

## **Mulher e ciência-tecnologia: Uma relação pouco presente em livros didáticos de Física**

**Ana Paula Butzen Hendges<sup>1</sup> e Rosemar Ayres dos Santos<sup>2</sup>**

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Rio Grande do Sul, Brasil.  
abhendges@gmail.com<sup>1</sup>. roseayres07@gmail.com<sup>2</sup>.

**Resumo:** A história da Ciência-Tecnologia (CT) presente nos Livros Didáticos (LD) de Física costuma ser uma história contada por homens. Partindo da problemática: o que se mostra acerca das relações entre questões de gênero e CT em LD de Física contemplados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático 2018? Objetivamos caracterizar a frequência com que menções de personagens femininos e masculinos relacionadas/os ao desenvolvimento da CT na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias aparecem em LD de Física, analisando, mais especificamente, as menções femininas. Metodologicamente, seguimos a Análise Textual Discursiva. Os resultados são apresentados em três categorias: i) O masculino como referência: ocultamento e coadjuvação da personagem feminina; ii) Mulheres visíveis e protagonistas, mas frequentemente sujeitas à sombra de um homem; iii) A pouca discussão sobre gênero na CT e o apelo ao sentimentalismo e maternidade. Foi possível perceber a quase ausência de mulheres cientistas, a adoção de uma linguagem sexista nos LD, a menção desse gênero quase sempre vinculado a um nome masculino, podendo demarcar, assim, uma superioridade do homem na CT. Ademais, a discussão sobre preconceitos e desigualdades de gênero na CT é escassa.

**Palabras clave:** gênero, mulheres, ciência-tecnologia, livros didáticos de Física.

**Title:** Women and science-technology: A relationship seldom present in physics textbooks

**Abstract:** The history of Science-Technology (ST) present in Physics Textbooks (TB) is usually a story told by men. Starting from the problematic: what is shown about the relationship between gender issues and ST in Physics textbooks contemplated by the Programa Nacional do Livro e do Material Didático 2018? We aimed to characterize the frequency with which mentions of female and male characters related to the development of ST in the area of Natural Sciences and its Technologies appear in Physics TB, analyzing, more specifically, the female mentions. Methodologically, we followed Discursive Textual Analysis. The results are presented in three categories: i) The masculine as reference: concealment and female character coadjuvation; ii) Visible women and leading figures, but often subject to the shadow of a man; iii) The little discussion about gender in ST and the appeal to sentimentality and motherhood. It was possible to perceive the almost absence of female scientists, the adoption of a sexist language in TB, the mention of this gender almost always linked to

a male name, thus being able to demarcate a superiority of men in the ST. Furthermore, the discussion of gender biases and inequalities in the ST is scarce.

**Keywords:** gender, women, science-technology, physics textbooks.

### **Palavras introdutórias: o currículo, o ensino de física e o gênero feminino**

O sistema educativo serve a determinados interesses frente à cultura, e eles refletem no currículo, o qual se baseia, quase que exclusivamente, nos Livros Didáticos (LD) que professoras/es e estudantes utilizam (Sacristán, 2000). Assim, afirma-se que intencionalidades estão presentes no processo de definição de um currículo, sendo marcado por uma relação estreita com o poder e os interesses de grupos sociais específicos que buscam continuar na dominância. Em virtude disso, visam a formação de cidadãos/ãs que respondam a determinadas demandas que lhes são mais "apropriadas" (Goodson, 2007). Nesse viés, podemos pensar no lugar que é considerado mais "apropriado" para a mulher e nas intencionalidades para que se insista que ela permaneça na sub-representação na Ciência-Tecnologia (CT).

Ser refletirmos sobre a imagem construída da CT, vamos perceber que a mesma é predominantemente masculina, basta analisarmos um de seus indicadores, a listagem dos prêmios Nobel (Chassot, 2004). Das 943 pessoas premiadas entre 1901 a 2021, 58 são mulheres, sendo uma delas, Marie Sklodowski Curie, homenageada duas vezes. A área da Física apresenta o pior índice de vencedoras: 1,8%. Dentre as 218 pessoas premiadas, 4 são mulheres, mostrando os seguintes intervalos entre elas: Marie Curie (1903); Maria Goeppert-Mayer (1963); Donna Strickland (2018) e Andrea Ghez (2020). A situação na Química não é muito diferente, de 187 pessoas que receberam o prêmio, 7 são mulheres, representando 3,7% das pessoas laureadas.

Da mesma forma que o Nobel pode ser considerado um dos indicadores da presença ou ausência de mulheres na CT, conforme Gonçalves, Gonzaga, Passini, Gatinho e Carvalho (2019), os LD também desempenham essa função. Esse material reflete uma concepção do mundo, alguns valores e prioridades que podem remeter aos/às estudantes o pensamento de que a CT não é um lugar para o gênero feminino. São poucos os textos que abordam o papel da mulher no desenvolvimento do conhecimento científico-tecnológico. Além disso, encontra-se um número reduzido de atividades que promovam a reflexão sobre as causas da escassa participação desse gênero na história da CT e as consequências sociais disso (Ocelli e Valeiras, 2013).

Ao analisarmos o ensino de Física na educação básica e superior, no Brasil e no exterior, observaremos a predominância de uma aprendizagem mecânica de leis, fórmulas e respostas (Moreira, 2021). Tanto os LD quanto as aulas costumam ocultar o processo de construção do conhecimento físico, apresentando-o como totalmente objetivo, definitivo e acabado (Rabilotta, 1988), sem abordar os conflitos na produção desses conhecimentos ou o contexto histórico e social no qual foram desenvolvidos (Ocelli e Valeiras, 2013), ou seja, a história da CT é pouco discutida (ou inexistente).

O conhecimento da Física não foi/é percebido de forma fácil, natural e lógica, como costuma ser apresentado. Muitas/os foram as/os cientistas que contribuíram, discutiram, argumentaram e se enganaram na construção desse conhecimento, sendo ingenuidade e ignorância ensinarmos como se não fosse assim (Rabilotta, 1988). Afinal, vangloriar cientistas e seus feitos e contar histórias cronológicas não aproxima a Física da realidade das/dos estudantes. Negligenciar a participação de mulheres e sua contribuição para a história da Física não contribui para desmistificar a ideia do ramo como sendo de domínio masculino e não estimula a participação feminina na área.

Diante disso, acreditamos que esses fatos podem desmotivar o gênero feminino a seguir no ramo científico-tecnológico, na medida em que não trazem modelos de personagens femininas e não se discutem os estereótipos e preconceitos de gênero presentes em nossa sociedade e que afetaram/afetam as mulheres desde o início da história da CT.

Nesse sentido, visando a desconstrução de estereótipos e preconceitos que acabam por limitar/dificultar o caminhar feminino, o protagonismo da mulher na CT necessita ser enfatizado, tanto nos LD quanto nos processos de formação inicial e continuada de professoras/es (Heerdt e Batista, 2017) e nos processos de ensino e aprendizagem em todos os níveis de ensino,

[...] 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. (Ministério da Educação Brasil, 2019, p. 9).

Em vista de contribuir com discussões que remetem à imagem que se tem da CT, motivadas pela nossa formação inicial em Física, nossa problemática de investigação parte da questão fenomenológica: o que se mostra acerca das relações entre questões de gênero e CT em LD de Física contemplados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2018? Objetivando caracterizar a frequência com que menções de personagens masculinos e femininos relacionados/as ao desenvolvimento da CT na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) aparecem nos LD de Física, analisando, mais especificamente, o contexto das menções femininas.

Em relação à análise de LD, justificamos pela pertinência deles enquanto material proveniente de uma política pública e participante, de uma forma ou outra, no processo de ensino e aprendizagem (Occelli e Valeiras, 2013). Ademais, serem avaliados periodicamente, em um processo que se baseia no edital do PNLD de cada ano, considerando também, que se configura como um recurso educacional utilizado por professoras/es e estudantes nas escolas públicas, sendo historicamente compreendido como um determinante de currículo (Vasconcelos e Souto, 2003).

### **Percurso teórico-metodológico**

Este trabalho caracteriza-se por ser de abordagem qualitativa (Lüdcke e André, 1986), realizando o estudo mediante pesquisa documental (Gil, 2008) nas doze coleções de LD de Física aprovadas pela avaliação do PNLD

2018 (Tabela 1), totalizando 36 obras.

Destacamos que as coleções foram codificadas para melhor organização. Assim, as informações da tabela 1, bem como, dos códigos das unidades de significado são: a coleção, representada pelas letras do alfabeto, e o volume, indicado pelo número referente ao ano que o LD é destinado (1º, 2º ou 3º ano do EM).

Há de se pontuar o escasso número de trabalhos que analisam as questões de gênero e CT em LD de Física, podendo mencionar: Hendges e Santos (2022), Hendges (no prelo), Borsatto (2018), Santos e Lopes (2017), Almeida (2017), Rosa e Silva (2015), Silveira (2019). No que se refere ao PNLD escolhido, ocorre pelo fato das escolas, no momento em que a análise foi iniciada, ainda estarem trabalhando com os LD de Física contemplados pelo PNLD 2018, em vista que, as coleções de LD que contêm Física do novo PNLD ainda não haviam sido entregues.

<b>Coleção</b>	<b>Código</b>			<b>Autoras/es</b>
Ser protagonista: Física	A1	A2	A3	Nani, A. P., et al.
Física	B1	B2	B3	Doca, R. H., G. J. Biscuola e N. V.Bôas
Compreendendo a física	C1	C2	C3	Gaspar, A.
Física: contexto e aplicações	D1	D2	D3	Luz, A. M. R., B. A. Álvares e C. C. Guimarães
Física	E1	E2	E3	Guimarães, O.,J. R. Piqueira e W. Carron
Física aula por aula	F1	F2	F3	Filho, B. B. e C. X. Silva
Física para o Ensino Médio	G1	G2	G3	Yamamoto, K. e L. F. Fuke
Conexões com a Física	H1	H2	H3	Martini, G.,et al.
Física em Contextos	I1	I2	I3	Pietrocola, M.,et al.
Física: interação e tecnologia	J1	J2	J3	Filho, A. G. e C. Toscano
Física	K1	K2	K3	Bonjorno, J. R. et al.
Física: ciência e tecnologia	L1	L2	L3	Torres, C. M. A. et al.

Tabela 1 – Coleção de livros didáticos de Física analisada.

Cabe aqui levantar a questão da nova política implementada no PNLD 2021, especificamente no Objeto 2 de escolha dos LD. As escolas com estudantes matriculados no Ensino Médio (EM) tiveram que registrar a

escolha de obras por área do conhecimento (Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e CNT) e específicas (Língua Portuguesa, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas em diálogo com a Matemática e Língua Inglesa) (Ministério da Educação Brasil, 2021). Dessa forma, os conteúdos disciplinares de Física, Química e Biologia, passam a compor uma obra da área de conhecimento de CNT. Quanto a essa nova política, por ser de recente implementação, há uma ausência de discussões.

Como referencial teórico-metodológico, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes e Galiazzi, 2007). A ATD é composta por três etapas: unitarização, categorização e comunicação. A primeira etapa é caracterizada pela desconstrução dos textos originais, em que se retiram unidades de significado (US), a qual denominamos de núcleos de sentido, e se atribuem significados em acordo com o fenômeno investigado. Em nossa pesquisa, essa etapa consiste na coleta das US, aos quais atribuímos significados ao realizar a busca por nomes masculinos e femininos mencionados nos LD.

Na segunda etapa da análise, denominada de categorização, são estabelecidas relações entre as unidades de significado, no intuito de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias de análise, as quais, em nossa pesquisa, são emergentes a partir da análise do contexto das menções de cientistas femininas da área da CNT. Dessa forma, para obtermos resultados referentes à quantidade de nomes de cientistas homens e mulheres que constam nos LD, a frequência dessas menções e o contexto em que apareciam as menções de personagens femininas relacionadas ao desenvolvimento da CT na área da CNT realizamos a segunda etapa da ATD, culminando no metatexto, terceira etapa da análise, que consiste na comunicação e validação do novo emergente.

Desse processo de análise, emergiram três categorias, assim denominadas: i) O masculino como referência: ocultamento e coadjuvação da personagem feminina; ii) Mulheres visíveis e protagonistas, mas frequentemente sujeitas à sombra de um homem; iii) A pouca discussão sobre gênero na CT e o apelo ao sentimentalismo e maternidade.

### **Olhares iniciais: privilégios de um gênero na contribuição à Ciência-Tecnologia**

Ao realizarmos um olhar inicial para as obras, já percebemos a ausência feminina nas representações imagéticas de pessoa que faz CT e nos discursos. Na primeira etapa da ATD, evidenciamos 2622 US ao realizarmos a busca por menções masculinas e femininas. Ao analisarmos esses dados, constatou-se a supremacia masculina na CNT, como é possível verificar na tabela 2.

Encontramos, também, menções de pessoas não identificáveis não relacionadas à CNT, sendo 3 na coleção B, 1 na C, 1 na D, 6 na F, 4 na G, 1 na H, 1 na I, 9 na K e 10 na L. Outras menções remetiam a pessoas que não tiveram participação direta no ramo da CNT e apareciam para contextualizar um assunto, sendo escritor/a, rei/rainha, atleta, pesquisador/a, entre outros, constando 113 nomes masculinos e 16

femininos na coleção A, respectivamente, 64 e 5 na B, 56 e 5 na C, 33 e 2 na D, 111 e 20 na E, 98 e 14 na F, 104 e 9 na G, 22 e 5 na H, 103 e 5 na I, 42 e 7 na J, 96 e 13 na K e 36 e 200 na L.

Essa supremacia masculina relacionada ao desenvolvimento da CT também foi evidenciada pela pesquisadora Pinho (2009), que destaca a invisibilidade dada às mulheres pesquisadoras em LD de Biologia do EM, e por Silveira (2019), que analisou LD de Biologia, Química, Física e Matemática do EM. Das 4 coleções de Física analisadas pela pesquisadora, referentes ao PNL D de 2009 a 2020, nenhuma trouxe a menção de uma personagem feminina relacionada ao desenvolvimento da CT.

Coleção	Personagens da CNT						
	Femininas		Masculinas		Não identificáveis		Total
	n	%	n	%	n	%	
A	<b>6</b>	3,9	<b>149</b>	96,1	-	-	155
B	<b>4</b>	2,8	<b>133</b>	93,7	<b>5</b>	3,5	142
C	<b>2</b>	1,2	<b>161</b>	97,6	<b>2</b>	1,2	165
D	<b>1</b>	0,9	<b>110</b>	98,2	<b>1</b>	0,9	112
E	<b>5</b>	2,9	<b>167</b>	97,1	-	-	172
F	<b>1</b>	0,7	<b>133</b>	99,3	-	-	134
G	<b>4</b>	3	<b>129</b>	95,6	<b>2</b>	1,5	135
H	<b>1</b>	1	<b>102</b>	99	-	-	103
I	<b>5</b>	3,3	<b>145</b>	96	<b>1</b>	0,7	151
J	<b>1</b>	0,8	<b>126</b>	99,2	-	-	127
K	<b>1</b>	0,7	<b>136</b>	96,5	<b>4</b>	2,8	141
L	<b>6</b>	3,2	<b>179</b>	95,2	<b>3</b>	1,6	188

Tabela 2 – Nomes masculinos e femininos relacionados à CNT encontrados nas coleções.

Se observarmos os critérios de avaliação das obras de LD do edital do PNLD 2018, especificamente das coleções de Física do EM, veremos que, dentre os aspectos que definiam se a obra era ou não recomendada, estava a observância de princípios éticos e democráticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social. Um dos indicadores/critérios a serem observados pelas/os avaliadoras/es das coleções se referia às obras estarem

[...] isenta de estereótipos e preconceitos de condição socioeconômica, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade, de linguagem, de religião, de condição de deficiência, assim como qualquer outra forma de discriminação ou de violação de direitos humanos. (Ministério da Educação Brasil, 2017, p. 22).

Apesar de banir discriminações, o edital não apresenta um critério eliminatório que direcione e obrigue as editoras que produzem os LD a realizarem em seus textos e imagens uma representação balanceada entre personagens homens e mulheres, havendo a necessidade de reivindicarmos essa questão.

Se observarmos a frequência das menções a partir das US retiradas dos LD, fica ainda mais nítida a invisibilidade das mulheres. Restritas a algumas partes dos LD, a presença feminina passa quase despercebida, sendo Marie Salomea Sklodwsky (1867-1934), popularmente conhecida como Marie Curie, a personagem feminina mais encontrada, estando presente em todas as coleções analisadas. Ao procurarmos pelo nome dessa cientista na coleção A, por exemplo, encontramos suas aparições restritas a dois momentos (página 228 e 238) do volume 3 da coleção. Já, na coleção H, Marie Sklodwsky Curie aparece junto a uma foto que cita "alguns dos físicos mais notáveis do século XX [...]" (H3, 2016, p. 243), estando ao lado de 28 homens, dos quais também constam os nomes.

Buscando pelo nome de Galileu Galilei, Albert Einstein, Isaac Newton, três dos cientistas homens mais citados nas coleções, os encontraremos mencionados com frequência e espalhados pelos textos dos LD, o que não ocorre com nenhuma personagem feminina, usualmente isoladas em partes dos LD e restritas a um ou outro volume, ocorrendo tal fato em todas as coleções analisadas.

Cabe mencionar os nomes femininos encontrados nas coleções: Marie Curie (todas as coleções), Lise Meitner (coleções B, E, G, I e L), Annie Jump Cannon (coleções A e I), Henrietta Levitt (coleções A e E), Irène Joliot-Curie (coleções E e G), Luíza Massarani (coleção A), Caroline Herschel (coleção A), Vera Rubin (coleção A), Veronica Nieves (coleção B), Natalie Batalha (coleção B), Emmy Noether (coleção C), Barbara Anderson (coleção E), Ida Noddack (coleção G), Lisa Randall (coleção I), Maria Cristina Abdalla (coleção I) e Simone Costa, Lara de Almeida Pinto, Ellen Stoffan e Rosalind Franklin (coleção L). Referente à aparição de nomes por volume nas obras, em três coleções nomes femininos aparecem em todos os volumes, em quatro coleções aparecem em dois volumes e em cinco apenas em um dos volumes, indicando a falta de visibilidade dada a mulheres da CT no decorrer dos 3 anos que compõem o EM.

Pontuamos que pode ocorrer de alguns nomes serem confundidos quanto

ao real gênero da pessoa. Evidenciamos esse fato por meio de um excerto: "O texto sobre os fótons que você vai ler a seguir é dos professores Gil da Costa Marques e Nobuko Ueta, do Instituto de Física da USP." (G1, 2016, p. 229). Nobuko Ueta é uma cientista mulher (fato conhecido depois de realizarmos uma busca na internet), mas pela língua portuguesa parece indicar um nome masculino, somando ao fato de ter sido utilizada a expressão "dos professores". Dessa forma, destaca-se a importância de utilizar o pronome 'a', por exemplo, 'a' cientista, toda vez que se menciona o gênero feminino.

Outra questão importante se refere ao fato de que somente em A3, E3, G3 e J3 houve problematização sobre o caminhar feminino na CT ser dificultado (essa constatação foi realizada ao observarmos o contexto em que apareciam nomes de cientistas femininas). Tal fato confirma a pouca reflexão presente nos LD acerca da escassa participação de mulheres na história da CT, conforme aponta Ocelli e Valeiras (2013).

Evidenciamos a área da CNT apresentada às/aos estudantes como uma construção masculina, o que explicita que há resistência da presença delas no campo científico-tecnológico (Pinho, 2009). A seguir, discutiremos acerca das nossas compreensões após analisar 70 US retiradas dos LD. Das US emergiram categorias, podendo uma US contemplar mais de uma categoria.

#### *O masculino como referência: ocultamento e coadjuvação da personagem feminina*

Essa categoria emerge de 19 US ao observarmos que as personagens femininas da área da CNT são tratadas com certa indiferença no desenvolvimento da CT, sendo citadas junto a um personagem masculino, por vezes, no papel de coadjuvantes e/ou ocultando-as no padrão masculino da linguagem e no sobrenome do marido.

Foi possível perceber um sexismo, mesmo que de forma não intencional, na linguagem adotada pelas coleções, portanto discriminatória, como se não houvesse espaço para a mulher na CT. Esse fato pode ser evidenciado em A2, quando ocorre a menção de um artigo científico-tecnológico sobre a relação entre a Física e a música. Ao citar as pessoas envolvidas na pesquisa, faz da seguinte maneira: "Artigo escrito por Ildeu de Castro Moreira e Luíza Massarani, dois dos maiores especialistas em divulgação científica do país [...]." (A2, 2016, p. 185). Junto a um nome masculino está Luíza Massarani, que passa a ser, de certa forma, invisibilizada por meio do uso da expressão "dois dos maiores especialistas". Tal fato pode tentar ser justificado pela adoção da escrita em acordo com a norma culta da Língua Portuguesa, porém, há de se afirmar que essa gramática é sexista, excludente e reflete toda a estrutura patriarcal da sociedade (Santos, 2018; Pinho, 2009).

Quando ocorre a mistura de gêneros, "eles" dissimula "elas", fazendo com que exista uma falta de registro, um déficit, de mulheres na história da CT (Perrot, 2007). Nesse viés, os LD não podem permitir que a linguagem utilizada nos textos invisibilize esse gênero (Pinho, 2009). As mulheres precisam se sentir incluídas nos discursos presentes nesse material e nas falas das/dos professoras/es. Portanto, a adoção de uma linguagem anti-

sexista se faz importante e necessária, como aponta Corrêa (2016) em sua pesquisa, em que uma estudante afirma ser necessário

[...] ensinar para meninos e meninas uma Ciência feita por homens e mulheres, não somente pelos homens, porque até quando falam de uma cientista nos livros didáticos, fazem de uma maneira que a gente pensa sempre que é um cientista e não uma cientista. (Corrêa, 2016, p. 222).

Quanto a essa questão, após a tradução da obra *Pedagogia do oprimido* (1987) de Paulo Freire para o inglês, o movimento feminista dos Estados Unidos passou a acusar o educador de se apropriar da palavra 'homens' em vários momentos do livro, não incluindo assim as 'mulheres'. Freire tentava justificar a si mesmo, dizendo: "Quando falo homem, a mulher está incluída", porém, depois de se dar conta dessa "mentira ideológica", passa a se perguntar: "E por que os homens não se acham incluídos quando dizemos: 'As mulheres estão decididas a mudar o mundo'?" (Freire, 1992, p. 67). Ao refletir acerca dessa crítica construtiva, no livro *Pedagogia da esperança* (1992), Freire relata que passou a adotar o recurso gramático-pedagógico para chamar a atenção do público para essa linguagem masculina (Andreola, 2016), cabendo a nós, assim como fez Paulo Freire, adotarmos essa forma de linguagem não opressora.

Também, nos LD, por vezes, a mulher cientista é ocultada pelo sobrenome do marido, evidenciando uma cultura masculina e o modelo patriarcal de família, na medida em que se adota o sobrenome do homem para se referir ao casal: "Os estudos do casal Curie, de Henri Becquerel e de outros físicos da época mostraram que os elementos radioativos emitem três radiações distintas [...]" (C3, 2016, p. 243); "[...] Outra descoberta importante dos Curie foi [...]" (I3, 2016, p. 230); "O casal Curie foi agraciado com o Prêmio Nobel [...]" (K3, 2016, p. 240); "O casal Curie observou que [...]" (L3, 2016, p. 239).

Ao usarmos o tratamento "Os Lavoisiers", "Os Curies", entre outros, excluímos as mulheres, mesmo aquelas mais geniais (Santos, 2018). Por meio do casamento, muitas mulheres perderam seus sobrenomes próprios, foram pouco vistas, pouco faladas, silenciadas. Por exemplo, num casal heterossexual cujo cônjuge homem era o célebre os papéis escritos pelo marido eram guardados, os pela mulher não (Perrot, 2007), garantindo o seu silenciamento e a ocultando da história da CT.

Muitas mulheres ainda são uma sombra. Sem vestígios, fica quase impossível reconstituir a história de mulheres no 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).

O tratamento da personagem feminina como colaboradora também foi identificado na análise. Destacamos as US retiradas em A3, quando surge o nome da astrônoma Caroline Lucrecia Herschel (1750-1848): "Herschel

construiu vários telescópios com os quais pôde observar, entre outros aspectos, as nebulosas em detalhes [...]. Com a ajuda de sua irmã e parceira Caroline, publicou um catálogo com mais de 2 500 nebulosas de diferentes formas.” (A3, 2016: 246); “Dentre as principais contribuições de Herschel [...] Sua habilidade manual o levou, juntamente com Caroline, a construir os melhores telescópios de sua época [...]” (A3, 2016, p. 246).

O nome feminino não traz consigo o segundo nome nem o sobrenome, ficando totalmente na sombra do irmão. O nome de William Herschel aparece no decorrer do texto do qual retiramos as US, surgindo para tratar de suas contribuições para o desenvolvimento científico-tecnológico no ramo da astronomia. À Caroline Herschell é destinado o papel de irmã e ajudante, sem mencionar que ela é a personagem de maior nome feminino na astronomia por suas observações e pela identificação de oito cometas e quatro nebulosas (Silveira, 2019).

Químicas, Médicas, Biólogas, entre outras, as personagens femininas têm sido relegadas a segundo plano na história da CT, muitas vezes, assumindo papéis de coadjuvantes, ajudantes, colaboradoras, quase invisíveis (Costa, 2006). Essa categoria nos mostra esse ocultamento da mulher na CT. Por vezes, os LD carregam uma linguagem sexista que oculta mulheres e as exclui como enunciadoras diretas da CT. Ademais, ao citar uma personagem feminina ao lado de algum personagem masculino, observa-se certa superioridade do último, isso quando não as colocam nitidamente no papel de auxiliares do gênero masculino.

*Mulheres visíveis e protagonistas, mas frequentemente sujeitas à sombra de um homem*

A presente categoria contempla 45 US que trazem personagens mulheres que se mostram protagonistas na ação realizada embora, frequentemente, citadas junto ao nome do cônjuge ou outro personagem masculino.

Algumas US trazem cientistas mulheres sem vincular elas a colaboradoras de um homem, bem como, não as ocultam em uma linguagem sexista, como se pode constatar a seguir: “O tório teve suas propriedades radioativas descobertas em 1898, por Gerhard Carl Schmidt (1865-1949) e Marie Curie (1867-1934), que pesquisavam de modo independente.” (A3, 2016, p. 228); “Em um experimento realizado em 1911, a física Lise Meitner (1878-1968) e o químico Otto Hahn (1879-1968) mostraram que [...]” (B1, 2016, p. 217); ““O Kepler tem a maior capacidade de detalhamento já vista nesse tipo de missão”, disse [...] a astrônoma Natalie Batalha, da NASA.” (B2, 2016: 284); “[...] teorema de Emmy Noether (fotografia ao lado), uma das principais ferramentas teóricas da Física moderna, formulado e demonstrado em 1915 pela matemática alemã.” (C1, 2016, p. 222); “Annie Jump Cannon, astrônoma do observatório da Universidade Harvard, e seu colega Edward Pickering [...] catalogaram mais de 225 mil estrelas em grupos [...]” (I2, 2016, p. 165).

Mas, esses exemplos nos mostram, ainda, o quanto o desenvolvimento de algo considerado válido na CT era/é influenciado pela presença de um personagem do sexo masculino (Pinho, 2009). Ou seja, a presença do homem parece conferir à pesquisa maior aceitação pela comunidade

científico-tecnológica em geral do que caso fosse realizada de modo independente pela mulher.

Frequentemente presente nos LD, Marie tem a sua história intrinsecamente ligada à vida do seu marido Pierre: "Marie foi tão bem-sucedida em seu trabalho que, em pouco tempo, seu marido abandonou sua área de pesquisa para apoiá-la. Juntos, e com Becquerel, dividiram o prêmio Nobel de Física de 1903." (C3, 2016, p. 244); "Incentivados por Becquerel, em 1898 o casal Marie Curie e Pierre Curie verificaram [...]" (E3, 2016, p. 220); "Marie Curie (1867-1934) e seu marido Pierre Curie (1859-1906) verificaram [...]" (F3, 2016, p. 233); "Durante o processo de purificação do urânio, o casal Pierre e Marie Curie identificou [...]" (G3, 2016, p. 265); "Marie Salomea Sklodowska (1867-1934) [...] iniciou com Pierre Curie (1859-1906) um imenso e exaustivo trabalho de investigação sobre essa radiação. Após se casarem, ambos se dedicaram ao estudo do fenômeno [...]" (K3, 2016, p. 239).

Algumas esposas, como Marie Sklodowski Curie, compartilharam certo reconhecimento científico-tecnológico com seus maridos e conseguiram alcançar fama por mérito próprio. Mas, geralmente supõe-se que Pierre Curie, marido de Marie Sklodowski, foi o principal responsável pelo Prêmio Nobel que ambos compartilharam, embora ela tenha participado igualmente no trabalho desenvolvido (Schiebinger, 2001). Mas, por que depositar essa desconfiança na capacidade feminina? Somos profissionalmente o que quisermos ser, é só deixar-nos ser e proporcionar igualdades e oportunidades para que sejamos.

Com a sociedade científico-tecnológica assumindo o homem como quem conduzia e organizava a pesquisa, considerando a mulher como uma auxiliar, a força muscular (Farias, 2018), as personagens mulheres foram sendo invisibilizadas pelos personagens masculinos. Mesmo que elas fossem bem-sucedidas em uma ação científico-tecnológica, precisavam contar com o apoio de um cientista do gênero masculino para que suas pesquisas tivessem credibilidade e visibilidade na comunidade da CT. Para muitas isso custou o seu ocultamento.

Ainda sobre Marie Sklodowski Curie, uma US aborda sobre ela ter "[...] um raro talento para a atividade experimental." (G3, 2016, p. 265). Percebe-se que a capacidade de Marie Sklodowski é tratada como um "talento raro", como se ela fosse uma mulher com algum tipo de super habilidade. Em meio à desconfiança que se deposita nas habilidades do gênero feminino para o campo da CT, a utilização dessa expressão não se torna plausível.

Dando continuidade à análise, destacamos as US que trazem um método desenvolvido pela cientista feminina Henrietta Swan Leavitt, o qual foi utilizado por Edwin Powell Hubble (1889-1953), para desenvolver suas pesquisas: "Com base nessas observações, utilizando o método desenvolvido por HenriettaSwan Leavitt (1868-1921), Hubble pôde calcular a distância até Andrômeda." (A3, 2016, p. 247); "[...] Mas como ele obteve as distâncias de galáxias tão remotas? Usando as propriedades das cefeidas, descobertas anos antes por HenriettaLeavitt (1868-1921)." (E3, 2016, p. 265). Percebe-se que o foco dos trechos, e de outros encontrados na pesquisa, não é a cientista feminina e sim o homem que usufrui do

método criado por ela, assumindo um papel secundário na história da CT.

Por meio dessa categoria, evidenciamos nomes de personagens femininas protagonistas no desenvolvimento da CT, embora mencionadas com frequência junto a um nome masculino, principalmente seu marido. Por vezes, o foco do texto não é voltado para a personagem feminina, o que pode fazer com que seu nome não tenha a devida credibilidade. Portanto, apontamos a necessidade e importância de visibilizar a mulher na CT, dando destaque às personagens e discutindo sua trajetória no ramo.

#### *A pouca discussão sobre gênero na Ciência-Tecnologia e o apelo ao sentimentalismo e maternidade*

Essa categoria reúne 9 US que abordam sobre o preconceito e a desigualdade de gênero na CT, indicando sua superficialidade e baixa ocorrência nos LD. Ademais, aspectos relacionados ao sentimentalismo e maternidade foram identificados nas menções femininas, algo que usualmente não ocorre ao apresentar um cientista de gênero masculino.

Presente em A3, E3, G3 e J3, a discussão sobre preconceito e desigualdade de gênero na CT, nas coleções analisadas, é superficial e não recorrente. Em A3, ocorre junto à seção destinada às contribuições de Marie Sklodowski Curie para a CT. Já, em E3, G3 e J3, consta uma frase que menciona a dificuldade/barreira enfrentada pelas mulheres pelo fato de ser cientista e/ou do gênero feminino, sem realizar maiores reflexões sobre. Dessa forma, aponta-se a ausência dessa discussão no decorrer dos anos escolares das/dos jovens.

Em A3, o texto evidencia que “[...] um machismo odioso eliminou qualquer pretensão de que Marie Curie viesse a ser aceita em termos de igualdade.” (A3, 2016, p. 238). Esse fato é explicado no LD:

Quatro cientistas influentes colaboraram em uma carta oficial indicando Pierre Curie e Henri Becquerel para o Prêmio Nobel de Física de 1903. Marie Curie não foi mencionada. A carta continha um relato distorcido da descoberta do polônio e do rádio. Afirmava que aqueles dois homens, competindo com rivais estrangeiros, haviam “trabalhado juntos e separadamente para procurar, com alguma dificuldade, alguns decigramas daquele material precioso”. Isso apesar do fato de as descobertas espantosas de Marie Curie serem conhecidas por toda a comunidade científica [...] (A3, 2016, p. 238).

Atualmente um prêmio Nobel é famoso, mas naquela época esses prêmios eram conhecidos dentro da comunidade científica e valorizados pelos 70 mil francos-ouro concedidos ao premiado. [...] Becquerel recebeu seus 70 mil francos-ouro, mas Marie e Pierre, como se fossem uma só pessoa, compartilharam esse mesmo montante. (A3, 2016, p. 238).

O LD busca contextualizar acerca do preconceito e desigualdade de gênero sofrido por Marie Sklodowski Curie naquele tempo, apresentando situações vivenciadas por ela. Apesar de participar ativamente nos estudos da radioatividade, ela foi, inicialmente, completamente omitida pelos quatro cientistas homens na indicação do prêmio Nobel, o que pode ter sido

ocasionado por uma motivação de natureza sexista. Somente depois de contar com a ajuda de alguns defensores de sua indicação, conforme consta no LD, ela teve seu nome acrescentado, tendo que dividir o valor do prêmio com seu marido, enquanto Becquerel usufruiu dele sozinho.

Junto a essa seção de A3, ainda são propostas 5 questões e duas delas direcionam para uma discussão sobre preconceitos de gênero na CT. Uma solicita que os/as estudantes levantem hipóteses sobre os motivos pelos quais Marie Curie foi ignorada na indicação do prêmio Nobel e a outra pede o ponto de vista do/da aluno/a sobre existir na atualidade ou não preconceitos de gênero no ramo científico-tecnológico, devendo argumentar sua posição, se tornando fundamental a discussão dessas questões na busca por mostrar que a carreira da CT não oferece condições para a igualdade de direitos entre mulheres e homens.

Em G3, E3 e J3, essa discussão acerca de possíveis desigualdades e preconceitos de gênero torna-se muito mais superficial, a exemplo, podemos observar as seguintes US: "Marie Curie superou todas as dificuldades que lhe eram impostas, pois, além de mulher, era cientista." (E3, 2016, p. 245); "Historicamente, devido a questões sociais, as mulheres sempre foram associadas ao trabalho de educação dos filhos e cuidados com a casa, mas existem contribuições femininas de grande valor no universo científico [...]" (J3, 2016, p. 190). Nas demais coleções, analisando o contexto em que as menções de personagens femininas que contribuíram para a área da CNT apareceram, não houve abordagem das questões de gênero na CT.

Até meados da década de 2000, encontrar coleções que reduziam aspectos históricos dos processos de desenvolvimento da CT a biografias muito sucintas de cientistas de grande destaque era comum, na maioria das vezes essa presença reduzia-se a uma foto ou retrato da/do cientista, acompanhada da menção dos anos de nascimento e morte (Ministério da Educação Brasil, 2017). De forma gradual, "[...] as coleções foram incorporando narrativas sobre o desenvolvimento de determinados conceitos ou teorias, entrelaçadas com biografias e fatos de vida de seus protagonistas." (Ministério da Educação Brasil, 2017, p. 28). Mas,

[...] poucas são as coleções que vão além dessa visão e incluem uma abordagem de fatores sociais, políticos, econômicos e culturais, que influenciaram as atividades dos cientistas, o desenvolvimento de conceitos e teorias, os debates científicos, as colaborações e as disputas entre vários grupos de cientistas. (Ministério da Educação Brasil, 2017, p. 28).

A fim de contribuir com uma adequada visão da CT e das/dos cientistas, é preciso buscar informações sobre a vida dos e das cientistas, a evolução das instituições, o ambiente cultural geral de uma época, as concepções alternativas do mesmo período, as controvérsias e dificuldades da aceitação de novas ideias (Martins, 1990), contribuindo, dessa forma, para a compreensão da relação entre CT, cultura e sociedade (Peduzzi, 2001).

Para que essa discussão ocorra, é importante realizar o estudo da cultura da época, revivendo a história percorrida pelas/os cientistas. Assim, ler materiais originais das e dos cientistas é essencial, visto que, os materiais

secundários nem sempre apresentam uma versão com muita precisão da história da CT (Sequeira e Leite, 1988; Martins, 1990).

A história ensina a "revitalizar", demole mitos, exhibe a construção do conhecimento, insere os indivíduos em um processo, em uma tradição. Além disso, ela pode trazer de volta o fazer da ciência para a esfera das atividades humanas. No ensino, entretanto, é preciso tomar cuidado com a história linearizada, ufanista. (Rabilotta, 1988, p. 18).

Desconstruir a ideia de CT como sendo individualista e elitista, a qual destaca gênios isolados, sendo estes homens brancos, ignorando o papel do trabalho coletivo, cooperativo e dos intercâmbios entre equipes de cientistas é essencial (Gil-Pérez, Montoro, Alís, Cachapuz e Praia, 2001). É preciso trazer mais histórias de mulheres, suas contribuições, as dificuldades e preconceitos de gênero enfrentados. Ao contrário, pode ocorrer a desmotivação de meninas e mulheres no que se refere ao interesse e inserção em carreiras científico-tecnológicas, por ocorrer a difusão da noção de que somente mulheres "geniais" conseguem acessar e ter espaço na CT (Basilio, 2019).

Outro ponto observado quando se trata das menções femininas é a relação feita entre a cientista e a maternidade, algo que não costuma acontecer quando surge um nome masculino, relacionando-o à paternidade:

[...] Duas paixões marcaram sua vida. A primeira, a família: Pierre, seu marido, que faleceu em 1906, aos 47 anos de idade, atropelado por uma carroça, e suas filhas, Irène, nascida em 1897, e Eve Denise, nascida em 1904. A segunda, a ciência: foi a primeira mulher titular de uma cadeira na Sorbonne. (E3, 2016, p. 245)

Os laços maternos e a prioridade dada à família tornam-se evidentes nesse excerto. Em suma, nas biografias masculinas e demais textos que destacam uma participação masculina nos LD, não se romantiza os laços paternos da mesma maneira. Assim, de certa forma, se estipula que por ser mulher e ter filhas/os o "lado mãe" e "lado esposa" precisam falar mais alto, o que persiste na sociedade atual. Então, nos perguntamos por que é considerado relevante citar quantas filhas uma cientista teve e seus nomes em um LD de Física? Bem, se quisermos alterar a situação de desigualdade que as mulheres enfrentam é plausível nos questionarmos sobre isso.

Também, precisamos nos questionar sobre o suposto consolo que Marie Sklodowski Curie buscou nos livros, indicado em E3: "Em 1874, sua irmã mais velha faleceu, vítima de tifo e, em 1878, ela perdeu sua mãe, vítima da tuberculose. Esses dois episódios marcaram profundamente esses períodos de sua vida, e seu consolo eram os livros." (E3, 2016, p. 245). A frase acaba por menosprezar o interesse dela pela CT, sua curiosidade e vontade de aprender na medida que apela para o sentimentalismo, supostamente realçando a ideia de fragilidade feminina. Acreditamos que Marie não buscou consolo, ela buscou conhecimento.

Considerando os LD um material proveniente de uma política pública e participante no processo de ensino e aprendizagem (Ocelli e Valeiras, 2013), no momento da escolha dos LD, é importante que as/os professoras/es analisem as concepções presentes nesse material,

observando a linguagem, as ilustrações e atividades propostas (Silvera, 2019), verificando como as questões de gênero são abordadas e como a mulher cientista é apresentada.

Essa categoria evidencia a pouca discussão sobre gênero e CT que ocorrem nos LD, como já evidenciado em outros LD (Hendges e Santos, 2023). Isso pode indicar a não preocupação da sociedade frente às dificuldades enfrentadas por mulheres para se inserir, permanecer e conquistar ascensão no ramo. Ademais, a quase automática associação entre mulher, sentimentalismo e maternidade se faz presente, apresentando-se como estereótipos impostos pela sociedade e que são propagados, por vezes, nos LD.

### **Conclusões: Em busca de uma História da Ciência-Tecnologia também contada por e para mulheres**

Foi possível averiguar em nossa análise a quase total ausência de personagens femininas ligadas à construção do conhecimento científico-tecnológico da CNT, apontando para 19 mulheres encontradas ao fim da análise de todas as coleções. Se formos comparar com os nomes masculinos, averiguando apenas os resultados de uma coleção, já percebemos o tamanho da discrepância.

Ademais, as menções femininas se restringem, com frequência, a uma ou duas aparições isoladas, estando presente, normalmente, em um ou outro volume de uma coleção. Tal fato pode insinuar que as cientistas citadas são raras exceções e que, pelo fato dos LD tratá-las brevemente e de forma descontextualizada, não contribuíram significativamente para o desenvolvimento da CT.

Também, pouco se discute as questões de gênero referente ao caminhar feminino ser dificultado na CT, estando presente apenas em uma seção de A3, junto às contribuições de Marie Curie para o desenvolvimento científico-tecnológico. Na seção, duas questões problematizadoras acerca do assunto são apresentadas, cabendo às/aos professoras/es discuti-las. Nos LD E3, G3 e J3, constam uma frase menciona a dificuldade/barreira enfrentada pelas mulheres pelo fato de ser cientista e/ou do gênero feminino, sem realizar maiores reflexões sobre.

Ao trazer discussões sobre estereótipos, preconceitos de gênero e abordagens sobre a figura feminina em diferentes áreas de atuação profissional, como cientistas, por exemplo, o LD pode contribuir significativamente para que tais discussões adentrem a sala de aula, desconstruindo a ideia de que a CT é uma área somente para o gênero masculino.

Quanto à avaliação dos LD para compor o PNLD, propor uma ficha de avaliação dos LD que exija uma representação mais igualitária entre os gêneros pode contribuir para que as discrepâncias nas representações entre cientistas de ambos os gêneros não sejam tão elevadas.

Às/Aos professoras/es, quando escolher o LD adotado na escola, seria aconselhável realizar uma discussão crítica antes, averiguando se os LD promovem o respeito à diversidade e se reproduzem ou não estereótipos relacionados às mulheres e às personagens cientistas. Mas, sabemos que,

muitas vezes, professoras e professores não possuem uma formação inicial e continuada que as/os auxiliem nessa escolha.

Acredita-se que muitas/os professoras/es não abordam em suas práticas pedagógicas a história da CT e a participação de mulheres na mesma, o que pode ser ocasionado pela falta de abrangência de tal contexto nos LD e pela lacuna existente na formação inicial e continuada dessas/es profissionais, que costumam não ter disciplinas específicas que versam sobre questões de gênero e diversidade.

Portanto, ao considerarmos que as/os professoras/es são responsáveis para que o LD seja utilizado de maneira adequada, promover uma formação inicial e continuada nesse viés seria fundamental e necessário para que essa invisibilidade de mulheres na história da CT seja desconstruída.

Cabe aos autores e autoras dos LD perceber a necessidade de dar visibilidade e repensar a inserção social das mulheres enquanto cientistas. Mas, os LD por si só não são suficientes para tratar dessas questões, mesmo que ele sofra adaptações e complementações, apontando a necessidade de utilizar outros recursos pedagógicos que também devem ser indicados nos LD.

A nós professoras/es é preciso questionar e lutar contra o machismo, dentre outros pontos como o fascismo, homofobia, racismo, lgbtfobia e preconceitos de classe, em favor de uma educação pública crítica, problematizadora e não opressora. Para tanto, um dos pontos a serem discutidos é a participação da mulher na CT.

### **Referências**

Almeida, A. A. (2017). Sob o peso do gênero: análise da (in)visibilidade das mulheres da Física no livro didático do Ensino Médio. (Monografia Acadêmica). Universidade Estadual da Paraíba, Patos. Recuperado de: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/15753/1/PDF%20-%20Aline%20Alves%20Almeida.pdf>.

Andreola, B. (2016). Paulo Freire e a condição da mulher. *Roteiro*, 41(3), 609-628. <https://doi.org/10.18593/r.v41i3.10398>.

Hendges, A. P. B. (no prelo). A mulher e a ciência-tecnologia: como se encontram em dissertações e teses? Como se encontram em livros didáticos de ciências e física? (Monografia Acadêmica). Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo.

Hendges, A. P. B. Santos, R. A. dos. (2022). Obstáculos epistemológicos em livros didáticos de Física: o gênero na Ciência-Tecnologia. *Caderno Brasileiro De Ensino De Física*, 39(2), 584-611. Recuperado de: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2022.e85678>.

Hendges, A. P. B. Santos, R. A. dos. (2023). Relações Entre Gênero e Ciência-Tecnologia no Ensino de Ciências Brasileiro: O que Dizem as Pesquisas? *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, e37952, 1-25. Recuperado de: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2023u3155>.

Basilio, L. V. (2019). Análise dos efeitos de uma proposta de ensino a respeito da contribuição das mulheres para a ciência. (Dissertação de

Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. Recuperado de: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181798/basilio\\_lv\\_me\\_jabo.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181798/basilio_lv_me_jabo.pdf?sequence=5&isAllowed=y).

Borsatto, J. M. (2018). Mulheres na Física: uma análise dos livros didáticos de física do PNLD 2018. (Monografia Acadêmica). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. Recuperado de: [https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8813/1/CT\\_COFIS\\_2018\\_2\\_04.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8813/1/CT_COFIS_2018_2_04.pdf).

Chassot, A. (2004). A Ciência é masculina? É, sim senhora!. *Contexto e Educação*. UNIJUÍ, Ano 19(71/72), 9-28. Recuperado de: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1130>.

Corrêa, M. L. (2016). Uma intervenção pedagógica na educação básica com potencial de ampliar a visibilidade da produção científica feminina. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Londrina, Londrina. Recuperado de: <https://pos.uel.br/pecem/wp-content/uploads/2021/08/CORREA-Maria-Lucia-1.pdf>.

Costa, M. C. (2006). Ainda somos poucas: exclusão e invisibilidade na ciência. *Cadernos Pagu*, (27), 455-459. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0104-83332006000200018>.

Farias, R. M. S. (2018). O legado científico de Marie Curie: Desafios e perspectivas da mulher na ciência. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. Recuperado de: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3119>.

Freire, P. (1992). *Pedagogia da esperança*. São Paulo: Paz e Terra.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.

Gil-Pérez, D. I. F. Montoro, J. C. Alís, A. Cachapuz e J. Praia. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(2), 125-153. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001>.

Gonçalves, V. O., K. R. Gonzaga, F. Passini, M. M. Gatinho e P. S. d. Carvalho. (2019). A invisibilidade das mulheres na história da ciência: estudo de caso dos livros didáticos do sexto ao nono ano. *Brazilian Journal of Development*, 5(9), 15463-15485. Recuperado de: [10.34117/bjdv5n9-129](https://doi.org/10.34117/bjdv5n9-129)

Goodson, I. (2007). Currículo, narrativa e o futuro social. Tradução: Eurize Caldas Pessanha e Marta Banducci Rahe, *Revista Brasileira de Educação*, 2(35), 241-252. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000200005>.

Heerdt, B. e I. L. Batista. (2017). Saberes docentes: mulheres na ciência. Em Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis. Recuperado de: <https://abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0549-1.pdf>.

Lüdke, M. e M. E. D. André. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Martins, R. A. (1990). Sobre o papel da História da ciência no ensino. *Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, (9), 3-5. Recuperado de: <https://www.ghtc.usp.br/server/pdf/ram-42.pdf>.

Ministério da Educação Brasil (2017). Secretaria de Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Guia Digital – PNLD 2018.

Ministério da Educação Brasil (2019). Secretaria de Educação Básica. PNLD 2020: Ciências – Guia de Livros Didáticos Ensino Fundamental.

Ministério da Educação Brasil (2021). PNLD 2021: Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Guia de Livros Didáticos Ensino Médio. Recuperado de: [https://pnld.nees.ufal.br/pnld\\_2021\\_didatico/inicio](https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_didatico/inicio).

Moraes, R. e M. do C. Galiuzzi (2007). *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Editora UNIJUÍ.

Moreira, M. A. (2021). Desafios no ensino da física. *Revista Brasileira do Ensino de Física*, 43, suppl. 1, e20200451. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>.

Occelli, M. e N. Valeiras. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 133-152. Recuperado de: <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.761>.

Peduzzi, L. O. Q. (2001). Sobre a utilização didática de história da ciência. Em Pietrocola, M. (Ed.): *Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: UFSC.

Perrot, M. (2007). *Minha história das mulheres*. São Paulo: Contexto.

Pinho, M. J. S. (2009). *Gênero em Biologia no ensino médio: uma análise de livros didáticos e discurso docente*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal da Bahia, Salvador. Recuperado de: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/10997/1/Maria%20Jose%20Pinho.pdf>.

Rabilotta, M. R. (1988). O cinza, o branco e o preto – da relevância da história da ciência no ensino da Física. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 5(especial), 7-22. Recuperado de: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10071/14902>.

Rosa, K. e M. R. G. da Silva. (2015). Feminismos e ensino de ciências: análises de imagens de livros didáticos de Física. *Gêneros*, 16, 83-104. Recuperado de: <https://periodicos.uff.br/revistagenero/article/view/31226>.

Sacristán, J. G. (2000). *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre, RS: Artmed.

Santos, J. A. e M. D. Lopes. (2017). Representação feminina na ciência: um olhar sob a perspectiva étnico-racial nos livros didáticos de física. *Revista de Pesquisa Interdisciplinar, suplementar* (2), 58-69. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.24219/rpi.v2i2.0.326>.

Santos, P. N. (2018). *Gênero e ciências em três corpos de Maria*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Recuperado de: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/193020>.

Schiebinger, L. (2001). O feminismo mudou a ciência? Bauru: EDUSC.

Sequeira, M. e L. Leite. (1988). A história da ciência no ensino-aprendizagem das ciencias. *Revista Portuguesa de Educação, 1(2)*, 29-40. Recuperado de: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/436>.

Silveira, M. L. A. S. (2019). A (in)visibilidade da produção científica feminina nos livros didáticos de biologia, física, química e matemática do ensino médio aprovados no PNLD para o período de 2009 a 2020 na cidade de Caçu-GO. (Dissertação de Mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí. Recuperado de: <https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/485>.

Vasconcelos, S. D. e E. Souto. (2003). O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação, 9*, 93-104. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000100008>.