

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE QUÍMICA E BIOLOGIA
LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARIANA SOARES DE CASTRO

**ASCENSÃO DAS MULHERES NA CIÊNCIA: ANÁLISE DE UMA COLEÇÃO DE
LIVROS DIDÁTICOS DO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL
DIDÁTICO**

**CURITIBA
2021**

MARIANA SOARES DE CASTRO

ASCENSÃO DAS MULHERES NA CIÊNCIA: ANÁLISE DE UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de licenciado(a) em Química, do Departamento acadêmico de Química e Biologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fabiana Pauletti

**CURITIBA
2021**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Curitiba

Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Química e Biologia
Licenciatura em Química



TERMO DE APROVAÇÃO

ASCENSÃO DAS MULHERES NA CIÊNCIA: ANÁLISE DE UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO

por

MARIANA SOARES DE CASTRO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 20 de agosto de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

Fabiana Pauletti
Prof.(a) Orientador(a)

Dayane Mey Reis
Membro titular

Daniele Cecília Ulsom de Araújo Checo
Membro titular

-Esse documento encontra-se assinado no Sistema Eletrônico de Informação (SEI)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha família em especial aos meus pais, Marilda Soares de Brito e José de Castro pelo apoio incondicional em todos os momentos difíceis da minha trajetória acadêmica. Também à minha irmã Carolina pelos momentos de paciência e auxílio. Este trabalho é dedicado a vocês!

Dedico este projeto a todos os professores que me influenciaram na minha trajetória. Em especial à professora Fabiana Pauletti, minha orientadora, com quem compartilhei minhas dúvidas e angústias a respeito do tema.

Dedico esta monografia também à minha namorada, Mariana Alves Benato, que foi capaz de suportar todos os meus momentos de estresse durante o processo. Com muita gratidão no coração por fazer parte da minha vida. Obrigada por tudo, te amo!

Este trabalho de pesquisa é dedicado aos meus amigos que a universidade me proporcionou, por sempre me ajudarem com suas experiências e conhecimentos. As incontáveis horas de troca de ideias, valeram a pena. Muito obrigada!

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) por me proporcionar um ensino gratuito e de qualidade.

As professoras Dayane Mey Reis e Daniele Cecília Ulsom, de Araújo Checo, que aceitaram participar da banca e assim contribuir com o meu trabalho. Agradeço, também a todos os professores que encontrei na minha jornada, pelo conhecimento e inspiração que me deram para seguir a carreira docente.

“Nada do que vivemos tem sentido, se não tocarmos o coração das pessoas”.

CORA CORALINA

RESUMO

Na história, a partir do século XIX, considera-se que o papel das mulheres na construção do conhecimento científico foi e tem sido de muita importância na educação científica. Pode-se citar, como exemplo, a cientista Marie Curie (1897-1934) que fez importantes descobertas na área da radioatividade. Mais recentemente, no final do ano de 2020, as cientistas Emmanuelle Charpentier e Jennifer Anne Doudna que ganharam juntas, o Nobel de Química, pelo desenvolvimento do Crispr, método de edição do genoma. Apesar disto, pouco se apresenta e se discute, nos livros didáticos e na sala de aula sobre a contribuição das mulheres nas pesquisas, na sua contribuição para o avanço do conhecimento científico. Por esse motivo, torna-se necessário evidenciar e explorar as contribuições dessas mulheres, de forma a valorizar a atuação feminina nas Ciências. Assim sendo, o objetivo deste trabalho é analisar os livros didáticos no âmbito das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de 2021, com vistas a identificar a representatividade das mulheres nesses livros, fundamentado através das imagens e textos. Para esse fim, realizamos uma pesquisa exploratória qualitativa a partir dos dados coletados na coleção “Ser Protagonista” que abrange o PNLD 2021. Em vista do exposto, espera-se que o resultado desta pesquisa contribua para a valorização da atuação feminina nas Ciências, bem como propicie reflexões em torno da introdução e ascensão das mulheres na ciência, visando incentivar a inserção de jovens mulheres em todas as áreas de conhecimento.

Palavras-chave: Mulheres na Ciência. Livro Didático. Conhecimento Científico. Ciências da Natureza.

ABSTRACT

In history, from the nineteenth century, it is considered that the role of women in the construction of scientific knowledge was and has been of great importance in Scientific Education. One can mention, as an example, the scientist Marie Curie (1897-1934) who made important discoveries in the area of radioactivity. More recently, at the end of 2020, scientists Emmanuelle Charpentier and Jennifer A. Doudna, who jointly won the Nobel Prize in Chemistry, for the development of Crispr, a method for editing the genome. Despite this, little is presented and discussed, in textbooks and in the classroom, the contribution of women to the formation of scientific knowledge. For this reason, it is necessary to highlight and explore the contributions of these women, in order to value the female role in Science and promote scientific dissemination. Therefore, the objective of this work is to analyze the textbooks in the scope of the Natural Sciences and its Technologies of the National Program of Books and Didactic Material (PNLD) of 2021. To this end, we carried out a qualitative exploratory research based on the collected data in the "Ser Protagonista" collection that covers the PNLD 2021. In view of the above, it is expected that the result of this project can contribute to the appreciation of women's performance in Science, as well as encourage the inclusion of young women in this area of knowledge.

Keywords: Women in Science. Textbook. Scientific Knowledge. Natural Sciences.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Destaques de pessoas na Ciência e na História.....	17
Quadro 2 - Ganhadoras do Prêmio Nobel e motivo da premiação.....	18
Quadro 3 - Relação dos livros aprovados pelo PNLD 2021.....	24
Quadro 4 - Livros analisados – PNLD 2021.....	26
Quadro 5 -Total de imagens de cientistas mulheres e homens na coleção de livros.....	31
Quadro 6 -Total de textos sobre cientistas mulheres e homens na coleção de livros.....	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagens das cientistas representadas no livro 1.....	30
Figura 2 - Imagens das cientistas representadas no livro 2.....	30
Figura 3 – Participantes da Conferência Internacional sobre Genética, Paleontologia e Evolução, Princeton (EUA) em 1944.....	32
Figura 4 - Representação de negros e indígenas nos livros didáticos.....	34

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNCCEM	Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio
CNE	Conselho Nacional de Educação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DOU	Diário Oficial da União
EM	Ensino Médio
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IQ	Instituto de Química
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Nacionais Anísio Teixeira
LDs	Livros Didáticos
MEC	Ministério da Educação e da Cultura
MMC	Meninas e Mulheres na Ciência
PCNS	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
SEB	Secretaria de Educação Básica
TCC	Trabalho de Conclusão de curso
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFG	Universidade Federal de Goiás
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 AS MULHERES NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA: BREVE ABORDAGEM	13
2.2 PRÊMIO NOBEL E AS CIENTISTAS	17
2.3 PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO (PNLD).....	19
2.3.1 O Novo Ensino Médio e os Livros Didáticos.....	20
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
3.1 NATUREZA E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	22
3.2 MATERIAL DE ANÁLISE	23
3.3 ARTEFATO DE ANÁLISE	26
4 DISCUSSÕES E RESULTADOS: ANÁLISE QUALITATIVA	29
4.1 RECURSOS VISUAIS: A REPRESENTAÇÃO DAS MULHERES CIENTISTAS.....	29
4.1.1 A Ausência de Mulheres nos Livros Didáticos.....	31
4.2 ABORDAGEM HISTÓRICA: UM COMPARATIVO ENTRE MULHERES E HOMENS.....	33
4.3 A DIVERSIDADE CULTURAL - INDÍGENAS E NEGROS / NEGRAS	34
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

A quinta edição da Conferência de Solvay, em 1927, na cidade de Bruxelas, na Bélgica, é um marco histórico sobre a presença da mulher na Ciência. Esse evento contou com a presença de 29 participantes, na qual estavam os principais expoentes internacionais da área da Física e de Química. Dezesete deles eram ou seriam detentores do Prêmio Nobel, entre os quais Max Planck¹, Albert Einstein² e Niels Bohr³. Sendo que Marie Sklodowska Curie⁴ era a única mulher naquela conferência, sendo esta posteriormente ganhadora do Prêmio Nobel por duas vezes; a primeira em 1903 em Física e, na segunda, em 1911 em Química (BOLZANI, 2017).

Na atualidade, o papel da mulher esteve e está cada vez mais presente no meio científico. Nos últimos 20 anos a proporção de mulheres com artigos científicos cresceu 11% no Brasil. Os dados mostram que, dentre os países pesquisados, Brasil e Portugal são os que mais contam com autoras em trabalhos científicos (49% do total), quase a mesma quantidade que os pesquisadores homens (AMARANTE; KALIL, 2018). Desse modo, considera-se que o papel feminino (protagonismo) na construção do conhecimento tem sido de muita importância na Educação Científica.

Ainda assim, desde 1901 até os dias atuais, apenas sete mulheres receberam o prêmio Nobel na área de Química. Do mesmo modo, as mulheres laureadas pelo Nobel na área da Física, até os dias de hoje, são apenas quatro. Nesse sentido, cabe ressaltar a afirmação de Joaquim (2018, p.11): “a relação entre o número de mulheres e homens que já receberam a premiação pode servir como um indicador de como se tem reconhecido o papel da mulher na sociedade nessas áreas do conhecimento”. Ou seja, apesar da participação das mulheres na construção do conhecimento científico, pouco se apresenta e discute na sala de aula ou nos livros didáticos a contribuição delas (mulheres) no desenvolvimento da

¹ Max Planck (1858-1947) foi um físico alemão, considerado o criador da "Teoria da Física Quântica". Recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1918.

² Albert Einstein (1879-1955) foi um físico e matemático alemão. Entrou para o rol dos maiores gênios da humanidade ao desenvolver a Teoria da Relatividade.

³ Niels Bohr (1885-1962) foi um físico dinamarquês. Estabeleceu o modelo atômico que lhe valeu o Prêmio Nobel de Física em 1922.

⁴ Marie Sklodowska Curie (1867-1934) foi uma cientista polonesa. Descobriu e isolou os elementos químicos, o polônio e o rádio, junto com Pierre Curie.

Ciência. Em vista disso, torna-se necessário evidenciar e explorar as contribuições dessas cientistas, de forma a valorizar a atuação feminina.

A partir disso, consideramos a necessidade de pesquisas científicas estarem cada vez mais próximas do professor e do aluno, dando destaque à participação feminina na história da Ciência. Dessa maneira, as discussões a respeito de gênero e da participação feminina na Ciência necessitam ser inseridas no processo de ensino e de aprendizagem nas salas de aula, para que, o entendimento da Ciência se torne contextualizado e apresente a contribuição de pesquisas femininas ao longo da construção histórica.

Diante do exposto, nos surgem alguns questionamentos, a saber: Como valorizar e destacar as mulheres que foram e são relevantes para a construção do conhecimento científico, sobretudo aquele a ser ensinado na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias? Como a divulgação das pesquisas e descobertas dessas mulheres pode incentivar a inserção de jovens nesta área?

Nesse viés, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como objetivo geral analisar os livros didáticos no âmbito das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de 2021, com vistas a identificar a representatividade das mulheres nesses livros, fundamentado através das imagens e textos.

Desta forma, pensamos que essa análise poderá indicar em que medida as mulheres estão indicadas como promotoras da construção do conhecimento historicamente construído, no intuito de valorizar e destacar as mulheres cientistas. Assim, inicialmente, realiza-se uma pesquisa bibliográfica para construir um embasamento teórico acerca das contribuições das cientistas mulheres. A partir dessas considerações, o trabalho foi organizado em cinco capítulos.

O primeiro capítulo, acima disposto como introdução, visou introduzir o leitor sobre os principais elementos dessa pesquisa, assim como, a estrutura geral do trabalho.

No segundo capítulo construímos o referencial teórico desta pesquisa, partindo da evolução da participação das mulheres na área de Ciências no Brasil e no mundo, como também, sua relevância na trajetória da construção do conhecimento científico. Realizamos um levantamento das cientistas mulheres ganhadoras do Prêmio Nobel e dissertamos sobre a importância desta premiação. Ainda, nesse capítulo, abordamos aspectos do Programa Nacional do Livro e do

Material Didático (PNLD) e discutimos sua relevância para o ensino de Química, evidenciando o novo Ensino Médio.

No terceiro capítulo, descrevemos a metodologia desta investigação, indicando a natureza, tipo de pesquisa, e objetivos, bem como o artefato epistemológico de análise.

O quarto capítulo condensa as discussões e resultados decorrentes da análise de uma coleção de livros didáticos do PNLD de 2021 da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Por fim, no quinto capítulo, tecemos as considerações finais em torno dessa investigação e apontamos possibilidades decorrentes de pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, construímos o nosso corpo teórico buscando um panorama geral das mulheres na ciência em contexto mundial e brasileiro, identificando algumas das mulheres cientistas da área de Ciências da Natureza, mais especificamente de Física e Química, que foram premiadas com o Prêmio Nobel, discutindo, também, a relevância desta premiação. Por fim, tratamos do PNLD, programa federal que distribui as escolas livros didáticos, e em especial vamos nos deter a área supramencionada.

2.1 AS MULHERES NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA: BREVE ABORDAGEM

A presença da mulher na construção do conhecimento científico é tão antiga quanto à origem da ciência. Em várias civilizações antigas, houve participação ativa das mulheres, como, por exemplo, no campo da medicina. Na Grécia antiga, o estudo da filosofia natural era aberto às mulheres. Além disso, sabe-se da contribuição feminina na Alquimia no I ou II séculos D.C. (CORTES, 2018).

Nos anos iniciais da Revolução Científica⁵, muitas mulheres envolveram-se com atividades ditas científicas, tal como a observação do céu através de telescópios, uso de microscópios, analisando plantas, insetos ou outros animais, juntamente com seus pais, irmãos, maridos ou filhos cientistas (SCHIEBINGER, 2001). Percebemos, assim, que a mulher sempre esteve presente nas discussões e progresso da Ciência, bem como no pensamento científico. Assim, ressaltamos que compreender o papel feminino na evolução da Ciência é de extrema importância para a valorização e incentivo de jovens meninas em todas as áreas de conhecimento.

Contudo, enquanto no século XI ocorreu o surgimento das primeiras universidades, as mulheres foram, na maior parte, excluídas da educação universitária, principalmente em cursos da área de Ciências Exatas e da Terra. Um exemplo conhecido é o da cientista polonesa Marie Skłodowska Curie, que

⁵ A Revolução Científica foi o período entre os anos de 1550 e 1770. Este período foi marcado por mudanças na forma do pensamento e da fé aceitos na Europa. A ciência, até essa época, estava interligada com a filosofia e a mesma separou-se para tornar-se um conhecimento mais prático, estruturado e fundamentado.

desejava ingressar na universidade, no entanto, naquela época (século XIX), seu país de origem, ainda não permitia mulheres nas instituições de Ensino Superior. Em função disso, Marie Curie foi estudar na França, na Universidade de Sorbonne, tornando-se mais tarde a primeira mulher a lecionar nesta instituição de ensino (PUGLIESE,2009).

Dentro desse contexto apresentado, Silva (2012, p. 18) afirma que: “as universidades, embora tenham sido criadas no século XI, só passaram a admitir efetivamente as mulheres em seu quadro de discentes e docentes no final do século XIX e início do século XX”. Depreende-se - que algumas mulheres alcançaram o *status* de grandes cientistas, apesar dessas disparidades e exclusão mencionadas a época. Porém, muitas delas tinham acesso ao meio científico graças às suas famílias ou por meio do vínculo à identidade de seus maridos. Duas representações vigentes são lembradas quanto à mulher na ciência. A primeira é o movimento das mulheres contra a perda do prestígio em uma profissão tradicionalmente exercida por homens e a segunda é a permissão para ingresso na carreira científica, principalmente na Matemática, a fim de que fosse concedida às mulheres, ainda que diante da condição que fossem esposas ou filhas de homens na mesma profissão, isto é, de linhagem da Ciência (CRUZ, 2007).

Logo, avaliar por completo esse processo histórico ajuda a entender toda a trajetória das mulheres no campo da construção do conhecimento nas mais diversas áreas científicas. Assimilar isso é um fato muito importante para podermos perceber as questões de gênero em relação ao fazer e debater Ciência.

2.1.1 Um Panorama das Mulheres na Ciência no Brasil

Seguindo os parâmetros das instituições de ensino superior de outros países, a inserção das mulheres nas universidades brasileiras tardou por alguns anos. Considerando que, por exemplo, só em 1887 foi expedido o primeiro diploma feminino de Medicina, concedido à gaúcha Rita Lobato Velho Lopes⁶. Ainda que o ensino superior estivesse presente no Brasil desde 1808, com a vinda da família real, somente com a Reforma n° 247 de 19 de abril de 1879, a qual ficou conhecida

⁶ Rita Lobato Velho Lopes (1866-1954), foi a primeira mulher a estudar nas Faculdades de Medicina do Rio de Janeiro e da Bahia, bem como a primeira médica formada no Brasil. Concluiu em pouco mais de três anos um curso que exigia seis anos de estudos.

como Reforma Leônicio de Carvalho, as mulheres passaram a ter esse direito garantido a educação superior.

Nesse sentido, a participação feminina nas carreiras científicas intensificou-se no país ao longo dos anos. Nos dias atuais, é possível perceber o número significativo de mulheres em muitas universidades do país, sejam elas docentes, pesquisadores, estudantes de graduação e de pós-graduação. Entretanto, apesar do crescimento considerável da presença feminina na Ciência, ainda se evidencia que essa participação vem ocorrendo de modo dicotomizado, ou ainda está aquém da presença e participação masculina.

Vários são os fatores associados ao baixo índice de mulheres profissionais nas áreas das ciências exatas e tecnológicas. Uma cultura enraizada em nossa sociedade, muitas vezes preconceituosa, desestimula as jovens a optar por esta escolha ao entrar na Universidade (KNOPIK *et al*, 2020, p.16).

Assim sendo, nota-se a necessidade da interlocução em sala de aula em torno da construção do conhecimento científico produzido também por mulheres, visando o reconhecimento da importância das cientistas mulheres.

Convém ressaltar algumas iniciativas desenvolvidas no estado do Paraná e no estado de Goiás, que promovem a inserção de meninas nesta área do conhecimento. Como exemplo, podemos citar o projeto: Meninas nas Ciências⁷, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). O qual incentiva e estimula professoras e estudantes de escolas públicas na construção da Ciência. A partir de oficinas de práticas pedagógicas aos docentes e oficinas experimentais associadas a aulas preparatórias para as Olimpíadas Científicas. O projeto envolveu estudantes e professoras de cinco escolas públicas (do entorno da Universidade).

Outra ação que vale destacar é a do projeto de Extensão Meninas e Mulheres nas Ciências (MMC) da Universidade Federal do Paraná (UFPR)⁸. Por meio de materiais lúdico-educativos sobre a Covid-19, o projeto buscou divulgar informações técnico científicas para a comunidade. Foi produzido um livro de passatempos em formato eletrônico contendo caça-palavras, palavras-cruzadas e

⁷ Maiores informações podem ser acessadas no endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <<https://ecampus.ct.utfpr.edu.br/2020/meninas-nas-ciencias-um-projeto-que-nao-para/>>. Acesso em 30 jul. 2021.

⁸ Maiores informações podem ser acessadas no endereço eletrônico a seguir. Disponível em <<https://www.ufpr.br/portalfpr/noticias/projeto-da-ufpr-meninas-e-mulheres-nas-ciencias-lanca-livro-de-passatempos-sobre-marie-curie/>>. Acesso em: 30 jul. 2021.

desenhos para colorir que abordavam o trabalho das cientistas sobre o coronavírus e outros assuntos correlatos.

A valorização e o reconhecimento do protagonismo feminino no enfrentamento da doença do novo coronavírus, por meio da pesquisa científica e liderança em outros campos, colabora para a redução das injustiças históricas que as mulheres vivenciaram (SILVEIRA *et al.*, 2021, p. 511).

A educação científica é indispensável para o enfrentamento da pandemia da Covid-19, e projetos como o da UFPR, são de extrema relevância, já quem tem o propósito de contribuir com a educação científica do público em geral e para valorizar o protagonismo das mulheres cientistas envolvidas nesse cenário.

Outra iniciativa que é evidenciada é o projeto Investiga Menina, uma parceria entre o Coletivo Negro/a Ciata da Área de Exatas, do Laboratório de Pesquisa em Química e Inclusão do Instituto de Química (IQ) da Universidade Federal de Goiás (UFG) com o movimento negro feminista do Estado de Goiás, Grupo de Mulheres Dandara no Cerrado. O projeto envolve estudantes de graduação e pós-graduação coordenados pela professora Anna Canavarro Benite. O principal objetivo é incentivar estudantes negras a escolherem carreiras nas Ciências Exatas, como a própria pesquisadora responsável indica:

Segundo o relatório mundial da UNESCO *“Gender and Education for All: The Leap to Equality”* de 2007, as adolescentes não buscam as carreiras de Ciências e os estudos técnicos na mesma proporção que os adolescentes, embora haja variação por área temática e por país. Acreditamos que tal fato tem origem nas ações que acontecem na família e na própria escola (BENITE *et al.*, 2018, p. 4).

Percebemos assim, que ainda pouco se discute sobre a presença da mulher em sala de aula, não se dá visibilidade às questões pertencentes ao gênero feminino, nem a influência e participação de mulheres nas ciências, na sociedade, nas artes, nas religiões e na vida. A Química, a Física e a Matemática são reafirmadas, principalmente pela prática dos educadores, como essencialmente masculinas (SANTOS, 2012). Por isso, projetos como o “Investiga Menina” são tão necessários na época atual, a fim de incentivar jovens meninas e negras para a área de Ciências, a qual representa como um mundo de possibilidades que se abre para essas estudantes.

Mediante o exposto, a construção do conhecimento com base nas descobertas de mulheres cientistas são ferramentas de significativa relevância para a desconstrução do viés de gênero da Ciência, favorecendo tanto o ingresso quanto a permanência de mulheres na carreira científica.

2.2 PRÊMIO NOBEL E AS CIENTISTAS

Em 27 de novembro de 1895, Alfred Nobel (1833-1896) químico e inventor sueco, assinou seu último testamento, dando a maior parte de sua fortuna a uma série de prêmios em Física, Química, Fisiologia ou Medicina, Literatura e Paz - os Prêmios Nobel. Cientistas de todo o mundo indicam os candidatos para os prêmios científicos, que reconhecem pessoas que fizeram e fazem pesquisas de grande valor para o bem-estar do ser humano. Nota-se, porém, que desde 1901 apenas sete mulheres receberam o prêmio Nobel na área da Química. Da mesma forma, as mulheres laureadas pelo Nobel na área da Física, até os dias de hoje, são apenas quatro. Nesse sentido, cabe ressaltar a afirmação de Joaquim (2018, p.11): “a relação entre o número de mulheres e homens que já receberam a premiação pode servir como um indicador de como se tem reconhecido o papel da mulher na sociedade nessas áreas do conhecimento”.

Chassot (2003) discorre sobre a natureza da ciência e, num de seus livros, indica que a ciência é masculina. O mesmo autor discorre que o Prêmio Nobel em todas as áreas de conhecimento é de predomínio masculino. Tal afirmação pode ser avaliada no Quadro 1, apresentado logo a seguir.

Quadro 1- Destaques de pessoas na Ciência e na História

Descrição	Total de nomes masculinos	Total de nomes femininos	Total	Destaques
100 nomes mais significativos e influentes da história da humanidade – The One Hundred	98	02	100	Rainha Isabel e Rainha Elizabeth
Prêmios Nobel na Ciência	488	12	500	Apenas duas receberam sozinhas os prêmios, as demais dividiram o prêmio, em geral com homens.

Fonte: Chassot (2003, p.35).

Portanto, os nomes de mulheres registradas e laureadas são raros e muitas vezes o reconhecimento pelos seus feitos são compartilhados com mais cientistas e, na maioria dos casos, com homens.

Nesse sentido, no Quadro 2 estão categorizadas as cientistas que ganharam o Prêmio Nobel na área de Química e Física ao longo da história.

Quadro 2 – Ganhadoras do Prêmio Nobel e motivo da Premiação

Ganhadoras do Prêmio Nobel	
Ano da premiação e nome da cientista	Motivo da Premiação
2020 - Emmanuelle Charpentier e Jennifer Doudna	“Pelo desenvolvimento de um método para a edição genômica”
2018 - Frances Arnold	“Pela evolução direcionada de enzimas, usadas para produzir biocombustíveis”
2009 - Ada E. Yonath	“Pelos estudos da estrutura e função do ribossoma”. Bioquímica / Química estrutural”
1964 - Dorothy Crowfoot Hodgking	“Pela determinação da estrutura de um composto organometálico natural, cianocobalamina, mais conhecida como vitamina B ₁₂ ”
1935 - Irène Joliot Curie	“Pela descoberta da radioatividade artificial”
1911 - Marie Curie	“Pela descoberta dos elementos Rádio e Polônio”
2020 - Andrea Ghez	“Por descobertas sobre buracos negros”
2018 - Donna Strickland	“Por invenções inovadoras no campo da física e do laser”
1963 - Maria Goeppert Mayer	“Pelos descobertas relacionadas a estrutura das camadas nucleares”
1903 - Marie Curie	“Pelos descobertas relacionadas a estrutura das camadas nucleares”

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Para nós “professoras” da área de Ciências da Natureza é ainda mais importante, visto que ensinar Química, Biologia ou Física privilegiando as mulheres cientistas que contribuíram com o progresso da Ciência torna-se uma necessidade a fim de superar essas barreiras e entraves impostos às mulheres durante a história. Assim sendo, o conhecimento dessas cientistas nas escolas e/ou universidades, torna-se de grande importância para representatividade da

identificação feminina com o papel de pesquisadoras e cientistas.

2.3 PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E DO MATERIAL DIDÁTICO (PNLD)

Em 1993, o Ministério da Educação (MEC) criou o Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD), autorizando, de forma contínua, o recurso para distribuição dos livros didáticos (LD) para os alunos do Ensino Fundamental da rede pública de ensino. No entanto, apenas em 2003 o MEC estendeu o programa para o Ensino Médio, iniciando com livros de Português e de Matemática. A partir de 2005, a distribuição gratuita dos LD para o Ensino Médio ocorreu de forma gradual em todas as áreas de conhecimento.

O livro didático, por ser um dos principais recursos que chegam até as escolas, professores e estudantes, compreende significativa importância no processo de ensino e de aprendizagem. Sendo assim, a escolha pelos livros a serem adotados pelas escolas deve ser feita de forma criteriosa, considerando diferentes aspectos relacionados à sua abordagem didática, aspectos em torno da interdisciplinaridade, das atividades experimentais a serem realizadas tanto em laboratórios, como experiências que podem ser desenvolvidas na sala de aula, o uso da contextualização e dos elementos históricos da ciência, as questões relacionadas a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a diversidade de exercícios e problemas, dentre outros aspectos.

Os livros didáticos distribuídos para as escolas públicas através do PNLD passam por várias etapas de avaliação. Primeiramente, as editoras se cadastram a partir da divulgação de um edital publicado no Diário Oficial da União (DOU), que estabelece as regras para inscrição e os prazos a serem cumpridos. Os livros, selecionados inicialmente, são encaminhados para avaliação pedagógica realizada por especialistas escolhidos pela Secretaria de Educação Básica (SEB) do Ministério da Educação e Cultura (MEC), de acordo com os critérios divulgados no edital e no geral são realizados sob a égide das universidades públicas do país. Os especialistas selecionados por grupos de avaliação elaboram as resenhas dos livros aprovados, que passam a compor o Guia de Livros Didáticos disponibilizado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), em seu sítio na internet. Em seguida, é enviado em versão impressa às escolas cadastradas no censo escolar o qual é realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e

Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Assim, os professores de cada área de conhecimento das escolas passam a avaliar os livros que recebem a fim de adotar ou definir um livro ou mais para aquela escola. Desse modo, é de importância capital que os professores tenham parâmetros avaliativos para definir e avaliar o melhor livro, visto que esse irá integrar a escola por três ou quatro anos até o próximo edital do PNLD.

2.3.1 O Novo Ensino Médio e os Livros Didáticos

A reforma curricular do Ensino Médio (EM) dividiu o conhecimento escolar em áreas de conhecimento, uma vez que se entende os conhecimentos cada vez mais conectados, seja no campo técnico-científico, seja no âmbito do cotidiano da vida social. É nessa perspectiva, que no ano de 2017, uma reforma para o EM regulamentada pela Lei n. 13.415/2017 foi sancionada, num cenário político em absoluta crise. Em decorrência, oriundos desta lei, temos vários documentos, que propõe adequações ao currículo do EM no Brasil, entre os quais destacamos o documento orientador do Programa de Apoio ao Novo Ensino Médio e a Resolução nº 3 de 2018, do Conselho Nacional de Educação (CNE), que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o EM que implicam em alterações na organização desse nível de ensino. O principal aspecto a ser alterado no “novo” EM diz respeito à implantação de um currículo flexível, composto por uma etapa geral com carga horária de 1800 horas, que deve responder à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) mais 1200 horas, correspondente à flexibilização curricular, distribuída por cinco itinerários formativos, a serem implantados de acordo com a disponibilidade orçamentária das unidades escolares e de sua infraestrutura (SEDUC, 2020).

O novo EM poderá ofertar até cinco itinerários formativos, segundo a Lei 13.415⁹ que possibilita que o estudante a escolha em qual área de conhecimento deseja aprofundar seus conhecimentos ao longo do ensino médio. Esses itinerários formativos podem variar conforme o contexto no qual a escola está inserida e de acordo com as necessidades e interesses dos estudantes e as redes de ensino terão autonomia para definir os itinerários oferecidos. Os itinerários correspondem às áreas de conhecimentos indicadas na BNCC são: Linguagens e suas

⁹ Maiores informações podem ser acessadas no endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/13415.htm>. Acesso em: 26 jul. 2021.

Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Formação Técnica e Profissional. Assim sendo, a BNCC para o Ensino Médio apresenta uma proposta de integração, na qual as disciplinas de Física, Biologia e Química fazem parte de uma única área, a saber: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A proposta parte do pressuposto que os conhecimentos não são separados ou independentes uns dos outros e que eles podem e devem ser trabalhados/ensinados de maneira interdisciplinar e integradora. É diante desse contexto de mudanças do EM à qual deve ser implantada em todo o país até o final de 2022 é que esta pesquisa se direciona, a analisar uma coleção de livros. Nessa perspectiva dita interdisciplinar e integrativa da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a fim de identificar a ascensão da abordagem das mulheres na construção do conhecimento científico, mas também de avaliar aspectos inerentes a essa reforma do EM tão apressada e imposta pelo CNE.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo tem a finalidade de descrever os métodos adotados para busca, análise e seleção de informações, bem como apontar os objetivos desta pesquisa. A investigação tem natureza qualitativa e caracteriza-se por ser uma pesquisa exploratória.

3.1 NATUREZA E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para a execução deste TCC foi realizada uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa. De acordo com Gray (2012), o papel do pesquisador dentro da pesquisa qualitativa consiste em obter um panorama global do contexto em estudo, incluindo a interação com os participantes, o entendimento das formas como as pessoas agem e a explicação de suas ações. Dessa forma, a pesquisa se desenvolveu, a partir do estudo e compreensão dos LD e a interpretação dos dados coletados e observados pela pesquisadora.

Por outro lado, Gil (2008, p. 32) estabelece que a pesquisa qualitativa esclarece os fundamentos da investigação, não visando a quantificação simbólica e de valores: “o conhecimento do pesquisador é parcial e limitado. O objetivo da amostra é produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações”. É nesse sentido que esta pesquisa se originou e desenvolveu, visando a compreensão dos conhecimentos já produzidos em torno dos livros didáticos, mais especificamente da coleção “Ser protagonista” do PNLD de 2021. Investigando a representação das cientistas mulheres com fundamento em textos e/ou imagens.

A pesquisa se caracteriza por ser do tipo exploratória, que prevê o aprofundamento dos conceitos desenvolvidos em torno de uma temática investigativa, como nos ensina Gil (2008, p. 27): “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. É nesse sentido que esta pesquisa exploratória se direciona de dilatar a compreensão de um novo material didático – uma coleção de livros aprovados pelo PNLD de 2021, que é fundamentada por uma “nova” perspectiva de EM.

Em vista disso, após buscar uma compreensão do objeto de estudo através da construção do corpo teórico e de diversas pesquisas, leituras e buscas sobre a temática em estudo, realizamos a partir da coleção “Ser Protagonista” do PNLD de 2021. Em razão de possibilitar a compreensão do papel das mulheres no progresso científico, bem como analisar a representatividade feminina está ou não presente nessa coleção de LD.

Assim, os objetivos desta pesquisa são:

Objetivo geral:

Analisar os livros didáticos no âmbito das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de 2021, com vistas a identificar a representatividade das mulheres nesses livros, fundamentado através das imagens e textos.

Objetivos específicos:

Realizar uma pesquisa bibliográfica em torno das mulheres que contribuíram com o desenvolvimento da ciência perante suas pesquisas científicas;

Explorar a literatura da área a respeito da ascensão das mulheres cientistas em contexto brasileiro;

Identificar as mulheres cientistas que receberam o Prêmio Nobel nas áreas de Física e Química;

Contextualizar sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) a partir do contexto que envolve o novo Ensino Médio.

3.2 MATERIAL DE ANÁLISE

Apresentamos todos os livros didáticos da área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que fazem parte da última coleção do PNLD de 2021, no Quadro 3.

Quadro 3 – Relação dos livros aprovados pelo PNLD 2021

Nome do livro didático	Autores(as) do livro didático	Edição ou ano	Quantidade de páginas
Novo Ensino Médio: Projetos integradores	Diogo Basei Garcia; Gustavo Oliveira Pugliese	Primeira edição, 2020	168 páginas
+Ação na Escola e na Comunidade:	Regiane De Cassia Thahira; Divino Marroquini; Flavia Callefo; Maria Carolina	Primeira edição, 2020	208 páginas

Projetos Integradores	Dias Carreira; Douglas Galante; Nathalia Fernandes De Azevedo; Mauritz Gregorio De Vries; Valquiria Baddini Tronolone		
Conhecer e Transformar: Projetos Integradores	Filipe Faria Bercot; Cristian Annunziato; Mirella Lucchesi; Antonio Carlos Martinho Junior; Talita Raquel Luz Romero; Isabela Ferreira Sodre Dos Santos; Gabriel De Moura Silva; Gerda Maisa Jensen; Margarete Artacho De Ayra Mendes	Primeira edição, 2020	208 páginas
De Olho No Futuro Projetos Integradores	Vivian Lavander Mendonça	Primeira Edição, 2020	208 Páginas
Identidade Em Ação	Sonia Godoy Bueno Carvalho Lopes; Atila Iamarino; Sergio Rosso; Rosana Louro Ferreira Silva	Primeira Edição, 2020	208 Páginas
Integralis, projetos Integradores	Vitor Fabricio Machado Souza	Primeira Edição, 2020	200 Páginas
Integração e Protagonismo	Thayna Meirelles; Rodrigo Borba; Nathália Terra; Maria Das Mercês Navarro Vasconcellos; Hudson De Aguiar; Flávia Ferrari; Ana Moretti; Mônica Waldhelm	Primeira Edição, 2020	208 Páginas
Jovem Protagonista Projetos Integradores	Pedro Henrique Arruda Aragão; Erika Riqueza; Ana Maria De Souza	Primeira Edição, 2020	168 Páginas
Moderna em Projetos	Nedir Soares; Andreia Regina Gallego Martins; Eduardo Walneide; Tatiana Novaes Vetillo; Gabriela Finco Maidame; Maíra Rosa Carnevalle	Primeira Edição, 2020	192 Páginas
Projetos Integradores: Integrando Saberes	Paula Ariane Da Silva Moraes; Marly Machado Campos; Aline Regina Ruiz Lima	Primeira Edição, 2020	200 Páginas
Práticas na Escola	Leandro Holanda; e Lilian Bacich	Primeira Edição, 2020	184 Páginas
Ser Protagonista Projetos Integradores	Tatiana Novaes Vetillo; Mauro Faro; Maria Carolina Checchia Da Ines; Marco Cesar Silveira; Barbara Kazue Amaral Onishi; Lia Monguilhott Bezerra	Primeira Edição, 2020	160 páginas
Vamos Juntos, Profe! Projetos Integradores	Ana Cristina Camargo De Sao Pedro; Ebe Christina Spadaccini; Eduardo Schechtmann; Sérgio Henrique	Primeira Edição, 2020	200 Páginas

	Vannucchi Leme De Mattos		
--	--------------------------	--	--

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Em análise podemos perceber que temos treze coleções de LD que foram aprovadas para a área. Essa quantidade é bem significativa e se comparada com o último Guia do Livro Didático de 2018¹⁰, para a área de Química, apenas seis LD foram aprovados. Em síntese, ao observarmos o Quadro 3, podemos perceber que há um número expressivo de mulheres autoras em relação aos homens, cerca de 63% do número total de autores são do sexo biológico feminino, enquanto 36% dos autores são do sexo biológico masculino. Isto posto, a construção do conhecimento científico, com base nessas autoras mulheres, são ferramentas de significativa relevância para a desconstrução do viés de gênero na Ciência.

Em vista o quantitativo de livros das coleções apresentadas que resultam em 78 livros (a qual compreende seis livros em cada coleção), optamos por analisar apenas a coleção de livros didáticos “Ser Protagonista”, devido a pesquisadora ter acesso a esses livros físicos na escola que atua como professora de Química¹¹ da rede pública estadual do Paraná.

Em vista do recorte de análise que compreende a coleção Ser Protagonista, o Quadro 4, referencia cada um dos seis LD dessa coleção, os quais são nosso objeto de análise posterior.

Quadro 4 - Coleção “Ser Protagonista” do PNLD de 2021

Nome do livro	Autores(as)	Quantidade de capítulos	Quantidade de páginas
Ser Protagonista: Ambiente e espaço (livro 1)	João Batista Aguilar, Tatiana Nahas e Vera Lucia Mitiko Aoki	9 capítulos	160 páginas
Ser Protagonista: Composição e estrutura dos corpos (livro 2)	Ana Fukui, Ana Luiza P. Nery, Elisa Garcia Carvalho, João Batista Aguilar, Rodrigo Marchiori Liegel e Vera Lucia Mitiko Aoki	9 capítulos	160 páginas
Ser Protagonista:	Ana Fukui, Madson Molina e Venerando	10 capítulos	160 páginas

¹⁰ Maiores informações sobre esse guia podem ser acessadas pelo endereço eletrônico a seguir. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/pnld-2018/>>. Acesso em: 09 ago. 2021.

¹¹ Através do processo seletivo simplificado - PSS, edital n° 47/2020-GS/SEED.

Energia e Transformações (livro 3)	santiago de Oliveira		
Ser Protagonista: Evolução, tempo e espaço (livro 4)	Ana Fukui, João Batista Aguilar, Madson Molina e Venerando Santiago	9 capítulos	160 páginas
Ser Protagonista: Matéria e transformação (livro 5)	Ana Luiza, Rodrigo Marchiori e Vera Lucia	6 capítulos	160 páginas
Ser Protagonista: Vida, saúde e genética (livro 6)	Ana Fukui, Ana Luiza Nery, Elisa Garcia Carvalho, João Batista Aguilar, Rodrigo MArchiori, Tatiana Nahas, Venerando Santiago	7 capítulos	160 páginas

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Essas obras buscam contextualizar o ensino e atribuir maior significado ao aprendizado de sala de aula. A área do conhecimento analisada na pesquisa conta com seis projetos diferentes, a saber:

- Ambiente e ser humano;
- Composição e estrutura dos corpos;
- Energia e transformações;
- Evolução, tempo e espaço;
- Matéria e transformações;
- Vida, saúde e genética.

As disciplinas de Biologia, Física e Química fazem parte desta coleção e, de acordo com a proposta do novo Ensino Médio, se integram e se complementam conforme indicado nos LD. Por isso, foram construídas e elaboradas em uma única área do conhecimento: a de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

3.3 ARTEFATO DE ANÁLISE

O artefato de análise dos livros didáticos foi a Análise Textual Discursiva (ATD). A ATD inicia-se com a desconstrução e unitarização do *corpus* de análise, consistindo num processo de desmontagem ou desintegração dos textos,

destacando seus elementos constituintes. Implica em colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes, um processo de divisão que toda análise implica (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Moraes e Galiuzzi (2011, p. 42) são precisos na primeira etapa da ATD, denominada fragmentação e determinando que ela é:

O primeiro movimento do ciclo de análise é uma desconstrução de um conjunto de textos, as informações de pesquisa submetidas à análise. Essa desconstrução consiste na fragmentação das informações, desestruturando sua ordem, produzindo um conjunto desordenado e caótico de elementos unitários. Corresponde a mover o sistema para o limite do caos, espaço de criação original e de auto-organização.

Assim sendo, os seis livros selecionados para a análise foram organizados em uma planilha, sendo nomeados de acordo com o título/projeto: (Ambiente e ser humano; Composição e estrutura dos corpos; Energia e transformações; Evolução, tempo e espaço; Matéria e transformações; Vida, saúde e genética). Sendo numerados e separados em três grandes categorias de acordo com as suas principais características em comum. Ou seja, o primeiro movimento da análise, a “desconstrução” do *corpus* de pesquisa, envolveu a leitura flutuante dos livros e a análise de cada um deles, atribuindo categorias específicas, de acordo com a presença e surgimento de imagens de mulheres, homens, cientistas, negros/negras, indígenas e textos que retratavam aspectos históricos dos cientistas.

Logo após, num movimento de reconstrução do *corpus* de pesquisa, aproximamos e categorizamos os semelhantes, atribuindo um nome a cada categoria, conforme as especificidades daquele conjunto de livros. As categorias constituem elementos de organização do novo texto que se pretende escrever, de modo que é a partir das categorias que se produz as descrições e interpretações do material analisado, conforme podemos reiterar:

A categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas. Essa explicitação das categorias se dá por meio do retorno cíclico aos mesmos elementos, no sentido da construção gradativa do significado de cada categoria (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 23).

Por fim, criamos os chamados metatextos que são textos aglutinadores da compreensão das pesquisadoras em torno dos livros didáticos em análise. De

acordo com Moraes e Galiazzi (2011, p. 37, grifo dos autores):

A produção de um metatexto descritivo-interpretativo, uma das formas de caracterizar a análise textual qualitativa, constitui-se num esforço em expressar intuições e novos entendimentos atingidos a partir da impregnação intensa com o “corpus” da análise. É, portanto, um esforço construtivo no sentido de ampliar a compreensão dos fenômenos investigados. É um movimento sempre inacabado de procura de mais sentidos, de aprofundamento gradativo da compreensão dos fenômenos.

Assim sendo, construímos categorias emergentes, que se caracterizam por aglutinar elementos como: recursos visuais: a representação das mulheres cientistas e numa subcategoria a constatamos a ausência das mulheres no LD; a abordagem histórica: um comparativo entre mulheres e homens; e, por fim, a diversidade cultural entre indígenas, negros e negras.

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS: ANÁLISE QUALITATIVA

O objetivo deste capítulo é demonstrar as categorias emergentes da análise da coleção de livros didáticos da área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias, intitulada “Ser Protagonista” do PNLD de 2021. Para tanto criamos três categorias (metatextos) emergentes dessa análise, as quais consistem em: Recursos visuais: a representação das mulheres cientistas em complemento da subcategoria que versa sobre a ausência das mulheres no LD. A segunda categoria trata da abordagem histórica, trazendo um comparativo entre mulheres e homens. E a última categoria acumula elementos em torno da diversidade cultural entre indígenas, negros e negras.

4.1 RECURSOS VISUAIS: A REPRESENTAÇÃO DAS MULHERES CIENTISTAS

Essa categoria refere-se ao estudo de imagens, como fotografias ou pinturas de mulheres cientistas, nos quais os livros que fazem parte da coleção “Ser Protagonista” do PNLD de 2021 possuem. Definimos como primeira categoria desenvolvida no presente trabalho em razão da relevância que sustenta a análise dos objetivos da pesquisa. Para melhor abordar a temática, subdividimos esta categoria em uma subcategoria, que aborda a ausência de mulheres nos livros didáticos.

De modo geral, no total, os seis livros da coleção analisada possuem apenas quatro imagens em que uma cientista mulher é retratada. Alertamos que nenhuma das mulheres cientistas que estão nesses LDs é negra, a maioria não é brasileira e nem contemporânea.

Percebemos que no Livro 1 (Ambiente e ser humano) e no Livro 2 (Composição e estrutura dos corpos) as cientistas e pesquisadoras retratadas são: Ada Yonath, Ana Maria Primavesi, Johanna Döbereiner e Marie Curie, conforme apresentado nas Figuras 1 e 2 abaixo.

Figura 1 - Imagens das cientistas representadas no Livro 1



Fonte: Imagens extraídas do livro de Aguilar, Nahas, Aoki (2020, p. 20-66).

Figura 2 - Imagens das cientistas representadas no Livro 2



Fonte: Imagens extraídas do livro de Fukui *et al* (2020, p. 58-113).

Os dados coletados mostram que em comparação com cientistas homens, dos seis livros, há 15 imagens em que um cientista do gênero masculino está presente. Percebemos, dessa forma, que os livros não possuem muita presença significativa de mulheres cientistas. É fundamental sintetizarmos nos LD os avanços alcançados e devido as pesquisas realizadas por mulheres ao longo da história, para que as jovens mulheres se sintam representadas no mundo científico de modo geral e nos livros didáticos de forma particular. Para isso, essa temática precisa ser colocada em debate, o que também pode ser responsabilidade dos autores e autoras das coleções, que precisam desenvolver-se no sentido de diversificar na elaboração e produção científica nos seus livros, para que meninas se sintam representadas e inspiradas neles. Vale destacar que dos seis livros analisados, apenas dois têm essas imagens e ainda que entendemos que a presença das mulheres cientistas foi tímida ao longo dos anos, isso não impede

que os autores dos livros tratem dessa temática tão em voga atualmente, até para incentivar e dilatar esse campo de pesquisa.

4.1.1 A Ausência de Mulheres nos Livros Didáticos

Para essa subcategoria, destacamos a inexistência de cientistas mulheres representadas em quatro dos seis livros que compõem a coleção em análise. Conforme destacamos no Quadro 5 podemos perceber a menção as cientistas mulheres em cada um dos livros pertencentes a coleção analisada.

Quadro 5 - Total de imagens de cientistas mulheres e homens na coleção de livros

Coleção Ser Protagonista	Mulheres cientistas	Homens cientistas
Livro 1 - Ambiente e ser humano	2	0
Livro 2 - Composição e estrutura dos corpos	2	3
Livro 3 - Energia e transformações	0	1
Livro 4 - Evolução, tempo e espaço	0	10
Livro 5 - Matéria e transformações	0	0
Livro 6 - Vida, saúde e genética	0	1
Total	4	15

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Como evidenciamos, dos seis livros analisados, em quatro não há mulheres cientistas representadas, o que reafirma as discussões sobre a participação feminina no desenvolvimento da Ciência ao longo da história e na atualidade. Conforme Engelmann e Cunha (2017, p. 7): “a presença de mulheres na ciência é ainda pouco expressiva se comparada ao número de homens. Este fato se deve especialmente do período histórico de desenvolvimento da ciência nos LDs”. Assim sendo, cabe aos autores propiciar essa discussão nos próprios LD.

Vale ressaltar que no Livro 4, que trata sobre “Evolução, tempo e espaço”, não existe a representação de nenhuma mulher cientista, contudo no mesmo livro, são representados e incitados 10 homens cientistas e pesquisadores, através de imagens e de ilustrações. A propósito, no Livro 4 é exibida uma imagem que retrata

participantes de uma Conferência Internacional, de acordo com a Figura 3¹²:

Figura 3 - Participantes da Conferência Internacional sobre Genética, Paleontologia e Evolução em 1947



Fonte: Imagem extraída do livro de Fukui *et al.* (2020, p. 154).

Percebemos que o referido livro didático oferece discussões e reflexões a partir desta figura, a respeito da representação da mulher na Ciência. O que é um fator significativo, principalmente nos dias atuais e na nova perspectiva do novo Ensino Médio, que pretende atender às necessidades e às expectativas dos jovens e das jovens, fortalecendo o protagonismo estudantil. Porém, o que causa surpresa, é que no livro que mais aparecem homens (Livro 4), nenhuma mulher é representada através de ilustrações/figuras ou mencionada em texto. Chassot (2004), já nos alertou dessa tendência histórica da ciência ser masculina e estar assim construída e representada nos nossos materiais didáticos, como neste caso, nos LDs, nos quais as imagens/retratos de mulheres são poucas ou quase inexistentes.

A partir disso, notamos a necessidade da interlocução na escola, do

¹² Conferência Internacional sobre Genética, Paleontologia e Evolução realizada em Princeton, Estados Unidos da América, em 1947, na qual foi oficialmente estabelecida a teoria sintética da evolução.

professor, da professora em torno da construção do conhecimento científico produzido também por mulheres. A fim de que o reconhecimento da importância das cientistas seja da mesma forma evidenciado.

4.2 ABORDAGEM HISTÓRICA: UM COMPARATIVO ENTRE MULHERES E HOMENS

Essa categoria versa sobre a abordagem histórica fazendo um comparativo entre a presença de homens e mulheres nos LD analisados, que se refere as percepções sobre os textos, citações de cientistas em boxes (caixas) e seções especiais (denominadas de: Ciência tem história, Ciência se discute, para explorar, dentre outras). Essas seções apresentam e discutem o contexto em que algumas das ideias científicas foram construídas, estimulando a discussão e a reflexão. Como também debates, conflitos e controvérsias entre os próprios cientistas ou entre a sociedade e ciência, além de apresentar indicações de sites, livros e filmes.

Ao se conduzir a análise para textos dos LDs, o quantitativo da representação feminina continua de quatro mulheres (as mesmas cientistas e pesquisadoras que são representadas nas Figuras 1 e 2 na categoria anterior. O Quadro 6 apresenta a identificação das quatro cientistas mulheres que aparecem nos seis livros analisados e o comparativo de quantos homens cientistas são indicados em cada um dos livros em análise.

Quadro 6 - Total de textos sobre cientistas mulheres e homens na coleção de livros

Coleção: Ser Protagonista	Mulheres cientistas	Homens cientistas
Livro 1 - Ambiente e ser humano	2	0
Livro 2 - Composição e estrutura dos corpos	2	1
Livro 3 - Energia e transformações	0	1
Livro 4 - Evolução, tempo e espaço	0	3
Livro 5 - Matéria e transformações	0	3
Livro 6 - Vida, saúde e genética	0	1
Total	4	9

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

À vista disso, diante da importância do livro didático no cotidiano escolar, compreender a presença de mulheres cientistas nesse instrumento/recurso didático de ensino e de aprendizagem é essencial. Tal percepção pode, inclusive, contribuir para a desconstrução de alguns estereótipos, orientando as jovens para o início de uma vida profissional no universo científico.

4.3 A DIVERSIDADE CULTURAL - INDÍGENAS E NEGROS / NEGRAS

A categoria diversidade cultural tem como objetivo fazer uma reflexão crítica sobre a representação ou a ausência do negro e do índio nos livros didáticos. Ainda que essa análise não esteja diretamente ligada a temática principal dessa pesquisa, faz-se necessário que tenhamos LD circulando em nossas escolas contendo a diversidade cultural. A fim de valorizar nossa pluralidade, não privilegiando nenhum estereótipo específico e tão pouco excluindo e/ou ignorando outro. Hodiernamente, uma das preocupações é com a apresentação da diversidade étnico-racial para as novas gerações. Principalmente em decorrência do novo Ensino Médio e da Lei Federal nº 11.645/2008 (que trata da obrigatoriedade da História e Cultura Africana, Afro-Brasileira e Indígena em todo o currículo escolar). Contudo, ainda, percebemos que essa exigência em Lei Federal não é cumprida no quesito livros didáticos.

As formas de representação podem revelar detalhes ricos da cultura de uma etnia, bem como também representar conceitos de respeito à diversidade cultural daquela etnia. Logo, a falta ou a representação deturpada de algumas culturas conduzem a um conceito e uma aceitação passiva de valores eurocêntricos em detrimento das etnias negras e indígenas, por exemplo.

O total de imagens coletadas de negros e índios nos livros da coleção analisada totalizam uma dezena. São imagens, utilizadas pelos autores para exemplificar uma teoria ou conteúdo do livro. A Figura 4, demonstra esses excertos extraídos dos LDs.

Figura 4 - Representação de negros e indígenas nos livros didáticos



Fonte: Imagens extraídas do livro de Fukui et al et al. (2020, p.15,78,79,103)

Nos livros analisados, também se destaca a presença em sua maioria de mulheres e homens brancos, totalizando um total de 17 imagens. Não é uma diferença tão expressiva, mesmo assim, devemos ficar atentos, pois muitas vezes a exclusão é efetivada com doses sutis ou imperceptíveis de um determinado elemento como, neste caso, da maioria de imagens com homens e mulheres brancos/brancas, o que de modo algum representa o nosso país. Desse modo, devemos sempre analisar criteriosamente os LD que chegam as nossas escolas, universidade e ambientes de ensino a fim de atuarmos como massa crítica de melhoria e de construção de uma sociedade mais justa, igualitária e que propicia oportunidades a todos, independentemente de gênero, cor, raça, etnia e orientação sexual. É sim, através de uma educação científica que podemos fomentar e propiciar aos jovens uma consciência mais humana, de justiça, de igualdade social e isso deve se iniciar imperativamente na escola e nos espaços de convívio social.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando nosso objetivo, de analisar os livros didáticos no âmbito das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de 2021, com vistas a identificar a representatividade das mulheres nesses livros, fundamentado através das imagens e textos. Dessa forma procuramos agregar elementos que indicassem a limitada expressividade que as mulheres cientistas são abordadas nos livros didáticos, ainda que em função de suas contribuições ímpares, seja a frente ou as sombras de maridos, pais, filhos e outros, para o progresso do conhecimento científico.

O *corpus* de análise da pesquisa, constatou, a partir de três categorias emergentes, a baixa representatividade de cientistas do gênero feminino nos LDs na área analisada. Como também a ausência ou a limitada representação dos negros, das negras e dos índios nos livros didáticos analisados. Destacamos que até existem imagens de negros e índios, mas muito menos ao ser comparado com as imagens dos brancos. Os autores e autoras dessa coleção de livros didáticos falham, pois não nos apresentam de maneira significativa as prováveis mulheres, negros e negras que influenciaram nossa sociedade, ou que estão neste momento auxiliando no desenvolvimento tecnológico e científico, seja ele em contexto nacional ou internacional.

Do mesmo modo, constatamos que pelo fato de existir mais autoras mulheres na produção das obras em análise, isso por si só não é garantia de uma maior presença de cientistas do gênero feminino nas páginas dos livros por elas escritos. Assim, consideramos que o ingresso da mulher na Ciência e a devida importância que deveria ser dada as suas contribuições para o desenvolvimento científico, no passado e no presente ainda enfrentam severos desafios de gênero, em que a literatura científica feminista tem sido constantemente obscurecida ou ignorada (PIMENTA, 2006).

Essas considerações podem, também, propiciar o debate e a reflexão sobre as discussões de gênero na escola e, especialmente, no ensino de Ciências da Natureza, em especial de Química, fomentando a participação de meninas para o ingresso e permanência nas carreiras científicas. Procurar analisar materiais de estudo que propõem o tema da igualdade de gênero como algo fundamental é não

somente assumir uma posição pedagógica crítica enquanto professor, mas também um ideal social como proposta de se fazer refletir sobre as diferenças e injustiças sociais acerca do valor das mulheres na atualidade.

Por fim, entendemos que seria pertinente indicar possíveis percursos de pesquisa que não se findaram com essa análise de uma coleção de LD da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias que orquestram com uma reestruturação chamada de “novo” Ensino Médio. Caberia avaliar em que medida esses livros didáticos de fato promovem e incitam a interdisciplinaridade e como os conceitos das áreas (Química, Física e Biologia) estão interligados e fomentando as premissas dessa proposta de reforma tão desejada e imposta ao EM. Será que ela (a reforma) é desejada, realmente, por quem? Será que essa reforma propicia uma integração das disciplinas? Enfim, a pesquisa é um ciclo dialético, quando escrevemos o ponto final de uma investigação, já estamos com vários pontos de interrogação palpitando em nossas cabeças.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, S.; KALIL, I. Pesquisadoras falam sobre mulheres e pesquisa científica. **Fundação Oswaldo Cruz**: Uma Instituição a serviço da vida, 2018, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/pesquisadoras-falam-sobre-mulheres-e-pesquisa-cientifica>>. Acesso em: 13 jun. 2021.
- BENITE, A. M. C. *et al.* Cultura Africana e afro-brasileira e o ensino de química: Estudos sobre desigualdades de raça e gênero e a produção científica. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.34, nº 34 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edur/a/dqNNc8zT3dv6hx6xLBwx4Zj/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2021.
- BOLZANI, S. Mulheres na ciência: por que ainda somos tão poucas? **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 69, n. 4, p. 56-59, dez. 2017.
- BRASIL. Lei nº 11.645/08 de 10 de março de 2008. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm>. Acesso em: 24 jun. 2021.
- BRASIL, Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Lex**: coletânea de legislação: Brasília, fev. 2017. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm>. Acesso em: 26 jun. 2021.
- BRASIL. Resolução SEDUC 85, de 19 de novembro de 2020. **Diário Oficial da União**, Brasília, ano 229, n. 130, 19 nov. 2020. Disponível em:<<https://www.pebsp.com/wp-content/uploads/2020/11/resolucao-seduc-85-2020.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2021.
- CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. 2. ed. Reform. – São Paulo: Moderna, 2004.
- CHASSOT, A. **A Ciência é masculina? É, sim senhora!** São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2003.
- CORTES, R. M. **Mulher na Ciência**: “Ciência também é coisa de mulher!” 127 f. Monografia - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018.
- CRUZ, J. O. da. **Mulher na ciência**: representação ou ficção. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27153/tde-06052009-131106/publico/824681.pdf>>. Acesso em: 31 jun. 2021.
- ENGELMANN, L.G.; CUNHA, B. M. Algumas percepções sobre cientistas em livros didáticos de Química. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em:< <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1671-1.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2021.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRAY, D. E. **Pesquisa no Mundo Real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

JOAQUIM, F. **O papel da mulher na Química**: aspectos históricos e visões de pesquisadoras e estudantes desta ciência. 34f. Monografia - Universidade Federal de São João Del-Rei, São João Del-Rei, 2018.

KNOPIK, A. P., *et al.* Meninas nas Ciências: projeto que inspira e instiga a participação feminina na construção e disseminação da ciência e suas tecnologias. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, p.71058-71073, set. 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

PIMENTA, F. Resenha do livro **Gênero, Patriarcado, Violência**, de Heleieth Saffioti. In: **Tempo de Histórias**, [S. l.], n. 10, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.unb.br/index.php/emtempos/article/view/20095>>. Acesso em: 05 ago. 2021.

PUGLIESE, G. **Sobre o “caso Marie Currie”**: a Radioatividade e a Subversão do Gênero. 194 f. Dissertação – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SANTOS, A. L. da R.; CONCEIÇÃO, M. B.; BRITO, D. **Cabelo, Cabeleira, Cabeluda, Descabelada**: a importância do cabelo na construção da identidade da raça negra. In: III Encontro Baiano de Estudos em Cultura, 2012 Bahia.

SCHIEBINGER, L. **Mais mulheres na ciência**: questões de conhecimento. Rio de Janeiro, v.15, suplemento, p.269-281, jun. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/LZcRqYbsQR4cxYkgfCGyjr/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

SILVA, F.F, **Mulheres na ciência**: vozes, tempos, lugares e trajetórias 149 f. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012

SILVERA, C. *et al.* Materiais lúdico-educativos sobre as mulheres cientistas do coronavírus e o alcance da divulgação científica. **Revista Extensão em Foco. Palotina**, n. 23 (Especial), p. 495-513, jun. 2021. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/80614-323984-1-PB.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2021.

TREVISAN, T.; MARTINS, P. L. A Prática pedagógica do professor de Química: possibilidades e limites. **UNIrevista**, v. 1, n. 2, abr. 2006.