construção de identidade das meninas para que se considerem tão capazes quanto os meninos de trilhar sua trajetória pessoal e profissional em quaisquer profissões ou áreas do conhecimento. O livro didático como

[1] *https://orcid.org/0000-0001-6163-9308 - Doutora em Educação em Ciências (UFSM). Pós-doutoranda no PPcECi da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil. RS-135, 200 - Zona Rural, Erechim - RS, 99700-000 E-mail: sinara.munchen@uffs.edu.br*
[2] *https://orcid.org/0000-0002-4604-3597 - Doutor em Educação (UNISINOS). Professor na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: joserobaina1326@gmail.com*

um dos principais recursos usados pelos professores pode ter uma influência significativa nesse sentido.

Diante disso, a questão que direcionou esse trabalho de pesquisa foi: Qual a representatividade de mulheres cientistas em livros didáticos de Ciências da Natureza do Ensino Médio? Portanto, este estudo teve como objetivo identificar a quantidade de mulheres cientistas mencionadas em livros didáticos de Ciências da Natureza, comparada com a presença de homens cientistas, e caracterizar as mulheres cientistas retratadas nos livros analisados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os livros didáticos (LD) são os mediadores de ensino mais utilizados por docentes brasileiros de escolas públicas (Güllich, 2013), os quais são distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que atende o Ensino Fundamental e Médio. O livro didático também serve como base de apoio aos estudantes, portanto, é necessário que este material contribua para a construção de compreensões e significados que sejam representativos sobre o mundo. Entender, portanto, a importância do livro didático no contexto nacional é ressaltar a presença essencial de mulheres cientistas nesse recurso de ensino e aprendizagem, pois na escola muitas vezes há o primeiro contato de meninas e jovens com o universo científico, o que pode influenciar nos seus interesses e possibilidades de escolha profissional. Diante desses elementos, reforça-se a expressividade do livro didático no cotidiano escolar e sua influência na construção de conceitos e modelos sociais e profissionais.

Os livros didáticos do ensino médio utilizados nas escolas têm a função de fornecer acesso ao conhecimento para os estudantes. Há uma cultura enraizada em nosso país em que o trabalho e o conhecimento das mulheres são facilmente suprimidos. Um aspecto que se destaca em pesquisas é a falta de representatividade de mulheres cientistas nos materiais didáticos, principalmente para as crianças, que crescem com a ideia de que os cientistas são majoritariamente homens e, portanto, poucas mulheres conseguem ser cientistas, o que reproduz estereótipos e, principalmente, pode não motivar meninas que se interessam por esta área.

Scheid (2018) aponta que o processo de desenvolvimento do conhecimento científico não é contemplado nas diferentes etapas de ensino durante a educação formal, e defende que esse aspecto implica na impossibilidade de educar para a participação cidadã, pois para isso é necessário romper com uma visão de ciência que desconsidera a influência do contexto social, histórico e cultural em que a atividade científica se constitui.

A Ciência e a Tecnologia, em muitos materiais didáticos, estão apresentadas estereotipadas com uma visão masculina, de cor branca, produzida em séculos passados, estabelecendo elementos discriminatórios vinculados à gênero, raça e momento histórico. As mulheres cientistas sempre encontraram obstáculos quanto à visibilidade como personagens da ciência e da tecnologia, o que pode desestimular jovens estudantes na composição de sua identidade como futuras cientistas (Hendges; Santos, 2022).

As mulheres cientistas e suas representações nos livros didáticos de Ciências da Natureza vem sendo objeto de pesquisas, as quais têm apontado uma menor representatividade de

mulheres em relação aos homens, e, além disso, há um entendimento masculino da ciência que ainda é vigente nos materiais didáticos (Rosa; Silva, 2015; Hendges; Santos, 2022).

Com a pouca representatividade de mulheres no campo científico demonstrada em livros didáticos de Ciências da Natureza (Skumra; Kamanski; München, 2020; Stefanoski; München, 2022) diversos questionamentos têm incentivado que pesquisas investiguem a participação das mulheres na ciência e sua representação nos materiais didáticos. A presença das mulheres nos materiais didáticos contribui para a desconstrução de estereótipos de uma ciência predominantemente masculina, a fim de tornar o meio científico profissionalmente possível aos olhos das estudantes.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa configura-se com caráter qualitativo e quantitativo, caracterizada como pesquisa documental. A pesquisa documental pode ser realizada a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, que não tenham sido ainda manipulados e não receberam nenhum tratamento analítico (Gil, 2010).

Na análise documental da pesquisa os materiais analisados foram livros didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (composta dos componentes curriculares de Biologia, Física e Química) do Ensino Médio, disponíveis em duas escolas públicas da rede estadual de ensino do município de Erechim-Rio Grande do Sul, aprovados e distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

A metodologia organizou-se nas seguintes etapas: a) seleção dos Livros Didáticos para a pesquisa; b) identificação de mulheres e homens cientistas nos Livros Didáticos; c) análise e sistematização dos resultados encontrados. A busca por homens e mulheres cientistas se deu nos elementos textuais e nas figuras dos referidos livros. Foram analisadas duas coleções de livros didáticos do Novo Ensino Médio, publicadas pelo PNLD 2021. A primeira coleção investigada foi da editora Scipione, denominada aqui como Coleção A, e a segunda coleção foi da editora Moderna, denominada coleção B. Cada coleção contava com 6 livros ao total.

Nesse contexto foram explorados os livros didáticos formulados para o Novo Ensino Médio, o qual está organizado em quatro áreas do conhecimento, das quais uma delas é a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Portanto os livros também se organizaram a partir de então por áreas do conhecimento e não por componente curricular como ocorreu até o PNLD anterior, de 2018. Esta pesquisa ampliou a temática de investigação ao efetivar a coleta de dados em coleções do último PNLD, de 2021, visto que com a implementação do Novo Ensino Médio os livros didáticos incorporaram novos elementos vinculados a essas regulamentações, como a organização dos livros por áreas do conhecimento.

Os resultados foram sistematizados de forma quantitativa em tabelas e gráficos a partir da frequência na identificação dos e das cientistas. A abordagem qualitativa se deu com a descrição dos dados sobre mulheres cientistas identificadas nos livros didáticos, caracterizando quem são as mulheres representadas, sua área de atuação e nacionalidade.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Os resultados encontrados nas duas coleções de livros didáticos analisados, estão organizados a partir de gráficos e quadros e da descrição de mulheres cientistas identificadas nos respectivos materiais.

Na primeira coleção, identificada como coleção A, foram seis os livros analisados, publicados no PNLD 2021, pela editora Scipione, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A coleção é intitulada “Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar” e cada um dos volumes possui um direcionamento específico conforme os subtítulos indicados a seguir: 1) Materiais e energia: transformações e conservação; 2) Desafios contemporâneos das juventudes; 3) Materiais, luz e som: modelos e propriedades; 4) Origens: o universo, a Terra e a vida; 5) Evolução, biodiversidade e sustentabilidade; 6) O mundo atua: questões sociocientíficas. Os resultados foram obtidos através da análise de textos e imagens presentes nos livros da coleção.

Os dados obtidos constatam um número extremamente desigual da presença de cientistas mulheres e homens nos livros didáticos analisados. Em porcentagem, a presença das mulheres contabiliza menos de 4% de representatividade total na coleção toda. Esse quantitativo é muito menor do que o número total de mulheres cientistas no mundo hoje, cerca de 30%, conforme dados de 2020 da UNESCO, ou no Brasil que soma 40% de cientistas mulheres.

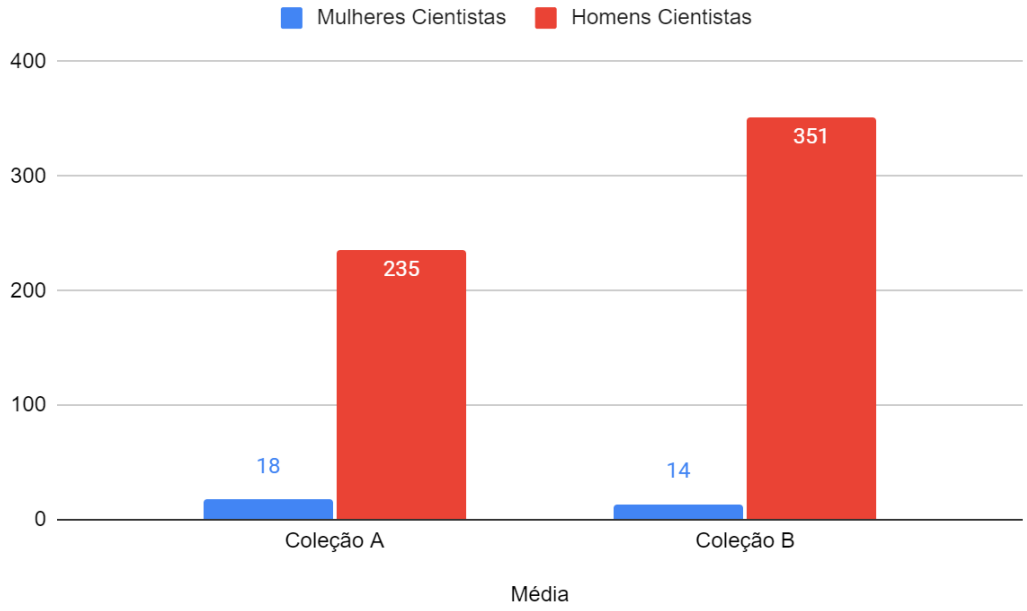
No estudo de Skumra, Kamanski e München (2020) com a análise de quatro coleções de livros didáticos do PNLD 2018, as autoras encontraram 267 menções à cientistas homens e 28 à cientistas mulheres. Na coleção atual da editora Scipione o número de cientistas homens é superior, com 84 cientistas homens a mais inseridos nos livros, e 14 mulheres a menos na coleção referente ao PNLD 2021. Deve-se considerar que esta comparação se dá com livros de editoras e autores diferentes, pontuando aqui somente a referência à diferença temporal entre uma coleção e outra, o que poderia, devido ao avançar do debate sobre o tema e da ênfase em publicações sobre mulheres cientistas nos últimos anos, ter impactado na elaboração dos livros didáticos, o que neste caso em específico não se observou, pois como a quantidade de cientistas homens representados foi maior, o número de mulheres cientistas poderia também ter aumentado, no entanto isso não ocorreu.

As quatorze ocorrências de cientistas mulheres que foram representadas nos livros didáticos da coleção A trazem 12 diferentes mulheres cientistas. As únicas mulheres que tiveram suas imagens retratadas foram Rosalind Franklin e Marie Curie, amplamente conhecidas a nível mundial por suas contribuições científicas, as demais foram citadas textualmente.

A segunda coleção denominada Ciências da Natureza é de autoria de Sônia Lopes e Sérgio Rosso, publicada pela editora Moderna no ano de 2020. A coleção é composta por seis livros que têm os seguintes títulos: a) Evolução e Universo; b) Energia e Consumo Sustentável; c) Poluição e Movimento; d) Mundo Tecnológico e Ciências Aplicadas; e) Água, Agricultura e Uso Da Terra; f) Corpo Humano e Vida Saudável. Nesta coleção foram identificados, entre menções textuais e imagens, 351 menções a cientistas homens e 18 a mulheres cientistas, totalizando em percentual 5,1% de cientistas mulheres representadas.

Ao organizar os dados das duas coleções de livros didáticos no Gráfico 1, é possível observar a grande disparidade da presença de homens e mulheres cientistas nos materiais didáticos distribuídos pelo último PNLD. A coleção A apresenta mais de 200 cientistas homens e a coleção B mais de 300 cientistas homens, enquanto cientistas mulheres representadas são menos de 20 nomes nas duas coleções.

Gráfico 1 - Resultados encontrados na análise dos livros das coleções A e B.



Fonte: autoria própria.

Percentualmente as mulheres cientistas compreendem, na média destas coleções, em torno de 5% de cientistas retratados. Os resultados indicam que as mulheres ainda precisam lutar por um lugar na ciência, historicamente construída a partir de princípios masculinos (Rosa; Silva, 2015). O enfoque no quantitativo é importante visto que a participação das mulheres em algumas áreas do conhecimento ainda não se equipara à participação dos homens. Esse elemento se reflete nos materiais didáticos e se destaca que embora diversas publicações físicas e virtuais explorem e destaquem a trajetória de mulheres cientistas nos últimos anos, ainda há muito a avançar na qualificação dos livros didáticos nesse sentido.

O Quadro 01 apresenta todas as mulheres mencionadas nas duas coleções de livros didáticos, que totalizam 32 mulheres cientistas, com a indicação de suas nacionalidades e áreas de atuação. Destas 32 mulheres incluídas nos livros, 12 são brasileiras e todas contemporâneas, ou seja, estão atuando no desenvolvimento da ciência nacional. Todas as demais cientistas que não são brasileiras, são europeias ou norte-americanas, e não há cientistas de outros continentes retratadas nos livros analisados.

Quadro 01. Mulheres cientistas identificadas nas duas coleções de livros didáticos.

Coleção	Mulher cientista	Nacionalidade	Área de atuação
	Karina Toledo	Brasileira	Jornalismo científico
	Renata Orofino	Brasileira	Médica dermatologista

A	Rosalind Franklin	Britânica	Química
	Elizabeth Ying Shu	*	Engenheira agrônoma
	Gabriela Bielefeld Nardoto	Brasileira	Ecologia
	Simone. A. Vieira	Brasileira	Ecologia
	Anna Carthaus	Alemã	Médica e jornalista sobre ciência
	Margaret Burbidge	Estadunidense	Astrônoma
	Aline Ghilardi	Brasileira	Bióloga e paleontóloga
	Lynn Margulis	Estadunidense	Bióloga
	Marie Skłodowska Curie	Polonesa	Química
	Anne Jump Cannon	Estadunidense	Astrônoma
B	Débora Garofalo	Brasileira	Professora
	Jaqueline Goes de Jesus	Brasileira	Biomédica
	Ester Sabino	Brasileira	Imunologista
	Ingra Morales	Brasileira	Biomédica
	Flávia Salles	Brasileira	Biomédica
	Erika Manulli	Brasileira	Farmacêutica
	Sônia Guimarães	Brasileira	Física
	Vera Cooper Rubin	Estadunidense	Astrônoma
	Katherine Coleman Goble Johnson	Estadunidense	Matemática, física e cientista espacial
	Margaret Hamilton	Estadunidense	Computação e engenharia de software
	Zita Martins	Portuguesa	Astrobióloga
	Lynn Margulis	Estadunidense	Bióloga
	Nièdе Guidon	Franco-Brasileira	Arqueóloga
	Stephanie L. Kwolek	Polonesa	Química

	Maria a Judia	Grega	Filósofa
	Rosalind Franklin	Britânica	Química
	Irène Joliot-Curie	Francesa	Química
	Marie Skłodowska Curie	Polonesa	Química

Fonte: autoria própria.

As cientistas que aparecem em imagens nas duas coleções foram Rosalind Franklin, Marie Curie e Lynn Margulis, as três amplamente reconhecidas a nível mundial por suas atividades e conquistas científicas. Das 12 brasileiras cientistas mencionadas nas duas coleções, nenhuma delas se repetiu. É importante destacar que as cientistas brasileiras retratadas são contemporâneas, portanto, estão atuando como cientistas, o que pode motivar e impactar na compreensão das meninas e jovens ao terem contato com o material didático.

Embora saibamos da sub-representação das mulheres na ciência ao longo dos séculos, e que esta tenha diminuído nas últimas décadas, a história da ciência foi feita por homens e mulheres, no entanto, a ciência é masculina ainda hoje (Chassot, 2009), o que pode também ser observado e é reforçado pelas coleções atuais dos livros didáticos de Ciências da Natureza.

5 CONCLUSÕES

Com esse trabalho pode-se observar a disparidade acentuada entre homens e mulheres cientistas retratados nos livros didáticos da área de Ciências da Natureza. Agrupando todos os resultados obtidos através desse estudo, foram identificados no total 618 menções ou imagens de cientistas, com 586 de homens e apenas 32 de mulheres. Os resultados indicam o quanto as mulheres ainda precisam lutar por um lugar no campo científico, considerado predominantemente masculino, pois seus esforços são minimizados ou apagados, com menor reconhecimento por seus trabalhos e contribuições. A baixa representação das cientistas nos livros didáticos pode reforçar compreensões de ciência de meninas e jovens que possuem interesse na atividade científica, visto que podem influenciar a percepção de uma ciência masculina.

Com os dados expostos neste trabalho pode-se ter um indicativo da disparidade de gênero no campo científico, mesmo após tantos avanços sociais para as mulheres no mundo. Embora as mulheres sejam em torno de 30% das cientistas no mundo, e 40% no Brasil, as coleções de livros didáticos analisados apresentam apenas em torno de 5% de mulheres cientistas. Esses dados apontam que os materiais didáticos precisam incorporar mulheres cientistas, pois deve-se valorizar e visibilizar as trajetórias de outras e muitas mulheres, contemporâneas ou não, que construíram a ciência. Além disso, é importante desconstruir o estereótipo masculino e branco de cientista que ainda habita o imaginário social e, por último, com isso inspirar meninas e jovens a seguirem carreiras na Ciência.

6 REFERÊNCIAS

CHASSOT, Attico I. **A ciência é masculina?** É sim, senhora! São Leopoldo: Editora Unisinos, 2009.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GÜLLICH, Roque I. C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências**: um processo de investigação-formação-ação. 2012, 263 f. Tese (Doutorado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Unijuí, Campus Ijuí, 2012.

HENDGES, Ana P. B.; SANTOS, Rosemar A. Obstáculos epistemológicos em livros didáticos de física: o gênero na Ciência-Tecnologia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, p. 584-611, ago. 2022. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/85678

ROSA, Katemari; DA SILVA, M. R. G. Feminismos e ensino de ciências: Análise de imagens de livros didáticos de física. **Gênero**, v. 16, n. 1, 2015. Disponível em: https://periodicos.uff.br/revistagenero/article/view/31226

SCHEID, Neusa. História da ciência na educação científica e tecnológica: contribuições e desafios. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, 2018. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8452

SKUMRA, Caroline; KAMANSKI, Angela B.; MÜNCHEN, Sinara. Mulheres na ciência: uma análise em livros didáticos de ciências da natureza do ensino médio. In: **Anais** X Jornada De Iniciação Científica E Tecnológica Da Uffs. Chapecó: UFFS, 2020. v. 01. p. 01- 04. Disponível em: https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/14169

STEFANOSKI, Fabiana; MÜNCHEN, Sinara. AS MULHERES CIENTISTAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA. **Anais** XII Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica da UFFS, v. 1 n. 12, 2022, Disponível em: https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/16934