

A invisibilidade da mulher cientista em livros didáticos de ciências e de física

RESUMO

Ana Paula Butzen Hendges
E-mail: abhendges@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6010-1979>
Universidade Federal da
Fronteira Sul, Chapecó, SC,
Brasil

Rosemar Ayres dos Santos
E-mail: roseayres07@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1068-2872>
Universidade Federal da
Fronteira Sul, Chapecó, SC,
Brasil

Este artigo traz uma discussão sobre a forma como são apresentadas as personagens femininas nos livros didáticos de Ciências e Física adotados pelas escolas públicas do município de Cerro Largo, Rio Grande do Sul. O objetivo foi identificar e caracterizar a frequência com que essas personagens são abordadas e compreender e analisar de que forma as contribuições/menções são apresentadas. A metodologia seguiu conforme a Análise de Conteúdo, realizando a busca de nomes masculinos e femininos citados nos livros e analisando o contexto das menções femininas. No caso do livro de física, constatou-se que a contribuição feminina é pouco abordada, sem envolver discussões acerca do tema “gênero e ciência-tecnologia”. Já a coleção de ciências permite tal discussão por meio de perguntas e pesquisas, sendo a/o professora/professor uma/um agente de grande importância para valorizar a visibilidade e relevância social da mulher.

PALAVRAS-CHAVE: Coleções de Livros Didáticos. Menções. Gênero. Ciência e tecnologia.

INTRODUÇÃO

Diversas autoras, dentre as quais Londa Schiebinger (2001), Eliecília de Fátima Martins e Zara Hoffmann (2013), Maricel Occelli e Nora Valeiras (2013), Marta González García e Eulalia Pérez Sedeño (2002), e autores como Attico Chassot (2004), dentre outras e outros, fundamentam esta pesquisa por meio de suas investigações sobre gênero e Ciência e Tecnologia (C&T), afirmam que, mundialmente, um protagonismo do sexo masculino na história das ciências e das tecnologias se instaurou, acarretando, durante séculos, na exclusão total ou na diminuição da participação de mulheres nesse ramo. Atualmente, mesmo com a existência de leis e políticas públicas, as barreiras à participação e avanço das mulheres na C&T recaem em preconceitos e discriminações herdados de uma sociedade de raízes patriarcais e excludente.

Em vista de colaborar com essa discussão, buscamos analisar a forma como a contribuição de mulheres para o desenvolvimento da C&T é apresentada em coleções de livros didáticos da disciplina de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental e da disciplina de Física para o Ensino Médio, adotados no ano de 2020 pelas escolas públicas do município de Cerro Largo, Rio Grande do Sul, Brasil. Com isso, objetivamos, de forma geral, averiguar se há a presença de mulheres que contribuíram para o desenvolvimento científico-tecnológico nessas coleções de livros didáticos. Também temos o objetivo de identificar e caracterizar a frequência com que mulheres que contribuíram para a C&T são abordadas nas coleções. Além disso, objetivamos analisar e compreender de que forma as contribuições/menções dessas mulheres são apresentadas.

Em relação à escolha desse *corpus* de análise, justificamos pela pertinência dos livros didáticos estarem em constante avaliação, sendo parte integrante do currículo e responsável, muitas vezes, por moldar as práticas dos professores e professoras. Também, devido ao escasso número de trabalhos, dos quais temos conhecimento, que analisam a representatividade da mulher cientista em livros didáticos de Ciências e Física.

Por fim, para responder a nossa problemática de pesquisa, ancoradas pelos referenciais teóricos e objetivos dela, elencamos duas categorias: uma aborda a busca e a análise de nomes masculinos e femininos citados nos livros; já a outra, trata da análise de biografias de cientistas, analisando de forma mais detalhada as que eram femininas. Para esta escrita, consideramos a primeira categoria mencionada.

CONCEITUAÇÃO

A exclusão ou a reduzida participação das mulheres na C&T, segundo Lima (2013) e Marta González García e Eulalia Pérez Sedeño (2002), se explica por dois mecanismos: a segregação vertical e a segregação horizontal, que representam dois momentos cruciais e distintos na carreira acadêmica: a escolha da área e a permanência e ascensão na profissão. Esses momentos e obstáculos são simbolizados por Lima (2013) com o uso do conceito labirinto de cristal: apesar de concretos, os obstáculos são transparentes como um cristal e podem passar despercebidos, estando presentes ao longo da trajetória profissional feminina (do início ao fim) e as barreiras e armadilhas não estão apenas associadas à ascensão

profissional, mas ao reconhecimento na atuação e permanência ou não em determinada área.

Acerca da exclusão horizontal, embora haja um aumento significativo das mulheres nas instituições de ensino superior, elas acabam por se concentrar em áreas específicas, que as direcionam para as chamadas “carreiras femininas”. Um relatório publicado em 2017 pela consultoria holandesa Elsevier atestou que mundialmente as mulheres são pelo menos 40% do contingente dedicado às áreas Humanas e Biológicas e menos de 25% do contingente de Exatas (GRANDELLE, 2019). Na área das chamadas Tecnológicas, o percentual de participação feminina também é reduzido. Enquanto no Brasil o número de cursos de computação, por exemplo, cresceu 586% nos últimos 24 anos, o percentual de mulheres nesses cursos passou de 34,8% para 15,5%, segundo dados do Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais), do Ministério da Educação (MEC) (Andrade, 2019).

Referente à exclusão vertical, conforme dados levantados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a iniciativa “*Parent in Science*”¹, mesmo sendo maioria entre as pessoas brasileiras que ingressam no ensino superior (57%), as mulheres são minoria no corpo docente (46%) e nas bolsas de produtividade em pesquisa (36%) (GRANDELLE, 2019). A falta de representatividade de pesquisadoras também se evidencia ao examinar a proporção dos dois gêneros entre os membros da Academia Brasileira de Ciência (ABC) que, até o ano de 2018, possuía 994 membros. Deste total, 862 são homens e 132 são mulheres (Fabiano, 2018). Ademais, em seus 105 anos de existência (1916-2021), nunca houve uma presidenta mulher, fato que veio a mudar no ano de 2022, com a eleição para presidência da cientista da área das Ciências Biomédicas, Helena Bonciani Nader. O prêmio Nobel² é outro que reflete esta desigualdade: das 943 pessoas premiadas, em seus 120 anos (1901-2021) de existência, 53 são mulheres; e como bem disse Chassot (2004), a listagem do Prêmio Nobel é um indicador da predominância masculina na história da ciência e tecnologia.

Essa sub-representação feminina em determinadas áreas e nos níveis mais elevados da carreira se deve aos mecanismos discriminatórios existentes. Como exemplo, a inclusão do período licença-maternidade no currículo Lattes com o intuito de sinalizar um possível “buraco” na produção durante o período pós-parto e evitar comparações injustas com os homens cientistas em processos seletivos (DANTAS, 2018). O fato da mulher, ainda, ser a maior responsável pelo cuidado com o lar e com as/os filhas/filhos afeta negativamente na sua carreira científico-tecnológica, o que reflete na menor produção de escritas e participação em pesquisas.

A pouca visibilidade da produção científica feminina também é notada nos livros didáticos (MARTINS, HOFFMANN, 2007; GONZÁLEZ GARCÍA, PÉREZ SEDEÑO, 2002; OCCELLI, VALEIRAS, 2013), tão difundido entre professoras/professores e estudantes na Educação Básica, o que pode representar uma falta de motivação para as meninas seguirem esse ramo. Às mulheres cabe o papel de cuidadoras do lar, da família e das crianças, sendo escassas quando o nível educacional avança (GONZÁLEZ GARCÍA; PÉREZ SEDEÑO, 2002; MARTINS; HOFFMANN, 2007). Corrêa (2016, p. 217) justifica esse fato por intermédio da resposta de um estudante à sua pesquisa: “O que estudamos quase nunca mostra uma mulher como pesquisadora

e isso não incentiva as mulheres a estudarem e se tornarem cientistas.” (p. 217). Acerca disso, Vasconcelos e Souto (2003) declaram que “[...] historicamente, livros didáticos têm sido compreendidos como agentes determinantes de currículos, limitando a inserção de novas abordagens e possibilidades de contextualização do conhecimento.” (CORREA, 2016, p. 94).

Tanto os livros quanto as professoras e os professores, no papel de importantes agentes formadoras/es de cidadãos e cidadãs críticas/os e reflexivas/os, precisam dar enfoque ao protagonismo da mulher,

[...] considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, valorizando sua visibilidade e relevância social, o que favorece o diálogo sobre a igualdade de direitos e deveres de homens e mulheres em diferentes aspectos e amplia a visão de mundo das estudantes em suas escolhas profissionais (BRASIL, 2019, p. 9).

Assim, meninas e mulheres se sentirão mais motivadas e confiantes ao optar por profissões consideradas historicamente como masculinas.

METODOLOGIA

Este trabalho é de cunho qualitativo (LÜDKE; ANDRÉ, 2013), realizando o estudo mediante pesquisa documental/bibliográfica (Gil, 2008) em coleções de livros didáticos. A metodologia seguiu de acordo com a análise de conteúdo de Bardin (2006), que se organiza em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material; 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Para responder à problemática de pesquisa, ancorada pelos referenciais teóricos e os objetivos, inicialmente verificamos a estrutura e organização dos livros didáticos. Após, iniciamos o processo de análise, buscando evidenciar “[...] que concepções de ciência, de cientista e de produção de conhecimento chegaram até os alunos?” (BORGES, 2012, p. 147).

Desse modo, partimos de uma amostra de duas coleções³ (Quadro 1) composta por 7 obras no total, aprovadas pela avaliação do PNLD (Programa Nacional do Livro e Material Didático) nos anos de 2018 e 2020.

Quadro 1 – Livros didáticos utilizados nas escolas públicas do município de Cerro Largo/RS no ano de 2020.

Código	Coleção	Referência	PNLD
C1	Física	GUIMARÃES, O.; PIQUEIRA, J. R.; CARRON, W. Física (Ensino Médio). v1. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016.	2018
		GUIMARÃES, O.; PIQUEIRA, J. R.; CARRON, W. Física (Ensino Médio). v2. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016.	2018
		GUIMARÃES, O.; PIQUEIRA, J. R.; CARRON, W. Física (Ensino Médio). v3. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016.	2018
C2	Observatório de Ciências	THOMPSON, M.; RIOS, E. P. Observatório de Ciências 6. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.	2020

		THOMPSON, M.; RIOS, E. P. Observatório de Ciências 7. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.	2020
		THOMPSON, M.; RIOS, E. P. Observatório de Ciências 8. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.	2020
		THOMPSON, M.; RIOS, E. P. Observatório de Ciências 9. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.	2020

Fonte: Autoria própria

Para a análise dos livros didáticos utilizados em nossa pesquisa, folheamos página por página na busca de nomes masculinos e femininos. A partir disso, obtemos resultados referentes à quantidade de nomes masculinos e femininos citados nos livros, dos quais, após realizar uma busca, identificamos os que se tratava de personagens que realizaram contribuições com suas teorias, pesquisas, invenções e/ou experimentos para o desenvolvimento da C&T. Depois dessa busca, compreendemos o contexto em que as personagens femininas que realizaram alguma contribuição para a C&T foram mencionadas nos livros.

Assim, identificamos a categoria “Livros didáticos: a invisibilidade das mulheres cientistas”, a qual discutimos a seguir, que expõe a ausência de nomes de mulheres que contribuíram para o desenvolvimento científico-tecnológico.

LIVROS DIDÁTICOS: A INVISIBILIDADE DAS MULHERES CIENTISTAS

Realizando um levantamento acerca da quantidade de nomes de personagens masculinos e femininos citados nas coleções, a fim de sinalizar melhor a representatividade feminina na coleção de Física, nomeada como C1 totalizou-se 81 nomes no volume 1 (V1); 81 nomes no volume 2 (V2), e 128 nomes no volume 3 (V3). Já na coleção de Ciências, nomeada C2, localizou-se 33 no livro 6 (L6), 43 no livro 7 (L7), 37 no livro 8 (L8) e 55 no livro 9 (L9). Dos nomes apresentados, a maioria é referente ao gênero masculino.

Em C1 V1 foram mencionados 76 homens e 5 mulheres. Desses nomes, 63 realizaram alguma contribuição para os ramos da C&T, sendo Marie Curie a única mulher cientista. Seu nome é usado para realizar uma citação direta, a qual diz que as descobertas das/dos cientistas são fruto de um trabalho preliminar. Antes da citação, comentam que ela recebeu prêmio Nobel duas vezes, sem especificar em que área e por quais contribuições: “Segundo Marie Curie (Madame Curie), prêmio Nobel em 1903 e 1911 [...]” (V1, p. 146). Ou seja, a mulher na Ciência e Tecnologia não é problematizada no livro, sua aparição se resume a uma menção descontextualizada dos prêmios Nobel.

Já em C1 V2 foram verificados o total de 81 nomes, sendo 80 referentes a homens, dos quais 75 realizaram contribuições para a C&T, e 1 referente a mulher, a qual não é cientista, nem realizou contribuições para o ramo científico-tecnológico.

Em C1 V3 foram encontrados 112 nomes de personagens masculinos, enquanto 16 femininos. Desses, 116 realizaram alguma contribuição para o desenvolvimento da C&T, sendo que 10 são mulheres. Dentre as cientistas citadas

estão as da grande área das Ciências Exatas e da Terra: Marie Curie (1867-1934), Lise Meitner (1878-1968), Henrietta Leavitt (1868-1921), Katherine Mary Dewar (1824-1886) e Irène Joliot-Curie (1897-1956) e as da grande área Ciências da Saúde: Rosa Maria Affonso Moysés, Bárbara Santarosa Emo Peters, Lígia Araújo Martini, Melissa Orlandin Premaor e Tania Weber Furlanetto, essas ainda em exercício de suas funções.

Quanto às formas como são apresentadas, apenas duas têm um destaque especial no livro, em forma de biografia, as demais, exceto Lise que aparece em um retrato juntamente com Otto Hahn, estão presentes no corpo de textos ou legenda de imagem, aparecendo de forma breve, como podemos analisar nos excertos retirados do V3: “Para a explicação desse fenômeno, eles contaram com a colaboração da física austríaca Lise Meitner [...]” (p. 235); “Em 1933, na sétima Conferência de Solvay, em Bruxelas, que reuniu os físicos mais importantes do mundo, três mulheres estavam presentes: Marie Curie, Irène Joliot-Curie e Lise Meitner” (p. 246); “Mas como ele obteve as distâncias de galáxias tão remotas? Usando as propriedades das cefeidas, descobertas anos antes por Henrietta Leavitt (1868-1921)” (p. 265); “Em 1858, Maxwell casou-se com Katherine Mary Dewar, filha do diretor do Marischal College” (p.180); “Apesar da redução, segundo Rosa Maria Affonso Moysés, médica e pesquisadora do Hospital das Clínicas da FMUSP e coordenadora do estudo, o número ainda foi muito elevado [...]” (p. 182); “Outro estudo, feito na Faculdade de Saúde Pública da USP, verificou a insuficiência da vitamina D entre os jovens. O trabalho foi feito por Bárbara Santarosa Emo Peters e orientado pela professora Lígia Araújo Martini” (p. 182); “De acordo com Melissa O. Premaor e Tania W. Furlanetto, do Departamento de Medicina Interna, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Em nosso conhecimento atual [...]” (p. 183).

Podemos observar que, no contexto do livro, Katherine Mary Dewar é apresentada como esposa e não como cientista, embora fosse. Sendo casada com James Clerck Maxwell, ela realizou observações e coletou dados que apoiaram e contribuíram, entre outras, para as realizações do seu marido sobre visão de cores (Shamey, 2015). Porém, em todo momento da escrita, é atribuído apenas a James Maxwell o mérito das conquistas, sendo que Katherine teve significativa participação em algumas de suas pesquisas. Isso demonstra que desvalorizar e tornar invisível o trabalho realizado pelas mulheres nos ramos da Ciência e da Tecnologia.

Muitas mulheres viveram na sombra de homens, silenciadas na história. Sem vestígios, fica quase impossível reconstituir o feito de mulheres nesse ramo.

Essas mulheres talentosas, entre elas Margaret Huggins (esposa do astrônomo britânico William Huggins) [...] e, talvez, também Mileva Maric (esposa de Albert Einstein), contribuíram silenciosamente para as carreiras de seus maridos, um fenômeno que persiste ainda hoje. (SCHIEBINGER, 2001, p. 70).

Já a cientista Lise Meitner é apresentada no livro como uma importante física, mas nenhuma das suas contribuições científicas recebe destaque. Embora Lise e seu sobrinho, Otto Frish (1904-1979), colaboraram para a explicação da fissão nuclear, o livro apresenta que “A descoberta [...] é atribuída aos físico-químicos alemães Otto Hahn (figura 10.15), Prêmio Nobel de Química de 1944, e Fritz Strassmann (1902-1980)” (V3, p. 235).

É fato que não se aceitava facilmente o reconhecimento do Prêmio Nobel a uma mulher. Algumas esposas, como Marie Sklodowski Curie, compartilharam certo reconhecimento com seus maridos. Mas, geralmente, supõe-se que Pierre Curie, seu marido, foi o principal responsável pelo Prêmio Nobel que ambos compartilharam, embora tenham trabalhado igualmente (SCHIEBINGER, 2001).

Quanto às pesquisadoras atuais do campo da saúde encontradas no livro, conforme apresentadas no currículo do sistema currículo Lattes (2020), são da área médica ou nutricional: “Rosa Maria Affonso Moysés, bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, tem experiência na área de Medicina, com ênfase em Nefrologia; Bárbara Santarosa Emo Peters, tem experiência na área de Nutrição, com ênfase em Nutrição Clínica”; “Lígia Araújo Martini, bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, os principais focos de suas pesquisas são: metabolismo mineral ósseo, vitamina D, hormônios calcêmicos e composição corporal”; “Melissa O. Premaor, bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, tem experiência na área de Clínica Médica, com ênfase em Metabolismo Ósseo; Tania W. Furlanetto, tem experiência na área de Medicina, com ênfase em Endocrinologia”.

Cabe aqui destacar que as pesquisadoras citadas no parágrafo anterior foram mencionadas na seção “Compreendendo o Mundo”, intitulada “A radiação ultravioleta e a vida das pessoas” e que está inserida nas duas últimas páginas da Unidade 3 do V3. Por se tratar de um texto que visa trabalhar a interdisciplinaridade para explicar fenômenos naturais, professoras e professores adeptos à educação tradicional poderão optar por “pular” essa parte.

Referente ao conjunto de nomes masculinos encontrados nos três volumes e que contribuíram para o desenvolvimento da C&T, estão presentes personagens com grandes e com pequenas contribuições para o ramo. Os nomes de maior destaque e relação com o conteúdo de estudo são apresentados na seção “Em construção”, na forma de biografias e por meio de retratos. Nessas escritas, na maioria das vezes, surgem nomes de personagens que colaboraram, de forma direta ou indireta, com o desenvolvimento científico-tecnológico, sejam por meio de suas teorias, pesquisas, experimentos ou invenções.

Com a busca por nomes, podemos perceber que, na C1, a ciência é masculinizada, pois dos 290 nomes de personagens que contribuíram desenvolvimento científico e tecnológico, 268 são masculinos. Ademais não problematiza em nenhum momento a invisibilidade da figura feminina na produção do conhecimento, seja no corpo do texto, em propostas pedagógicas de pesquisa, em trabalho de equipe ou em exercícios.

Esse fato vem de acordo com Occelli e Valeiras (2013), que apontam que são poucos os textos nos livros didáticos que abordam o papel da mulher na história da C&T, além de encontrarmos um número reduzido de atividades que promovam uma reflexão sobre as causas dessa escassa participação de mulheres nessa história e as consequências sociais disso. Por vezes, o que se tem nos livros didáticos, é o gênero feminino relacionado com atividades de cuidado com a casa, família e crianças, tornando-se escassas na medida em que o nível educacional avança (MARTINS; HOFFMANN, 2007; GONZÁLEZ GARCÍA; PÉREZ SEDEÑO, 2002).

Por fim, destaca-se que das 11 menções de personagens femininas que contribuíram para o desenvolvimento da C&T, 5 referem-se a cientistas atuais, sendo todas da grande área das Ciências da Saúde. Ou seja, nenhuma física atual

ou mulher da grande área das Exatas e da Terra é citada, o que pode evidenciar a pouca presença feminina nesse ramo, a dificuldade de ascensão profissional ou tantas outras barreiras condicionadas por estereótipos e preconceitos de gênero.

Na conjuntura histórica do ensino de Física, essa foi uma ciência dogmatizada, sem contexto, individualizada e a-histórica (NEVES, 1998), que negou processos e pessoas que fizeram parte da construção de conhecimentos da Física, o que inclui as mulheres. Atualmente, embora a participação feminina na C&T, no geral, tenha crescido, na Física, em particular, ela continua sendo escassa (Rosenthal, 2018; Silva, 2020), pois ainda encontramos elementos desmotivadores em relação à participação feminina na área das ciências exatas (SILVA, 2020).

Averiguando a presença de nomes masculinos e femininos na C2, compareceram 151 referente a homens e 17 referentes a mulheres, sendo que, respectivamente, 114 e 11 se tratam de personagens que realizaram alguma contribuição para a C&T. Dessas 11 cientistas mencionadas, 8 são atuais e encontram-se em áreas como as Ciências da Saúde, Ciências Biológicas, Engenharias e Ciências Exatas e da Terra. Quanto a isso, nota-se um cuidado maior da coleção em dar visibilidade à mulher, destacando-a inclusive em áreas usualmente consideradas masculinas, como as Ciências Exatas e as Engenharias.

No L6 compareceram 31 nomes masculinos e 2 femininos. Desses, 14 são de personagens que realizaram alguma contribuição para o ramo científico-tecnológico, sendo todos homens. Os 2 nomes de mulheres que são mencionados se trata de empresárias, Milena Glimbovski e Sara Wolf, que idealizaram o conceito Original Unverpackt.

Já o L7 apresentou 39 nomes masculinos e 4 femininos. Do total, 34 realizaram alguma contribuição para o desenvolvimento da C&T, sendo 3 mulheres: Lady Mary Wortley Montagu (1689-1762), Débora Diniz (1970-) e Laurie Garrett (1951-). A primeira trata-se de uma peça-chave na disseminação do procedimento de inoculação na Inglaterra, porém, no geral, ao pesquisarmos por esse tema, encontramos mais menções de nomes masculinos do que o dela (SOARES, 2018). No livro, é posto que esse método foi popularizado por Lady: “[...] varíola [...] popularizada na Europa no final do século XVIII pela esposa de um embaixador britânico, Lady Mary Wortley Montagu, que aprendeu a prática nas suas viagens pelo Oriente” (L7, p. 258). Mas, pela forma como defendeu a inoculação da varíola, é possível afirmar que sua função se estendia para além da defesa da operação, pois ela mostrava conhecimento a respeito de seu funcionamento e de seus resultados (SOARES, 2018).

A segunda se encontra no livro no papel de pesquisadora: “Para Débora Diniz, pesquisadora do Anis- Instituto de Bioética, [...] ‘A zika pode ser mais uma doença comum, mas nas mulheres significa algo permanente, pois suas crianças nascem com a síndrome’” (L7, p. 256). Ela é antropóloga e professora da Universidade de Brasília, defende os direitos reprodutivos das mulheres, se tornando a figura central pelo direito ao aborto até a 12ª semana de gestação. Em 2018 teve de deixar o Brasil junto com sua família, a conselho do Programa de Proteção aos Defensores de Direitos Humanos do Governo, depois de sofrer uma série de linchamentos virtuais e ameaças devido ao seu posicionamento a favor da legalização do aborto (ROSSI, 2019).

A última se trata de uma jornalista, pesquisadora na Escola de Saúde Pública de Harvard e que foi membra-sênior para saúde global do *Council on Foreign*

Relations (Conselho de Relações Exteriores) (BRUNI, 2020). Laurie Garret é especialista em saúde global e isso é colocado no livro: “[...] Mas os casos de caxumba e, especialmente, sarampo, acho que estão relacionados ao movimento antivacina”, disse à BBC Brasil a especialista em saúde global Laurie Garrett, do *Council on Foreign Relations* (CFR)” (L7, p. 266).

O L8 apresenta 31 nomes masculinos e 6 femininos. Desses, 22 realizaram uma contribuição para o ramo científico-tecnológico, sendo 19 homens e 3 mulheres, são elas: Hipátia de Alexandria (cerca de 370-415), Margaret Hamilton (1936-) e Luciana Rodrigues Silva (1954-).

Nesse contexto, quando falamos de mulheres na ciência e tecnologia, é importante mencionar o nome da matemática Hipátia (ou Hipácia) de Alexandria que foi assassinada por investigação de religiosos fanáticos. Foi ela quem representou o início de um quase vácuo feminino nesse ramo, que perdurou cerca de 1.500 anos. Ela é citada no L8 como quem manteve a hipótese heliocêntrica defendida por Ariscarco de Samos (310-230 a.C.). Na seção “Pesquisar um pouco mais” é fornecido a sugestão do filme Alexandria que conta a história dessa filósofa, astrônoma, matemática e professora intelectual que contribuiu para o estudo da órbita da Terra ao redor do Sol. Destacamos aqui a importância de trabalhar esse filme em sala de aula, suleado por uma análise reflexiva acerca de questões de gênero, possibilitando conhecer Hipátia, os conhecimentos produzidos, as dificuldades e preconceitos sofridos por ela e pelas mulheres em geral.

Já o espaço destinado à discussão acerca de Margaret Hamilton, cientista que “[...] desenvolveu o programa do computador a bordo das espaçonaves Apollo e liderou a equipe que abriu caminho para o surgimento da engenharia de *software*” (L8, p. 43), colocou-se de forma satisfatória na medida em que foi proposta uma pesquisa sobre as possíveis razões para a ausência, de modo geral, de figuras femininas na história da ciência. Além disso, o livro solicita uma pesquisa sobre uma mulher cujo trabalho contribuiu para o desenvolvimento da astronomia, que deve resultar em um cartaz para ser compartilhado com a turma. Ademais, comparece no livro que ela recebeu: a Medalha Presidencial da Liberdade, a mais alta honraria civil dos Estados Unidos da América (EUA); uma homenagem especial da NASA como reconhecimento das suas inovações no desenvolvimento do software da Apollo; que o sistema desenvolvido por ela permitiu ao computador da espaçonave priorizar comandos quando estivesse sobrecarregado de tarefas e que a programação de computadores era algo totalmente novo na época, mas o trabalho foi tão bem executado por ela e seus colegas que perdurou por gerações.

Outro nome feminino é o de Luciana Rodrigues Silva, mencionada no livro como presidente da SBP (Sociedade Brasileira de Pediatria), cargo concedido a ela em 2016. A SBP é considerada a maior sociedade médica de especialidade do Brasil e uma das maiores entidades pediátricas do mundo, sendo o importante cargo de presidente ocupado por uma mulher. Embora no livro não seja mencionada como uma, conforme o seu currículo Lattes, ela é pesquisadora e consultora do CNPq e líder de grupo de pesquisa cadastrado no CNPq desde 1992: o CEGHP, Centro de Estudos em Gastroenterologia e Hepatologia Pediátricas, com vários projetos desenvolvidos e orientação de acadêmicos de graduação, residentes, mestrandos e doutorandos, o que tem contribuído na formação de especialistas na área.

Ou seja, além de ocupar um cargo predominantemente masculino (dos 44 a ocupar esse cargo, ela é a única mulher)⁴, ela também está envolvida no ramo da CT.

No L9 constam 55 cientistas, sendo 5 mulheres: Mariana Eloy de Amorim, Adriana Ocampo, Carolina Motter Catarino, Rosalind Franklin e Rosemary Grant. Iniciamos com uma figura que viveu entre 1920 e 1958 e que não teve o devido reconhecimento por suas contribuições na explicação da estrutura do DNA. No corpo do texto do livro consta que “A estrutura do DNA foi elucidada com a análise de imagens feitas com raios X pela química britânica Rosalind Franklin (1920-1958) e pelo modelo proposto pelos pesquisadores James Watson (1928-) e Francis Crick (1916-2004)” (L9, p. 204) e a atividade 5, da seção “Revisitando”, permite entender um pouco dessa história e a exclusão vivenciada por essa cientista:

Em 1952, ela conseguiu uma ótima imagem de uma molécula de DNA por meio da técnica de difração dos raios X, mas não associou a imagem obtida ao formato de dupla hélice [...] aparentemente, um de seus alunos mostrou a fotografia a seu colega de laboratório, Maurice Wilkins, que a mostrou para Crick- sem que ela soubesse. Combinando a imagem com as informações que tinham obtido em suas investigações, Watson e Crick [...] propunham a famosa estrutura de dupla hélice para o DNA. Wilkins é citado nos estudos, Rosalind Franklin não (L9, p. 230).

Após essa contextualização, a questão pede a opinião dos e das estudantes sobre a exclusão de Rosalind nos créditos pelo esclarecimento da estrutura do DNA. Vale destacar que Watson e Crick “[...] ganharam o prêmio Nobel de Fisiologia e medicina por esse trabalho” (L9, p. 208), enquanto à Rosalind Franklin, que teve uma importante participação nessa descoberta, não foi conferido nem menções nos estudos, quem dirá o Prêmio Nobel. Outra pesquisadora é a bióloga brasileira Mariana Eloy de Amorim, com formação em áreas ambientais e experiências em áreas da saúde. Ela teve um artigo de grande impacto publicado na *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS - qualis A1), intitulado “*Lizards on newly created islands independently and rapidly adapt in morphology and diet*” (Lagartos em ilhas recém-criadas independentemente e rapidamente se adaptam em morfologia e dieta, em tradução livre). No L9 o estudo publicado na PNAS é destacado na seção Observatório do mundo que traz como título “A transformação do lagarto brasileiro”: “[...] alguns animais foram capturados em cinco das ilhas que surgiram no meio da represa da hidrelétrica pela equipe da bióloga brasileira Mariana Eloy de Amorim, da Universidade de Brasília (UnB)” (L9, p. 236).

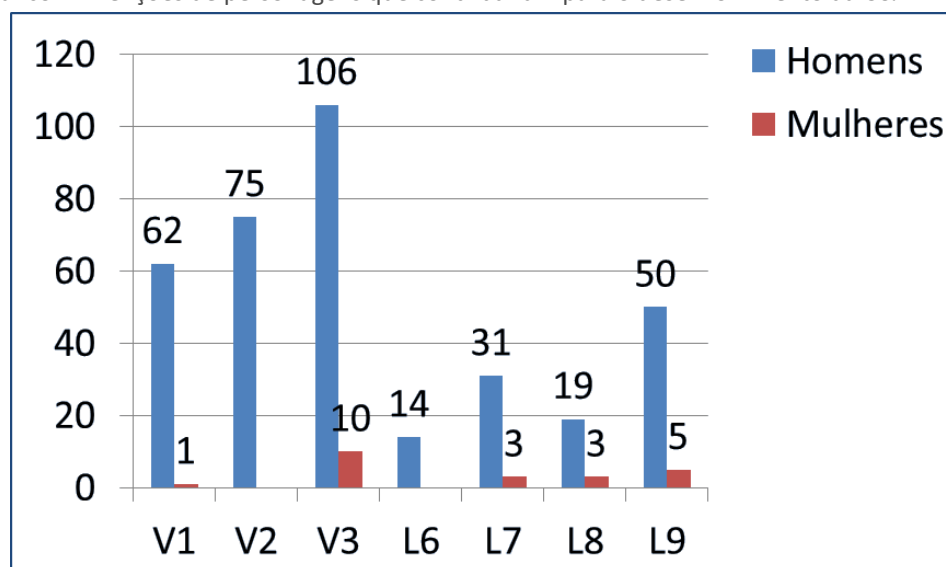
Carolina Motter Catarino é outra brasileira que recebeu destaque no livro, na seção “Observatório do mundo”, intitulado “Pesquisadora brasileira leva prêmio por criar pele sintética para testes feita com fimose”. Conforme a seção apresenta, a pele humana sintética desenvolvida por Carolina Motter Catarino, pesquisadora da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo (USP) que desenvolve o projeto no Instituto Politécnico Rensselaer, na cidade de Troy, New York, pode revolucionar este ramo. “A pele humana sintética desenvolvida por Catarino é formada a partir de amostras celulares extraídas de peles de cirurgias plásticas ou postectomia [...]” (L9, p. 204). O projeto foi, como destacado no livro, um dos premiados em Londres no *The 2017 Lush Prize*, destinado a jovens que trabalham em pesquisas que eliminem a necessidade de testes em animais.

Já Adriana Ocampo (1955-) é uma geóloga planetária colombiana, cientista planetária na sede da NASA. Seu nome surge na seção Observatório do mundo, intitulado “Tudo o que você precisa saber sobre a missão Juno”. Juno é uma sonda destinada, em síntese, a mapear a atmosfera e a estrutura de Júpiter, sendo Adriana Ocampo a “[...] executiva da NASA que coordena a missão” (L9, p. 46).

Por fim, Rosemary Grant (1936-), membra eleita em 2007 na *Royal Society*, foi mencionada junto a seu marido na seção Observatório do mundo, em que consta brevemente a apresentação do livro que o casal de biólogos evolucionistas britânicos publicou em 2014, “*40 years of evolution: Darwin’s finches on Daphne Major island*” (40 anos de evolução: tentilhões de Darwin na ilha Daphne Maior, em tradução livre).

É possível perceber que a C2 se destaca com relação à falta de presença feminina na Ciência e Tecnologia à medida que proporciona, por intermédio de questões e pesquisas avançadas, uma discussão sobre, percebendo-se uma maior preocupação quanto ao debate e problematização do tema “gênero e ciência-tecnologia”. Porém, quando se analisa as menções, ambas as coleções apresentam número reduzido de cientistas femininas, como destacado no Gráfico 1:

Gráfico 1: Menções de personagens que contribuíram para o desenvolvimento da C&T.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria (2020).

Em suma, a coleção de Física se mostrou pouco significativa quanto à representatividade da mulher na C&T. Apenas duas receberam destaque especial em forma de biografia. Já a coleção de Ciências, se destaca em relação a isso, à medida que proporciona, mediante questões e pesquisas avançadas, uma discussão acerca da representatividade da mulher nesse ramo, percebendo-se uma maior preocupação quanto ao debate e problematização acerca do tema “gênero e ciência-tecnologia”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a busca por nomes podemos perceber que, na coleção de livros didáticos de Física, a área C&T é masculinizada, pois dos 254 nomes, 243 são masculinos. Referente aos livros didáticos de Ciências, encontramos 176 nomes masculinos e 22 femininos, sendo que, respectivamente, 114 e 11 se tratavam se personagens que realizaram alguma contribuição para área.

Nos livros de Física, constatamos que a contribuição feminina é pouco abordada, sem envolver discussões acerca do tema “gênero e ciência-tecnologia”. Já a coleção de Ciências permite tal discussão por meio de algumas perguntas e pesquisas relacionadas à falta de representatividade feminina no ramo científico-tecnológico.

Mediante expressivas menções masculinas de figuras de cientistas e pouca ou nenhuma abordagem acerca da falta de mulheres na história da C&T, os livros didáticos analisados tendem a dar continuidade com a exclusão feminina no ramo científico e tecnológico.

Não estamos falando somente de uma ‘apresentação’ dessas mulheres, mas de ‘representação’. As mulheres estão invisibilizadas nos livros didáticos? Estão excluídas da C&T? Não são apresentadas nos livros didáticos? Por quê? Poderíamos dizer que há uma representação do gênero feminino que é anterior aos livros didáticos? Que o fato de estarem invisibilizadas não seria justamente porque há uma representação (uma identidade) feminina que a restringe nesse campo de estudos, mas também, na sociedade de modo geral?

Com as discussões realizadas no decorrer dessa pesquisa, espera-se que, nos livros didáticos e nas aulas, mais histórias femininas sejam contadas e que essas contemplem as limitações e dificuldades sofridas pelas mulheres devido às imposições de uma sociedade dita patriarcal, que não aceitava/aceita que a ciência e tecnologia, também, é coisa de mulher.

The invisibility of women scientist in Science and Physics textbooks

ABSTRACT

This article initiates a discussion on the portrayal of female characters in Science and Physics textbooks utilized in public schools in Cerro Largo, Rio Grande do Sul. The aim was to identify and characterize the frequency with which these characters are addressed, and to understand and analyze how their contributions/mentions are presented. The methodology employed followed Content Analysis, involving a search for male and female names mentioned in the books, and an examination of the context of female mentions. In the Physics book, it was observed that the discussion of female contributions is limited, lacking engagement with topics such as “gender and Science-Technology”. Conversely, the science collection facilitates such discussions through questions and research, with the teacher playing an important role as an agent to emphasize the visibility and social relevance of women.

KEYWORDS: Textbooks collections. Mention. Gender. Science-Technology.

La invisibilidad de la mujer científica en los libros didácticos de Ciencias y de Física

RESUMÉN

Este artículo discute sobre la forma como se presentan los personajes femeninos en los libros didácticos de Ciencias y de Física adoptados por las escuelas públicas del municipio de Cerro Largo/RS. El objetivo fue identificar y caracterizar la frecuencia con que se habla de esos personajes, además de comprender y analizar de qué forma se presentan los aportes/las menciones. La metodología siguió el Análisis de Contenido: realizó una investigación de nombres masculinos y femeninos citados en los libros y analizó el contexto en que se daban las menciones femeninas. En el caso del libro de Física, se verificó que poco se aborda la contribución femenina y no hay discusiones acerca del tema “género y ciencia-tecnología”. A su vez, la colección de Ciencias permite esa discusión por medio de preguntas e investigaciones, en la cual el/la profesor/profesora es un/una agente de gran importancia para valorizar la visibilidad y relevancia social de la mujer.

PALABRAS CLAVE: Colecciones de libros didácticos. Menciones. Género. Ciencia y Tecnología.

NOTAS

¹ Grupo que, com suas ações, levaram a mudanças concretas no cenário científico brasileiro, trazendo a maternidade para o centro da discussão. Hoje, diferentes editais de financiamento consideram os períodos de licença-maternidade na análise de currículos. Disponível em: <<https://www.parentinscience.com/sobre-o-parent-in-science>>. Acesso em: 7 set. 2020.

² Disponível em: <<https://www.nobelprize.org/prizes/facts/nobel-prize-facts/>>. Acesso em: 23 maio 2020.

³ O município de Cerro Largo possui apenas uma escola pública de Ensino Médio, utilizando apenas uma coleção de física. Já as escolas públicas com ensino fundamental são cinco, entretanto, acordaram entre elas a utilizar da mesma coleção de LD de ciências em todas essas escolas. O que motivou a análise de apenas uma coleção de LD de física e uma de ciências.

⁴ Disponível em: <<https://www.sbp.com.br/capa-teste/institucional/galeria-de-presidentes/>>. Acesso em: 8 set. 2020.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Rodrigo de Oliveira. A retomada do espaço da mulher na computação. **Pesquisa FAPESP**, 279 ed., 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-retomada-do-espaco-da-mulher-na-computacao/>. Acesso em: 01 jul. 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. Material didático no ensino de Ciências. **Acervo digital da Unesp**, p. 141- 161, 2012. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/47362?locale=pt_BR. Acesso em: 12 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **PNLD 2020: Ciências – Guia de Livros Didáticos Ensino Fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2019.

BRUNI, Frank. Ela previu o coronavírus; o que ela tem a dizer sobre o pós-pandemia? **Terra**, 7 maio 2020. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/coronavirus/ela-previu-o-coronavirus-o-que-ela-tem-a-dizer-sobre-o-pos-pandemia,a29419fa244c16d8d7dac6fd9d0e9d37kuewsnnh.html>. Acesso em: 31 maio 2020.

CHASSOT, Attico. A Ciência é masculina? É, sim senhora! **Contexto e Educação**, Editora UNIJUÍ, Ano 19, n. 71/72, p. 9-28, 2004.

CORRÊA, Maria Lúcia. **Uma intervenção pedagógica na educação básica com potencial de ampliar a visibilidade da produção científica feminina**. 2016. Tese

(Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

DANTAS, Carolina. Cientistas mulheres pedem inclusão de período de licença-maternidade no currículo Lattes. **G1**, 13 nov. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2018/11/13/cientistas-mulheres-pedem-inclusao-de-periodo-de-licenca-maternidade-no-curriculo-lattes.ghtml>. Acesso em: 27 mai. 2020.

FABIANO, Cauê. Mulheres têm 20% das bolsas de pesquisa científica em exatas no Brasil. **G1**, 11 mar. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/mulheres-tem-20-das-bolsas-de-pesquisa-cientifica-em-exatas-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 23 mai. 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZÁLEZ GARCÍA; Marta I.; PÉREZ SEDEÑO, Eulalia. Ciencia, Tecnología y Género. **Revista Iberoamericana CTS-I**, n. 2, p. 1-19, 2002. Disponível em: https://digital.csic.es/bitstream/10261/9488/3/Ciencia_Tecnologia_Genero.pdf. Acesso em: 5 set. 2021.

GRANDELLE, Renato. Mulheres são maioria nas universidades, mas não coordenam estudos científicos. **O globo**, 11 fev. 2019. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/mulheres-sao-maioria-nas-universidades-mas-nao-coordenam-estudos-cientificos-23440708>. Acesso em: 26 mai. 2020.

LIMA, Betina Stefanello. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física. **Estudos feministas**, Florianópolis, n. 3, p. 883-903, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-026X2013000300007>. Acesso em: 26 mai. 2020.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **A Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MARTINS, Eliecília de Fátima; HOFFMANN, Zara. Os papéis de gênero nos livros didáticos de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 9, n.1, p. 132-151, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/vxPSJPsnHrQRDWGLZ55RCKP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 3 jul. 2021.

NEVES, Marcos Cesar Danhoni. A História da Ciência no Ensino de Física. **Ciência & Educação**, Bauru, v.5, n.1, p. 73-81, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73131998000100007>. Acesso em: 18 nov. 2023.

OCCELLI, Maricel; VALEIRAS, Nora. Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.31, n. 2, p. 133-152, 2013. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285774/373774>. Acesso em: 8 jun. 2021.

ROSENTHAL, Renata. **Ser mulher em Ciências da Natureza e Matemática**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

ROSSI, Marina. Debora Diniz: “Não sou desterrada. Não sou refugiada. Qual é a minha condição?”. **El País**, São Paulo, 17 jun. 2019. Disponível: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/02/22/politica/1550871025_250666.html. Acesso em: 31 mai. 2020.

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: EDUSC, 2001.

SILVA, Fernanda Vanessa de Jesus da. **Entre números e saias: a trajetória de mulheres professoras de Ciências Exatas da Universidade Federal do Maranhão**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2020.

SOARES, Marina Juliana de Oliveira. Mary Montagu e a inoculação da varíola na Inglaterra no século XVIII. *Khronos*, **Revista de História da Ciência**, n. 5, p. 35-46, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/khronos.v0i5.142399>. Acesso em: 29 abr. 2020.

SHAMEY, Renzo. Maxwell, James Clark. 2015. In: LUO, R. **Encyclopedia of Color Science and Technology**. Springer: 2016. Disponível em: 10.1007/978-3-642-27851-8_365-2. Acesso em: 29 abr. 2020.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000100008>. Acesso em: 26 mai. 2020.

Recebido: 26/01/2022.

Aprovado: 10/11/2023.

DOI: 10.3895/cgt.v17n48/49.15131.

Como citar: HENDGES, Ana Paula Butzen; SANTOS, Rosemar Ayres dos. A invisibilidade da mulher cientista em livros didáticos de ciências e de física. **Cad. Gên. Tecnol.**, Curitiba, v. 17, n. 48/49. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/cgt>. Acesso em: 22 abr. 2026.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

