



UFU - Universidade Federal de Uberlândia
Física Licenciatura - INFIS

PAMELA KAREN DE OLIVEIRA

**UMA ANÁLISE SOBRE AS REPRESENTAÇÕES IMAGÉTICAS DA FIGURA DA
MULHER CIENTISTA EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA**

UBERLÂNDIA-MG

2022



UFU - Universidade Federal de Uberlândia
Física Licenciatura - INFIS

PAMELA KAREN DE OLIVEIRA

**UMA ANÁLISE SOBRE AS REPRESENTAÇÕES IMAGÉTICAS DA FIGURA DA
MULHER CIENTISTA EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Física
Licenciatura da Universidade Federal
de Uberlândia, como requisito parcial
para a obtenção do Título de
Licenciado.

Orientadora:
Profa. Dra. Ana Paula Perini

UBERLÂNDIA-MG
2022

“Eu me pergunto se os minúsculos átomos e núcleos, ou os símbolos matemáticos, ou as moléculas de DNA têm qualquer preferência pelo tratamento masculino ou feminino”.

- Chien-Shiung Wu.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ouvir sempre minhas orações, que na verdade pareciam mais pedidos de socorro, e por estar sempre no meu coração me ajudando a seguir em frente.

À minha família: meu irmão Pablo Vinicio de Oliveira e principalmente à minha mãe Valéria Maria de Oliveira e meu pai Jônio Zennaro de Oliveira, que apesar de até hoje não saber exatamente o que uma Física faz, me apoiaram desde o início.

Ao meu melhor amigo e namorado Maurílio Cardoso Cabral Reis que me ajudou bastante em todos os momentos possíveis durante toda a graduação e deixou esse período da minha vida mais leve.

A todas as pessoas envolvidas no projeto Meninas da Física que me acolheram de uma maneira muito reconfortante, principalmente num momento pandêmico, onde pude aprender muitas coisas, e além disso foi um projeto que serviu de inspiração para o tema deste trabalho.

Agradeço especialmente à minha orientadora Dra. Ana Paula Perini por me auxiliar da melhor maneira possível, sendo tão atenciosa e paciente em todo o processo de desenvolvimento deste trabalho.

À Universidade Federal de Uberlândia e a seus professores que foram essenciais para minha trajetória.

DEDICATÓRIA

Dedico este meu trabalho à Pamela do passado que deu início a esta trajetória.

Sumário

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 1- Introdução | 8 |
| 2- Objetivos | 10 |
| 3- Referencial Teórico | 10 |
| 4- Material e Métodos | 15 |
| 5- Resultados e Discussões | 16 |
| 6- Considerações Finais | 23 |
| Referências Bibliográficas | 24 |

Resumo

Este trabalho visa analisar os livros didáticos de Física do ensino médio, usados em escolas estaduais de Minas Gerais, com o objetivo de quantificar as representações imagéticas das figuras femininas de cientistas em relação às masculinas. Os critérios para seleção dos livros foram: ser um livro didático e ser utilizado na disciplina de Física da rede pública de ensino de Minas Gerais. Assim, foram selecionados 20 livros didáticos de Física. No decorrer da pesquisa foi constatado que há uma contribuição significativa destes livros para a invisibilidade da figura feminina na ciência, pois no acervo consultado neste trabalho, no caso 20 livros didáticos, apenas em 35% destes livros constam a figura de alguma cientista. Além disso, apenas 3 cientistas apareceram, Lisa Randall, Annie Jump Cannon e Marie Curie, sendo a Marie Curie, com um total de sete aparições, a cientista que mais apareceu nos livros consultados.

Palavras-chave: Mulheres cientistas, Livros didáticos, Invisibilidade, Ciência.

Abstract

This work aims to analyze high school Physics textbooks, used in state schools of Minas Gerais, with the objective of quantifying the imagery representations of female figures of scientists in relation to male figures. The criteria for selecting the books were: to be a textbook and to be used in the Physics discipline of the public school system in Minas Gerais. Thus, 20 Physics textbooks were selected. During the research, it was found that there is a significant contribution of these books to the invisibility of the female figure in science. In the collection consulted in this work, 20 textbooks, only 35% of these books contain the figure of a female scientist. In addition, only 3 scientists appeared, Lisa Randall, Annie Jump Cannon, and Marie Curie, the last one with a total of seven appearances, the scientist who appeared most in the consulted books.

Keywords: women scientists, textbooks, invisibility, science

1- Introdução

Desde o início das atividades escolares, no estudo das leis que regem a natureza, ou dos conceitos algébricos, geométricos, modelos atômicos, teorias evolutivas, exploração espacial, dentre outros diversos assuntos de natureza científica, é possível verificar imagens e menções a diversos cientistas, que fizeram grandes descobertas ou contribuíram de maneira significativa para tal. Não precisa ser nenhum amante das ciências para ter-se deparado com figuras ou menções de nomes de alguns cientistas ao longo da vida, seja na TV, internet ou estampados nos livros, a ponto de conseguir responder pelo menos um nome da seguinte pergunta: Quais cientistas você conhece? Arrisco-me dizer que nomes tais como Isaac Newton, Albert Einstein, Charles Darwin, Pitágoras e Galileu Galilei, apareceriam nas possíveis respostas. Se me fizessem esta pergunta há algum tempo, também responderia alguns desses e acrescentaria mais nomes tais como: Max Planck, James Maxwell, Paul Dirac, dentre outros. Perceba que os nomes mais famosos, ou comumente mais guardados em nossa memória, são nomes de cientistas homens, e, dessa maneira, trago a segunda pergunta: Quais mulheres cientistas seriam citadas nas respostas da pergunta anterior?

Historicamente a trajetória da mulher foi marcada por limitações de sua presença em diversas áreas tidas como intelectuais, baseadas em narrativas infundadas que procuraram e conseguiram reduzir a mulher a um papel de submissão à figura masculina por muitas décadas. Segundo Santana (2021), as mulheres *“Durante muito tempo, foram proibidas de se educar da mesma forma que homens, sendo destinadas apenas ao treinamento para o matrimônio e a maternidade.”*

O ingresso nos cursos superiores foi mais uma luta enfrentada pelas mulheres. Apenas em 1879, o governo imperial permitiu, condicionalmente, a entrada feminina nas faculdades. As candidatas solteiras deveriam apresentar licença de seus pais; já as casadas, o consentimento por escrito de seus maridos. Embora oficialmente aceitas na graduação, o número de mulheres inscritas para tal foi irrisório por muito tempo. As razões para isso vão desde o preconceito da sociedade até a impossibilidade de elas frequentarem os melhores cursos preparatórios, dificultando a entrada no ensino superior. (FERNANDES, 2019)

No Brasil, a garantia da igualdade de gêneros é lavrada pelo primeiro inciso do artigo 5º da Constituição Federal¹ (1988) (BRASIL, 1998) que prevê que todas as pessoas são iguais sob a ótica da Constituição, assim sendo, as mesmas responsabilidades e obrigações devem

¹ Inciso I do Art. 5º da Constituição Federal de 1988: “I– homens e mulheres são iguais em direitos e obrigações, nos termos desta Constituição.” Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

ser repassadas às pessoas sem a preferência de um gênero específico. No entanto, por mais que a sociedade atual já não admita, ou ao menos tenta não admitir comportamentos que fomentem a desigualdade de gênero, ainda há resquícios do passado em alguns ramos ou profissões como é o caso das ciências exatas, que ainda é majoritariamente formada por homens.

De acordo com o site Agência Brasil, os estudos realizados em 2020 pela *British Council*, em parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), mostrou que nos países da América Latina e do Caribe, as mulheres, levando em conta todas as áreas de pesquisa, representam 46% do total de pesquisadores nos países, ou seja, quase a metade (TOKARNIA, 2022). Já a média global de mulheres investigadoras chega a 33%. Ainda segundo essa publicação, de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), embora a América Latina, o Caribe e a Ásia Central serem as únicas regiões no mundo que atingiram a paridade na proporção de investigadores do sexo feminino para o masculino, quando considerados apenas os estudos que envolvem ciência, tecnologia, engenharia e matemática — chamadas áreas STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) — o estudo mostra que a porcentagem de mulheres envolvidas nessas áreas é muito mais baixa em relação aos homens, chegando a 20% em alguns países, como na Bolívia e Peru (TOKARNIA, 2022).

A falta de incentivo seja de maneira direta ou indireta ao envolvimento de mulheres em temas científicos, desde a educação básica, só ajuda a reverberar a ideia de que a ciência é um reduto masculino. A invisibilidade da ciência feita por mulheres me incomoda desde pequena quando sentia falta de referências femininas nos livros de ciência na escola e, acredito que incomode outras milhares de mulheres que têm o intuito de seguir, ou já seguem, essa carreira e se deparam apenas com um vasto acervo de referências masculinas. Dessa maneira, este trabalho pretende evidenciar a problemática da falta de representações imagéticas das figuras de mulheres cientistas em livros didáticos, uma vez que houve contribuições significativas de diversas mulheres cientistas em vários ramos da ciência e, não são ou quase não são mencionadas nestes livros, da mesma maneira ou frequência que são feitas com as figuras masculinas. Tal disparidade reverbera e fomenta a narrativa de uma carreira científica exclusivamente masculina, pois os livros didáticos, embora não sejam o único recurso utilizado pelos professores da educação básica, ainda é o recurso mais utilizado e possuem forte influência na prática de ensino no Brasil (E-DOCENTE, 2022). O intuito é que quanto mais trabalhos que evidenciem esta problemática sejam feitos, o problema possa

ser corrigido de maneira que erradique qualquer ideia que contribua com a assimetria de gênero.

2- Objetivos

Como objetivo geral tem-se evidenciar a problemática da falta das representações imagéticas de mulheres cientistas em livros didáticos de Física. Uma vez que estes estão presentes nas escolas públicas do Brasil e, tendo um poder de influência muito grande, corroboram, mesmo que de forma indireta, com a propagação da narrativa de que a ciência é um dispositivo exclusivo do público masculino, inviabilizando, assim, a produção e a história da ciência feita por mulheres. Nesse sentido, este trabalho quantifica a aparição de imagens de cientistas mulheres em relação às imagens de cientistas homens presentes em 20 livros didáticos de Física.

3- Referencial Teórico

A análise das representações imagéticas da figura feminina em relação às masculinas vem sendo objeto de estudo de vários trabalhos que envolvem questões de gênero. O trabalho “Gênero e a invisibilidade da mulher nos livros didáticos de Geografia do ensino médio no sul de Santa Catarina” é um desses estudos que abordam a imagem da mulher em livros didáticos (WASCHINEWSKI; RABELO; ALVES, 2017). O resultado desse trabalho além de apontar uma enorme disparidade numérica das imagens de homens em relação às das mulheres nesses livros, ainda reforça a divisão sexual do trabalho, pois as mulheres aparecem executando tarefas repetitivas, que exigem paciência e habilidades manuais, consideradas tradicionalmente como tarefas femininas, enquanto aos homens são veiculadas imagens ligadas ao poder, força e dominação (WASCHINEWSKI; RABELO; ALVES, 2017).

Outro trabalho que aborda essa questão é o “A invisibilidade da mulher negra na Ciência: uma análise a partir de livros didáticos de Ciência e Biologia”, porém este trabalho vai além, abordando o aspecto racial, investigando a presença de mulheres negras na história da Ciência, por meio da análise de duas coleções específicas de livros didáticos de Ciência e Biologia, adotados por escolas do município de Cruzeiro do Oeste (PR) (ELIAS e PEREIRA, 2021). O resultado deste trabalho mostra que apesar de haver poucas imagens de mulheres sendo representadas, as imagens de mulheres negras são infinitamente menores em relação às mulheres brancas, pois *“todas as mulheres sofrem dentro do patriarcado, mas se a mulher*

branca encontra dificuldade de ser visualizada e representada na Ciência, para a mulher negra é ainda maior a sua luta.” (ELIAS e PEREIRA, 2021, p. 495).

Para contribuir com esse tema, neste trabalho foi realizada uma análise das representações imagéticas dos livros didáticos de Física, pois é uma área que está ainda imersa na assimetria de gênero.

3.1 Livro Didático

O livro didático é um material instrutivo educacional que possui forte influência na prática de ensino no Brasil, embora não seja o único recurso mais utilizado pelos professores da educação básica, ainda é o mais utilizado. Além disso, para Chartier (1990) “*os livros didáticos podem ser entendidos como potentes artefatos culturais capazes de colocar em circulação ideias dominantes e princípios morais que por sua vez traduzem valores e comportamentos que sempre se desejou que fossem ensinados.*” (apud WASCHINEWSKI; RABELO; ALVES, 201, p. 575).

A abordagem nos livros pode variar de acordo com alguns fatores, porém, as editoras buscam seguir os padrões indicados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC²). A BNCC é um documento oficial feito pelo Ministério da Educação que procura estabelecer um conjunto de conhecimentos, competências e habilidades que se espera que os estudantes possam desenvolver ao longo da escolaridade básica, ou seja, é ela quem define quais conteúdos devem ser ensinados e em qual momento, dessa maneira, tem-se um padrão de conteúdos programáticos a serem seguidos nas escolas (BRASIL, 2018).

As competências específicas para o ensino de ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio são:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e

² BNCC disponível para acesso em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2018, p. 553).

Uma vez que as habilidades e competências que os materiais didáticos devem seguir já estão estabelecidas, cabe às editoras presentes no mercado a elaboração dos materiais didáticos. Essas obras são inscritas no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)³, de acordo com os critérios presentes no edital lançado pelo Ministério da Educação (MEC) para serem possivelmente selecionados e comprados para o uso nas redes públicas de ensino. As obras inscritas passam por triagem técnica, física e pedagógica nas mãos de especialistas e, posteriormente, é elaborado um guia chamado “Guia do Livro Didático” composto pelas resenhas de cada obra aprovada (BRASIL, 2017). Esse Guia é disponibilizado às escolas participantes pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) onde os próprios professores e membros das escolas avaliam tais livros, levando em consideração seu planejamento pedagógico e escolhem o material que melhor atende aos seus alunos (BRASIL, 2017).

Os editais⁴ do PNLD trazem uma série de fatores de avaliação das obras, sendo um dos critérios que pode levar a eliminação de uma obra o seguinte: “*Promover negativamente a imagem da mulher, desconsiderando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, desvalorizando sua visibilidade e protagonismo social.*” (BRASIL, 2017, p. 30).

É claro que nenhuma editora do acervo utilizado neste trabalho atacou diretamente a imagem de uma mulher específica ou de maneira generalizada e, ainda pode-se destacar que não houve campanha com essa finalidade, porém a crítica levantada com este trabalho é voltada para a ausência dessas imagens.

As imagens não são neutras, são produzidas por indivíduos que carregam consigo seus pensamentos e ideologias, ou seja, são permeadas e concebidas a partir de algumas intencionalidades. Elas estão presentes em todos os lugares, inclusive na sala de aula, nos livros didáticos, em nossas roupas. Por não serem neutras constroem estereótipos, inclusive de gênero (WASCHINEWSKI; RABELO; ALVES, 2017, p. 579).

³A sigla PNLD, que antes significava Programa Nacional do Livro Didático, passou a ter a nova nomenclatura (Programa Nacional do Livro e do Material Didático), pois teve suas ações unificadas com o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), através do decreto nº 9.099, de 18 de julho de 2017, onde acrescentou outras opções, além das obras literárias e didáticas, como materiais de apoio à prática educativa, como: jogos educacionais, materiais de reforço, materiais destinados à gestão escolar, softwares, dentre outros.

⁴ Os editais do PNLD estão disponíveis no site do Ministério da Educação através do link: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/318-programas-e-aco-es-1921564125/pnld-439702797/12391-pnld>

Quando há uma assimetria clara de imagens de cientistas femininas em relação às masculinas, uma vez que houve e ainda há inúmeras cientistas femininas contribuindo e trabalhando ativamente em áreas científicas, há uma desvalorização da sua visibilidade e protagonismo perante a sociedade, contrariando o que está presente no edital do PNLD.

3.2 Nomes de referência femininos na área da ciência

Felizmente, atualmente, há muitos projetos e programas criados com o intuito de propagar a ciência feita por mulheres, a fim de diminuir essa disparidade entre os gêneros, divulgando o trabalho das inúmeras cientistas que puderam contribuir para o avanço científico desde os tempos remotos — em um tempo em que a sociedade esperava apenas que a mulher encontrasse um bom esposo e cuidasse da casa — até os dias atuais. Com o mesmo intuito, foi elaborada a Tabela 1, que contém o nome de algumas cientistas que são referências nesta área de exatas (MELO e RODRIGUES, 2006; SANTANA *et al.*, 2015; CORTES, 2018) e, verificando esta Tabela, surge um questionamento do porquê esses nomes e rostos terem sido ocultados destes e de tantos outros livros didáticos.

TABELA 1: Nomes de mulheres cientistas na área de Física (MELO e RODRIGUES, 2006; SANTANA *et al.*, 2015; CORTES, 2018)

| CIENTISTAS | ÁREA DE ESTUDO | NACIONALIDADE |
|---|---------------------------------|---------------|
| Agnes Pockels (1862-1935) | Física de Superfícies | Alemã |
| Annie Jump Cannon (1863-1941) | Astronomia | Americana |
| Chien-Shiung Wu (1912-1997) | Física Nuclear | Chinesa |
| Elisa Esther Habbema de Maia (1921-2018) | Física Geral e Experimental | Brasileira |
| Emmy Noether (1882-1935) | Física-Matemática | Alemã |
| Irene Curie (1897-1956) | Radioatividade e Física Nuclear | Francesa |

| | | |
|--|-----------------------------------|--------------------|
| Lisa Randall (1962-) | Física de Partículas e Cosmologia | Americana |
| Lise Meitner (1878-1968) | Radioatividade e Física Nuclear | Austríaca |
| Marie Curie (1867-1934) | Radioatividade | Polonesa |
| Maria Goeppert-Mayer (1906-1972) | Física Nuclear | Alemã |
| Mildred Spiewak Dresselhaus (1930-2017) | Física de Matéria Condensada | Americana |
| Neusa Amato (1926-2015) | Física de Partículas | Brasileira |
| Sonia Guimarães (1957-) | Física Aplicada | Brasileira |
| Sonja Ashauer (1923-1948) | Eletrodinâmica Quântica | Brasileira |
| Susana de Souza Barros (1929-2011) | Pesquisa em ensino de Física | Argentina |
| Yolande Anna Esther Monteux (1910-1998) | Física de Raios Cósmicos | Franco- Brasileira |

Os nomes das mulheres descritas na Tabela 1 são nomes de Físicas que são muitas vezes citadas em diversos trabalhos acadêmicos sobre mulheres na ciências. Estas mulheres passaram por dificuldades para estudar ou trabalhar no ramo científico pelo simples fato de serem mulheres. Algumas viveram em uma época em que eram proibidas, outras não proibidas, porém desacreditadas, algumas foram eclipsadas por alguns homens, como Lise Meitner e Chien-Shiung Wu. No entanto, esses nomes não foram trazidos aqui como exemplo do que elas passaram e, sim, com o intuito de mostrar algumas opções de inúmeros nomes de Físicas importantes na história da ciência. Embora apenas 17 nomes sejam citados nesta tabela, há muitos outros nomes de mulheres cientistas, não estão, portanto, limitados apenas nesses.

4- Material e Métodos

O planejamento dos critérios que foram estabelecidos para esta pesquisa não se baseou em uma editora ou um ano específico, por exemplo. Para a busca de livros foram estabelecidos como critérios: ser um livro didático e ser utilizado em disciplina de Física da rede pública de ensino de Minas Gerais, do mais, o objetivo foi conseguir a maior quantidade de livros possíveis para a pesquisa.

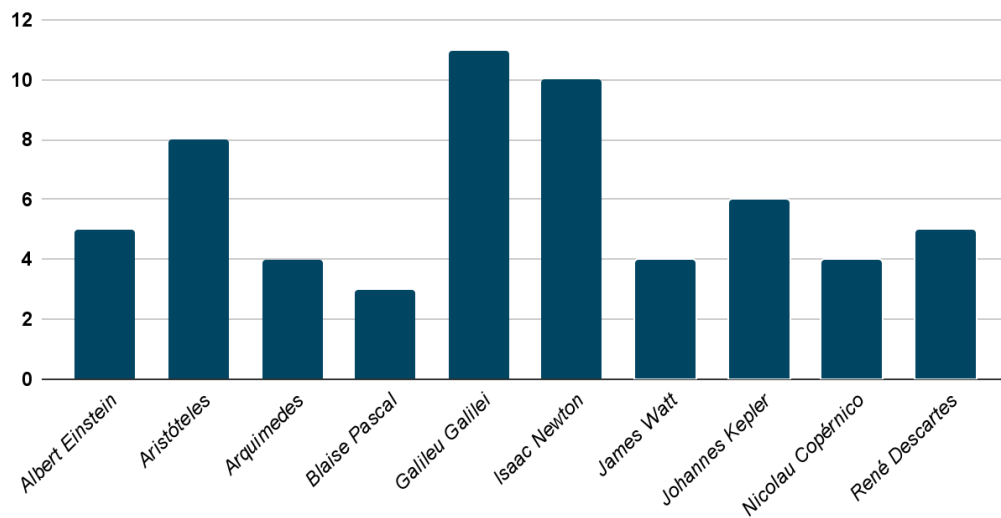
Com esses parâmetros estabelecidos, foi montado um acervo de pesquisa composto por 20 livros de Física, que já foram fornecidos, em algum momento, aos alunos da rede pública de ensino de Minas Gerais. Por meio dos livros selecionados, foi observado em cada livro o número de vezes que a imagem de uma mulher cientista aparecia. Os resultados podem ser vistos na seção Resultados e Discussões deste trabalho.

5- Resultados e Discussões

Foram analisadas e contabilizadas as representações imagéticas de todos os cientistas que apareceram em cada livro avaliado neste trabalho. O foco era apenas obter a quantidade de imagens de cientistas femininas em relação às masculinas. Os aspectos em torno da imagem não eram de interesse deste trabalho, com a exceção da situação em que a cientista estava, ou não, acompanhada de algum homem na imagem, pois esse aspecto interferia na análise crítica do trabalho.

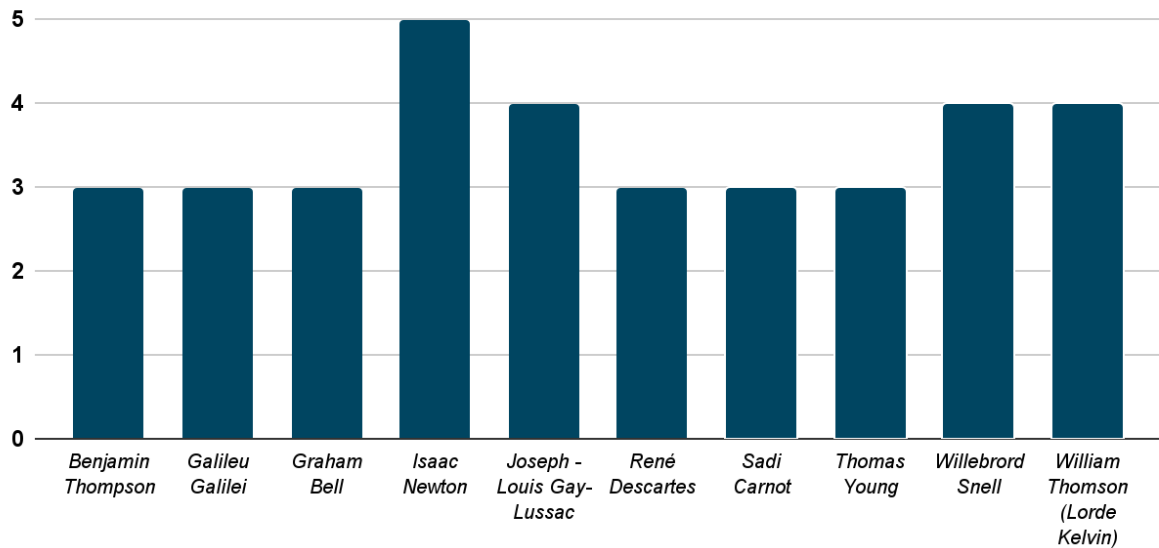
Foram contabilizados nesses livros um total de 170 nomes de diferentes cientistas. Quanto às representações imagéticas, foram contabilizadas um total de 371 imagens. Desses dados, foram separados alguns nomes dos cientistas que mais apareceram quando os livros tratavam de Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo e Física Moderna, que são mostrados nas Figuras de 1 a 3.

Figura 1: Cientistas que tiveram os maiores números de aparições nos livros de Mecânica



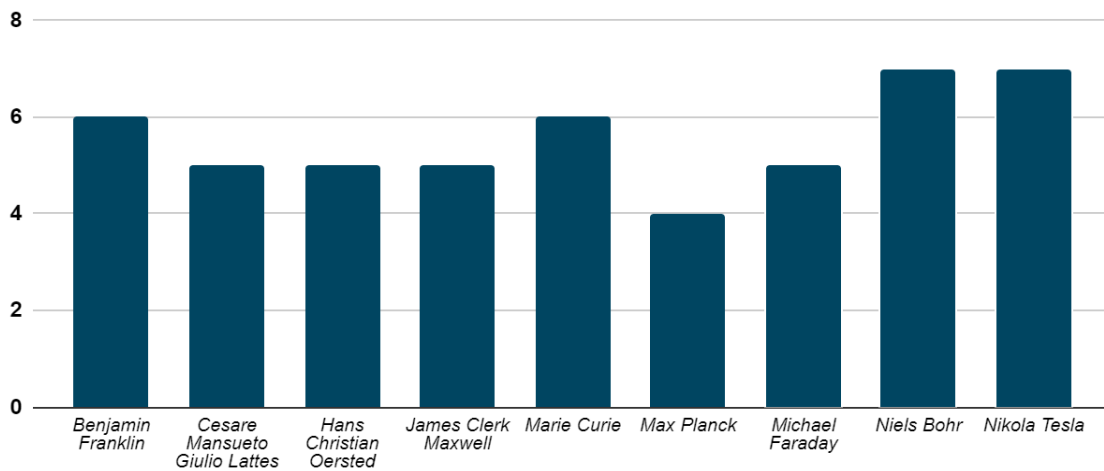
Fonte: Elaboração própria

Figura 2: Cientistas que tiveram os maiores números de aparições nos livros de Termodinâmica



Fonte: Elaboração Própria

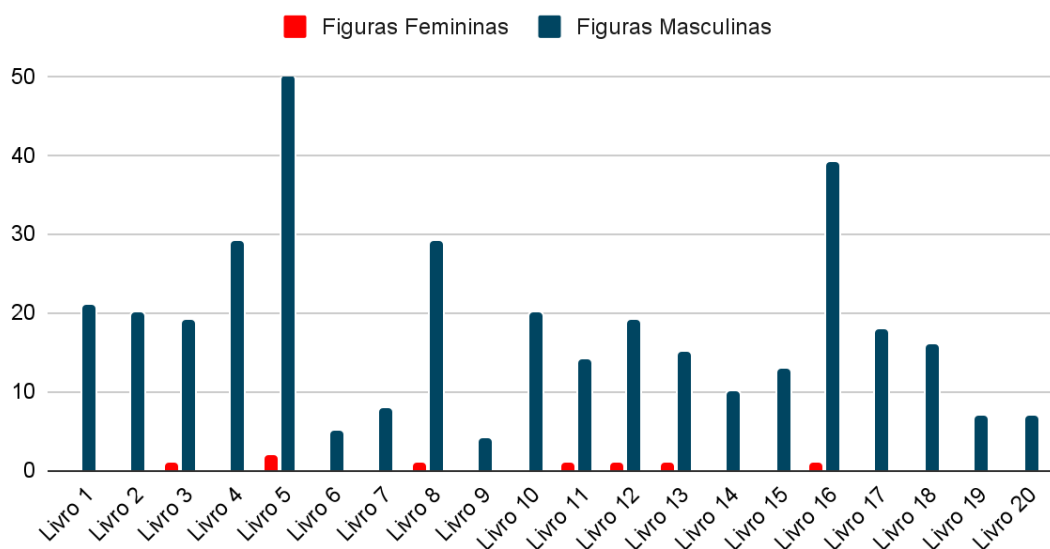
Figura 3: Cientistas que tiveram os maiores números de aparições nos livros de Eletromagnetismo e Física moderna



Fonte: Elaboração Própria

Note que de todas as aparições nas Figuras 1 a 3, apenas a Marie Curie apareceu como mulher cientista. É claro que tais gráficos se referem aos cientistas que tiveram maiores aparições em cada temática, porém de todos os 20 livros pesquisados, apenas em 35% desses livros aparecem imagens de alguma cientista. Na Figura 4 consegue-se melhor visualizar a distribuição e a relação dessas aparições imagéticas em cada livro.

Figura 4: Aparições das representações imagéticas de cientistas femininas em relação às masculinas

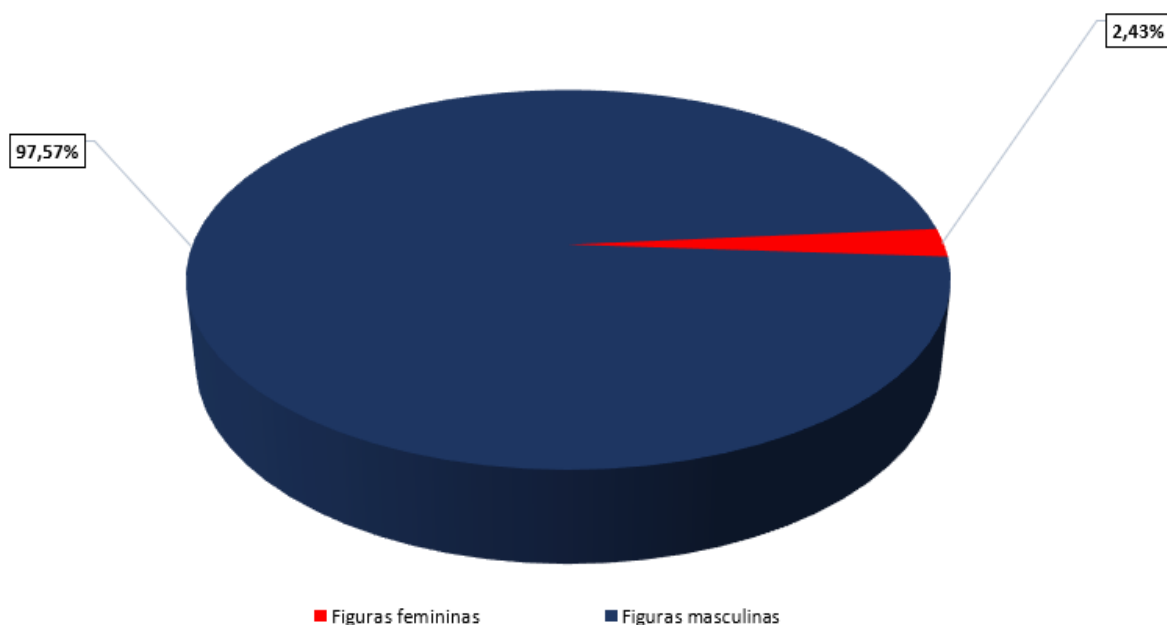


Fonte: Elaboração Própria.

Nota-se, pela Figura 4, que o número de imagens de cientistas mulheres é constantemente menor em relação às imagens de homens em cada livro. As barras vermelhas não chegam nem na metade do primeiro intervalo de 0 a 10. Enquanto a média das aparições de imagens dos cientistas homens chega em 18 aparições por livro, a média feminina não chega a 0,5 aparição por livro.

Na Figura 5 a distribuição é relacionada de maneira totalizada, ou seja, em todas as imagens dos 20 livros, assim, consegue-se ter uma melhor visualização dessa assimetria.

Figura 5: Aparições das representações imagéticas de cientistas femininas em relação às masculinas nos 20 livros avaliados



Fonte: Elaboração Própria

Dentre os 7 livros em que a figura científica feminina está presente, apenas 3 cientistas foram citadas: Annie Jump Cannon, Lisa Randall e Marie Curie. A Tabela 2 mostra a quantidade de aparições e a quantidade de livros em que elas aparecem.

Tabela 2: Distribuição da aparição das imagens de Annie Jump Cannon, Lisa Randall e Marie Curie nos livros didáticos de Física consultados neste trabalho.

| Livro | Cientista | Quantidade de aparição |
|--------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Livro 3 | Lisa Randall | 1 |
| Livro 5 | Annie Jump Cannon Marie Curie | 1 1 |
| Livro 8 | Marie Curie | 2 |
| Livro 11 | Marie Curie | 1 |
| Livro 12 | Marie Curie | 1 |
| Livro 13 | Marie Curie | 1 |
| Livro 16 | Marie Curie | 1 |

Pode-se notar que dessas 3 cientistas que apareceram nos livros pesquisados, Marie Curie foi a cientista que mais apareceu, sendo vista em 6 livros, com um total de 7 aparições. No livro 8 ela aparece duas vezes, porém na segunda figura, ela se encontra em meio a 28 homens na famosa foto da Conferência de Solvay⁵, conforme Figura 6 e no livro 13 a aparição da Marie Curie se dá apenas por essa imagem.

⁵ A Conferência de Solvay é um fórum criado em Bruxelas pelo belga Ernest Solvay (1838-1922) que acontece desde 1911 a cada espaço de tempo (geralmente a cada 3 anos) com o objetivo de debater alguns problemas científicos. A cada evento gera uma foto memorável. A imagem 2 diz respeito a 5ª conferência, ocorrida em 1927 cujo tema debatido foi: "Elétrons e Fótons" contando com 32 cientistas, embora tenha apenas 29 na imagem, William Henry Bragg, Henri-Alexandre Deslandres e Edmond van Aubel não estão presentes na foto.

Figura 6: Conferência de Solvay. Em pé, da esquerda para direita: A. Piccard, E. Henriot, P. Ehrenfest, E. Herzen, T. de Donder, E. Schrödinger, J. E. Verschaffelt, W. Pauli, W. Heisenberg, R. H. Fowler, L. Brillouin. No centro, sentados, da esquerda para direita: P. Debye, M. Knudsen, W. L. Bragg, H. A. Kramers, P. A. M. Dirac, A. H. Compton, L. de Broglie, M. Born, N. Bohr. Na frente, da esquerda para direita: I. Langmuir, M. Planck, M. Sklodowska-Curie, H. A. Lorentz, A. Einstein, P. Langevin, C.-E. Guye, C. T. R. Wilson, O. W. Richardson.



Fonte: Figura retirada de [MAYER, 2017].

A Figura 6 é curiosamente interessante, pois representa de uma maneira bem clara a assimetria de gênero. Ter a Marie Curie nessa foto é sem dúvida uma representação muito importante para nós mulheres, pois os grandes feitos por ela na área da ciência serem reconhecidos na época, é extremamente importante, porém, ao mesmo tempo é extremamente vergonhoso ter apenas ela nessa foto. Na Figura 7 é mostrada a foto da Conferência de Solvay de 2011 de tema “A teoria do mundo quântico” onde pode-se notar um intervalo de 84 anos entre as fotografias, e mesmo há quase um século, avista-se apenas 2 mulheres nessa conferência, Eva Silverstein e Lisa Randall, que podem ser identificadas com um círculo vermelho em torno de seus rostos.

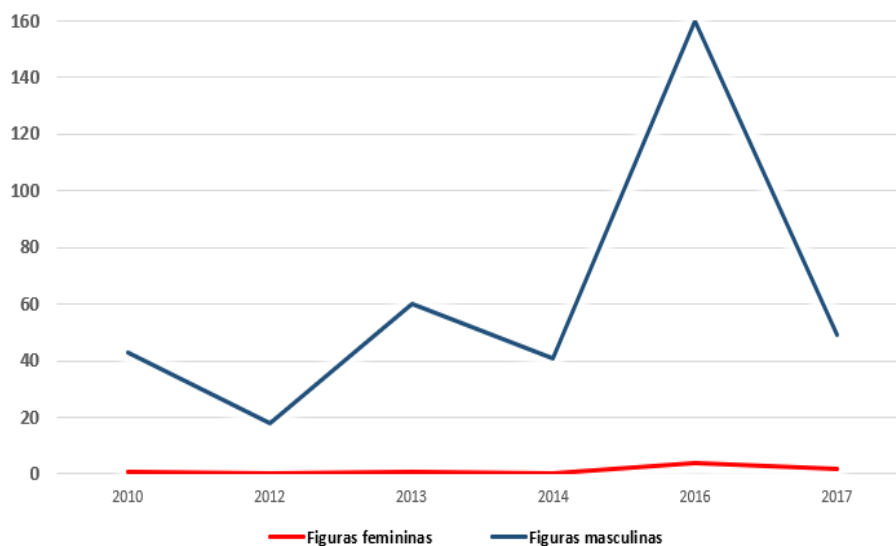
Figura 7: Conferência de Solvay de 2011 de tema “A teoria do mundo quântico”. Os círculos vermelhos destacam, respectivamente, os rostos das cientistas Eva Silverstein e Lisa Randall.



Fonte: Figura retirada de [ITO, 2022].

Como resultado do presente trabalho, não foi encontrado nada diferente do que já se tem relatado na literatura, pois dos 170 nomes de cientistas que apareceram na pesquisa realizada neste trabalho, 167 são homens. Além disso, quando se observa a Figura 8, pode-se ver que o número de aparições femininas em função dos anos de publicação desses livros, não cresceu ao longo dos anos, apenas observam-se pequenas modificações que oscilam de forma insignificante. Porém, o número de aparições de imagens masculinas varia de forma bem mais significativa.

Figura 8: Aparição imagética de cientistas femininas em relação às masculinas ao longo dos anos nos livros didáticos.



Fonte: Elaboração Própria

Na seção 3.2 deste trabalho foram citadas várias cientistas mulheres que contribuíram para a ciência. Das 16 mulheres cientistas citadas nesta seção, apenas 3 foram citadas nos livros consultados. Qual a dificuldade de ter esses rostos nos livros didáticos atualmente? A ideia da ciência masculina reverbera até os dias atuais mesmo que de maneira indireta. Por mais que ao decorrer dos anos a sociedade venha se moldando a não aceitar mais ideias que fomentem a desigualdade de gênero, o número de aparições de mulheres nesses livros não cresce durante os anos, como foi mostrado neste trabalho.

O fato dos livros escolhidos para fazer este trabalho não terem uma editora específica, um autor específico, um ano de publicação específico, uma coleção ou volumes específicos, foi o de justamente rebater um possível argumento de que o número ínfimo de aparições de cientistas femininas era devido uma opinião ou configuração subjetiva de confecção de livro de uma certa editora ou autores, ou era algo presente apenas em um pequeno intervalo de tempo, ou até mesmo pelo tema do livro. Quem nos dera se fosse este o problema, pois como foi apresentado, embora, as editoras e os autores sejam diferentes, há um padrão de invisibilidade da ciência feita por mulheres presente nestes livros, ou seja, algo presente na sociedade de maneira estrutural.

6- Considerações Finais

Este trabalho é um pequeno recorte da invisibilidade da ciência feita por mulheres nos livros didáticos. Mesmo assim, por meio deste acervo foi possível mostrar a disparidade de imagens masculinas de cientistas em relação às femininas. De 20 livros analisados, apenas em 7 deles foi possível encontrar imagens de algumas cientistas e, mesmo assim, apenas 3 cientistas aparecem nestes livros: Lisa Randall, Annie Jump Cannon e Marie Curie, sendo esta última, a cientista que mais apareceu, com um total de 7 aparições.

Ao contrário do que se pode pensar pela ausência de mulheres na ciência, houve e há contribuições de mulheres nessas áreas. Neste trabalho, foram trazidos os nomes de algumas mulheres cientistas de diferentes nacionalidades, inclusive brasileira, para mostrar que a falta de ciência feita por mulheres é uma falácia, o que há é uma predominância socialmente aceita da presença masculina nestes meios. Constatar esta disparidade de gênero em livros didáticos é ainda mais triste, pois os livros didáticos, embora não sejam o único recurso utilizado pelos professores da educação básica no Brasil, ainda é o mais utilizado e possui forte influência na prática de ensino. É frustrante para uma menina que tenha interesse em ser uma cientista, não ter referência feminina nessas áreas e pensar que realmente não há mulheres na área de ciências exatas. Espera-se que os novos editais possam estabelecer alguma quantidade mínima de imagens de mulheres cientistas para que elas e seus trabalhos possam ser conhecidos, assim como tem sido no decorrer do tempo com os demais cientistas homens.

Dito isto, espera-se que este trabalho possa contribuir com vários outros que tenham esta mesma finalidade e, ajude a erradicar a assimetria de gênero não somente na área das ciências exatas, mas principalmente nesta área, pois ainda há um número muito reduzido de mulheres que ganham destaque em suas pesquisas nesta área.

Referências Bibliográficas

“A Importância do Livro Didático na Prática Pedagógica”. **E-Docente**, 2019. Disponível em: <https://www.edocente.com.br/blog/escola/importancia-do-livro-didatico-na-pratica-pedagogica/>. Acesso em 07 jan. 2022.

BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição** da República Federativa do Brasil.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação: Programa do Livro**. Brasília, 2017.

CORTES, Mariana Rodrigues. **MULHER NA CIÊNCIA: “Ciência também é coisa de mulher!”**. Orientadora: Claudette Elísea Cordeiro. 2018. 111 f. TCC (Graduação) - curso de Licenciatura em Física, Departamento de Física, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/5991/Mariane%20Rodrigues%20Cortes.pdf;jsessionid=6D8E862AB2AB711984FE64529FA44085?sequence=1>. Acesso em: 15 jan. 2022.

ELIAS, M. A.; PEREIRA, A. C. O. “A invisibilidade da mulher negra na Ciência: uma análise a partir de livros didáticos de Ciências e Biologia”. **Revista Educar Mais**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 491–499, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2285/1754>. Acesso em: 26 jul. 2022.

FERNANDES, F. “A história da educação feminina.” **MultiRio**, 2019. Disponível em: <http://www.multirio.rj.gov.br/index.php/leia/reportagens-artigos/reportagens/14812-a-hist%C3%B3ria-da-educa%C3%A7%C3%A3o-feminina>. Acesso em: 23 jun. 2022.

ITO, C. “Cadê Elas?” **Revista Trip**, 2022. Disponível em: <https://revistatrip.uol.com.br/trip/a-cientista-marcia-barbosa-quer-mais-mulheres-nas-pesquisas>. Acesso em: 23 jun. 2022.

MAYER, M. “A fotografia mais inteligente de todos os tempos.” **Oficina da Net**, 2017. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/post/19178-a-fotografia-mais-inteligente-do-mundo>. Acesso em: 23 jun. 2022.

MELO, H. P; RODRIGUES, L.M.C.S. “**Pioneiras da Ciência no Brasil**”. 1ª ed. [S.l]: Sociedade Brasileira para o progresso na ciência, 2006. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/site/publicacoes/outras-publicacoes/livro_pioneiras.pdf. Acesso em: 27 jul. 2022

SANTANA, A. E. *et al.* “**Mulheres na Física: Casos históricos, panorama e perspectivas**”. 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015. Disponível em: http://www1.fisica.org.br/gt-genero/images/arquivos/Mulheres_Pioneiras_livro-mulheres-na-fisica.pdf. Acesso em: 07 fev. 2022.

SANTANA, C. “A luta feminina por educação”. **Comunidade PROFS**, 2021. Disponível em: <https://profseducacao.com.br/artigos/a-luta-feminina-por-educacao/>. Acesso em: 12 de Maio 2022.

TOKARNIA, M. “Mulheres são 46% do total de pesquisadores da América Latina e Caribe.” **Agência Brasil**, 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2022-03/mulheres-sao-46-do-total-de-pesquisadores-da-america-latina-e-caribe>. Acesso em: 23 Abril. 2022.

WASCHINEWSKI, S. C.; RABELO, G.; ALVES, I. G. “Gênero e a Invisibilidade da Mulher nos Livros Didáticos de Geografia do Ensino Médio no Sul de Santa Catarina”. **Revista Inter Ação**, Goiânia, v. 42, n. 3, p. 574–589, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/48855>. Acesso em: 23 jun. 2022.