

O reconhecimento da mulher nos livros didáticos de Química: uma análise das edições de 2015 e 2018 do PNLD

The recognition of women in Chemistry textbooks: an analysis of the 2015 and 2018 editions of the PNLD

Bárbara Mulè Gonçalves¹
Soraia Peres Lima de Souza Mello²

Resumo

No cenário atual de intensos debates sobre o papel da mulher na Ciência, a escola pode ser uma importante aliada através de mudanças na prática docente e no uso dos livros didáticos (LDs). Na edição de 2018 do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi inserido um novo critério voltado à avaliação do destaque das contribuições da mulher na Química. Nesse sentido, este estudo buscou avaliar o impacto do novo indicador na forma como as citações às mulheres cientistas ocorreram nas coleções comuns às edições de 2015 e 2018. A coletânea que mais se destacou quanto ao número de citações foi avaliada através da Análise de Conteúdo, que evidenciou um aumento das citações de maior destaque às cientistas por meio da inclusão de elementos históricos, fato que, apesar de atender às novas demandas, pode levar a dificuldades em encontrar registros sobre as realizações de muitas cientistas.

Palavras chave: livro didático; PNLD; mulher na ciência; ensino de química.

Abstract

In the current scenario of intense debates about the role of women in Science, schools can be an important ally through changes in teaching practice and the use of textbooks. In the 2018 edition of the Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), a new criteria was inserted aimed at evaluating the prominence of women's contributions to Chemistry. The purpose of this study was evaluate the impact of the new indicator on how citations to female scientists occurred in the collections present in both the 2015 and 2018 editions. The collection that stood out most in terms of the number of citations was evaluated through Content Analysis, which showed an increase in the most prominent citations to scientists through the inclusion of historical elements. Despite meeting new demands, this fact can lead to difficulties in finding records about the achievements of many female scientists.

Keywords: textbook; PNLD; woman in science; chemistry teaching.

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca | bmgoncalves95@gmail.com

² Colégio Pedro II | soraia.mello.1@cp2.edu.br

Introdução

De acordo com o Global Gender Gap Report 2020 divulgado pelo Fórum Econômico Mundial (2019), o Brasil ocupa a 22ª posição no índice de maiores desigualdades de gênero da América Latina de um total de 25 países. O estudo também aponta que, sob as condições atuais, ainda serão necessários 59 anos para que os países latinos atinjam a igualdade total. Esta disparidade é observada em diversas áreas da sociedade e a Ciência não foge à esta tendência.

Desde os primeiros passos do que é conhecido hoje como Ciência, as mulheres tiveram suas participações minimizadas por uma sociedade que as subjugavam a papéis secundários. Não ter acesso ao ensino superior, trabalhar de forma marginal nas universidades e utilizar pseudônimos para terem seus trabalhos reconhecidos foram só alguns dos obstáculos que as cientistas enfrentaram ao longo dos séculos (CHASSOT, 2019).

Isso se deve à construção social incorporada ao imaginário das pessoas desde a infância: era esperado que as meninas fossem acostumadas ao cuidado do ambiente familiar como um presságio do que viria a ser sua realidade no futuro. Dessa forma, era nítida a reafirmação contínua de quais profissões eram vistas com bons olhos para as mulheres e, definitivamente, a de cientista não era uma delas (CHASSOT, 2019). Segundo Chassot (2019), a carreira científica era considerada imprópria de ser exercida pelas mulheres até o início do século XX e isto perdurou mesmo após as primeiras décadas, em que ainda era notória a segregação das ocupações destinadas aos homens e às mulheres.

Hoje, a sociedade se encontra em um momento de transformação, pois intensos debates sobre questões como o empoderamento feminino têm ocorrido em áreas de atuação como as áreas STEM³ (JUNGES; ROSA; GROGINOTTI, 2023), gerando mudanças já observáveis em aspectos simbólicos da Ciência. Considerando as 7 mulheres que ganharam o Prêmio Nobel de Química desde sua criação, por exemplo, é possível notar que o período de tempo entre uma ganhadora e outra diminuiu de 45 anos entre Dorothy Hodgkin e Ada Yonath, ganhadoras do prêmio em 1964 e 2009, para 9 anos entre Yonath e Frances Arnold em 2018. Apenas 2 anos após a condecoração de Arnold, foi a vez das pesquisadoras Emmanuelle Charpentier e Jennifer A. Doudna ganharem a láurea em 2020.

É necessário que a sociedade se transforme cada vez mais em relação a este cenário. A educação e a escola têm papel fundamental em auxiliar nesta transição, seja por uma contextualização realizada pelo docente durante as aulas ou pelo suporte do material didático. Mesmo com o uso de sistemas apostilados e o advento da Internet, o livro didático (LD) continua sendo uma importante ferramenta na rotina escolar de muitas escolas brasileiras, especialmente da rede pública, para fins que vão além dos pedagógicos.

Silva (2019) afirma que o uso do LD é uma das poucas oportunidades de contato com a leitura que grande parte dos brasileiros terá ao longo de sua vida, uma vez que a média de leitura por pessoa no país é de 5 livros por ano, sendo metade deles lidos de forma parcial. Fato este corroborado pela pesquisa "Retratos da leitura no Brasil" (INSTITUTO PRÓ-LIVRO; ITAÚ CULTURAL, 2020) realizada em 208 municípios entre os meses de outubro de 2019 e janeiro de 2020, a qual revelou que 93 milhões de brasileiros com idade acima de 5 anos não leram nenhum livro nos últimos 3 meses.

³ Do inglês, Science-Technology-Engineering-Mathematics. Acrônimo da língua inglesa formado pelas iniciais das palavras ciência, tecnologia, engenharia e matemática e utilizado para designar a atuação nestas áreas.

Mudanças sensíveis já vêm sendo percebidas nos últimos anos, como no caso do Guia de Livros Didáticos – Ensino Médio do ano de 2017. Neste guia, referente à edição de 2018 do PNLD, além dos requisitos já abordados na edição anterior datada de 2015, está presente um novo critério de conformidade dos LDs com a legislação. O item 3.1.4 relata que para consonância com a legislação, as diretrizes e as normas oficiais relativas ao Ensino Médio, passa a ser necessário verificar se a obra “promove positivamente a imagem da mulher, considerando sua participação na produção do conhecimento químico, reforçando sua visibilidade e seu protagonismo social” (BRASIL, 2017, p. 16).

Engelmann e Cunha (2017) afirmam que o LD é uma importante fonte de informação, que através de seus textos e figuras, colabora na construção de conceitos científicos e na formação da concepção do aluno sobre o que é Ciência e o que é ser cientista. Em suas pesquisas, as autoras também apontam que a percepção geral dos alunos sobre os cientistas presentes em livros de Química se restringe, em sua maioria, a homens da alta sociedade com idade avançada e um quê de “cientista maluco”.

Queiroz e Rocha (2021) afirmam que “a partir da imagem do cientista, o indivíduo pode elaborar uma concepção do que consiste o processo de investigação científica” (p. 89). Tal fato demonstra a necessidade de um maior contato das estudantes com personalidades femininas da Ciência ainda na escola. Desta forma, auxilia-se na desmistificação do estigma da profissão de cientista como limitada a um único gênero, raça, nacionalidade, faixa etária e status social. Menções sobre as contribuições femininas em LDs de Química, por exemplo, são primordiais para que sentimentos de reconhecimento e identificação aflorem nas mentes das alunas, que antes não vislumbravam carreiras científicas em seu futuro. Desta forma, cabe questionar: A inserção do item 3.1.4 como critério de avaliação dos LDs de Química no PNLD impactou no número de citações as cientistas nas obras? Se sim, de que forma estas citações foram apresentadas às estudantes?

Diante dos fatos citados e da escassez de estudos voltados à análise destas questões, é necessário avaliar como essa mudança ocorreu. Assim, é possível obter um panorama sobre o atendimento ao novo critério e se este de fato colabora para que as estudantes se reconheçam e se conectem com as mulheres retratadas em seus LDs. Aumenta-se, deste modo, a possibilidade de ocorrer um ensino de Química com mais equidade, abrindo portas para que mais mulheres se identifiquem e criem conexões com outras mulheres cientistas e, porventura, assumam o protagonismo na área.

Nesse sentido, o objetivo geral deste estudo foi avaliar se o item 3.1.4 presente no Guia dos Livros Didáticos referente ao PNLD 2018 impactou quantitativamente e qualitativamente nas citações às mulheres cientistas nas coleções comuns às edições de 2015 e 2018 do PNLD.

Metodologia

A referida pesquisa apresenta uma abordagem de caráter misto, o qual Creswell (2007) descreve como voltada tanto para a coleta de dados textuais e estabelecimento de tendências e padrões, como também para a obtenção de informações numéricas. A pesquisa também pode ser classificada segundo seus objetivos como exploratória, uma vez que almeja obter maior entendimento sobre um tema, tornando-o mais claro e passível de construção de hipóteses. Já no que se refere à classificação de acordo com os procedimentos técnicos utilizados, tal pesquisa é tida como bibliográfica por dispor dos LDs como instrumentos de análise (GIL, 2017).

No que se refere aos LDs, foram analisados aqueles pertencentes ao PNLD em suas edições de 2015 e 2018. Para fins de estabelecimento de parâmetros mais coesos de comparação e de uma melhor visualização de possíveis mudanças após a inserção do novo indicador 3.1.4 e de suas exigências relacionadas a um maior destaque as contribuições femininas à Ciência, somente as coleções comuns às duas edições foram utilizadas para análise. Sendo assim, as seguintes coletâneas foram avaliadas:

- I. Química – Martha Reis Marques da Fonseca;
- II. Química – Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado;
- III. Química cidadã - Wildson Luiz Pereira dos Santos, Gerson de Souza Mol, et al.;
- IV. Ser Protagonista: Química – Julio Cezar Foschini Lisboa, et al.

Para a interpretação dos dados obtidos foi empregada a técnica da Análise de Conteúdo (AC). A AC pode ser organizada em três etapas: (i) pré-análise; (ii) exploração do material; e (iii) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (BARDIN, 2016). Cada fase corresponde a um polo cronológico do processo, que se assemelha metaforicamente à confecção de uma colcha de retalhos. A pré-análise consiste na operacionalização e organização das ideias iniciais, tornando-as sistematizadas e permitindo uma condução adequada das próximas etapas. No presente estudo, esta etapa iniciou com uma contabilização do número de citações às cientistas mulheres nas obras, estabelecendo um primeiro contato com os dados e tecendo primeiras impressões (MENDES; MISKULIN, 2017).

A exploração do material, por sua vez, consistiu na análise categorial a partir de “operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo agrupamentos analógicos” (BARDIN, 2016, p. 201). A unidade de registro escolhida foi o “destaque às mulheres na Ciência” e a “presença” foi utilizada a regra de enumeração. No que se refere à unidade de contexto, têm-se os recursos textuais, tais como textos corridos, box, questões, em que a unidade de registro está inserida na coleção escolhida em suas duas edições analisadas. Já na subetapa de categorização, o critério escolhido foi o sintático, uma vez que o intuito foi analisar a função da unidade de registro (tema) no recurso textual. Desta forma, tem-se “o propósito por detrás da citação à cientista” como indicador que sustenta a categorização.

Por fim, o tratamento dos resultados, inferência e interpretação compreenderam a avaliação e compreensão dos dados obtidos nas etapas anteriores. Foram estabelecidas relações entre o observado e todas as hipóteses construídas inicialmente, bem como com os referenciais teóricos (STADLER, 2015). A realização desta etapa culminou em uma apreciação mais detalhada de exemplos de citações que se sobressaíram durante a realização da AC de modo a visualizar as possíveis mudanças de uma edição para a outra de forma mais clara.

Resultados e discussão

Para a apreciação inicial dos instrumentos de pesquisa, foram analisados os três volumes das quatro coleções comuns selecionadas nas edições de 2015 e 2018, o que totalizou 24 LDs. Dos 24 LDs iniciais, alguns foram excluídos ao longo do caminho ao passo que a técnica da AC foi aplicada, chegando a uma única coletânea analisada. Para a realização da pré-análise, foi considerado a definição de cientista proposta pelo Dicionário da Língua Portuguesa Míni Aurélio (FERREIRA, 2008), a qual diz que cientista é “quem cultiva particularmente alguma ciência, ou dela é especialista” (p. 234). Considerando a natureza ampla e multifacetada da Ciência, conjecturaram-se as cientistas aqui contabilizadas como todas aquelas que, de forma

direta, fizeram ou fazem contribuições técnico-científicas à Química, mesmo que esta não tenha sido sua área de formação inicial.

Vale ressaltar que foram contabilizadas somente as citações que deixavam claro ao leitor que a cientista em questão contribuiu ou contribui para a Ciência por meio de referências à sua formação, ocupação ou projetos científicos em que está ou esteve envolvida. Acredita-se que apenas desta forma as estudantes terão a possibilidade concreta de reconhecer e serem impactadas pela menção a estas mulheres cientistas. Os resultados desta análise estão ilustrados na Tabela 1.

Tabela 1: Número de menções às cientistas mulheres nas quatro coleções comuns às edições de 2015 e 2018 do PNLD.

Coleções	Volumes					
	Volume 1		Volume 2		Volume 3	
	2015	2018	2015	2018	2015	2018
Química – Reis	4	1	0	1	2	2
Química – Mortimer e Machado	2	2	0	0	0	1
Química Cidadã – Santos e Mól	4	3	4	0	0	0
Ser Protagonista: Química – Lisboa et al.	5	6	8	4	4	9

Fonte: dados de pesquisa

Foi possível verificar que nas três primeiras coleções avaliadas houve um baixo número de citações, bem como a manutenção e/ou diminuição na quantidade de menções ao realizar um comparativo entre as edições de 2015 e 2018. A coleção Ser Protagonista, ainda que tenha apresentado uma diminuição nas citações no segundo volume, se destacou quanto ao número de citações observado e pelo fato de que foi a única coletânea que apresentou um aumento flagrante nesta quantidade em dois de seus volumes.

Diante de tal fato, prosseguiu-se para a escolha dos documentos. Para tal, em concordância com as regras da exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência características da AC, apenas a coleção Ser Protagonista foi escolhida como objeto de estudo das próximas etapas nas duas edições do PNLD. Desta forma, foi constituído o corpus de pesquisa. Ressalta-se que não houve a necessidade de quaisquer etapas extra para o preparo do material de análise.

A construção das categorias ocorreu, primeiramente por um levantamento preliminar das principais motivações que levaram às citações reportadas e em quais recursos textuais elas estavam presentes. A partir disso, chegou-se às doze categorias iniciais. Contudo, através da verificação de recorrências presentes nessas categorias, estabeleceram-se as chamadas categorias intermediárias por meio do agrupamento de algumas iniciais. Neste momento, o critério utilizado para o agrupamento foi a união daquelas categorias que apresentavam citações com o mesmo propósito, mas presentes em recursos textuais distintos, reduzindo assim o número de categorias de doze para seis.

Todavia, o vislumbre das categorias intermediárias trouxe uma nova necessidade de reorganização, desta vez com a união de propósitos semelhantes. Este novo agrupamento foi realizado de forma concordante às regras de exclusão mútua, homogeneidade,

objetividade e fidelidade e produtividade da AC e resultou nas três categorias finais retratadas no Quadro 1.

Quadro 1: Categorias finais construídas durante a técnica de AC.

Categoriais iniciais	Categorias intermediárias	Categorias finais
Citada com descrição das contribuições e honrarias (box)	Citada com descrição das contribuições e honrarias	Citada com descrição das contribuições e/ou honrarias
Citada com descrição das contribuições e honrarias (texto corrido)		
Citada com descrição das contribuições e honrarias (questão)		
Citada com descrição das contribuições (box)	Citada com descrição das contribuições	
Citada com descrição das contribuições (questão)		
Citada como autora de uma fala técnica (box) e sua formação é mencionada.	Citada como autora de uma fala técnica (box) e sua formação e/ou ocupação é mencionada	Autora de falas técnicas
Citada como autora de uma fala técnica (box) e sua ocupação é mencionada.		
Citada como autora de uma fala técnica (box), mas sua formação/ocupação não é mencionada.	Citada como autora de uma fala técnica (box), mas sua formação/ocupação não é mencionada	
Citada como autora de uma fala técnica (questão) e sua formação é mencionada.	Citada como autora de uma fala técnica (questão) e sua formação/ocupação é mencionada.	
Citada como autora de uma fala técnica (questão) e sua formação e ocupação são mencionadas.		
Citada como autora de uma fala técnica (questão) e sua ocupação é mencionada.		
Citada como referência de sugestão de leitura (box)	Apenas referenciada	Apenas referenciada

Fonte: dados de pesquisa

Na categoria “citada com descrição das contribuições e/ou honrarias” foram englobadas aquelas citações que vinham acompanhadas de uma apresentação das contribuições científicas que a cientista tenha realizado e/ou láureas que tenha recebido ao longo da vida. São citações com maior grau de descrição e destaque da cientista e de seus feitos, como pode ser visto no excerto a seguir retirado do primeiro volume da edição de 2015 da coleção analisada:

A aplicação da radioatividade na área da saúde foi possível a partir de estudos iniciados por Marie Curie (Prêmio Nobel em 1903 e 1911) que,

juntamente com seu marido Pierre Curie (que com ela dividiu o Nobel de 1903) lançaram as bases da radioquímica e da radioanálise ao utilizarem a detecção da radioatividade para indicar onde estava o material de interesse (LISBOA et al., 2013, p. 105).

A categoria “autora de falas técnicas”, por sua vez, corresponde às citações feitas em momentos cuja motivação era levar ao leitor o parecer de um especialista no assunto ora tratado. Trata-se de uma citação comumente presente em boxes destacados do texto principal e que traz a mulher como detentora de conhecimentos técnicos sobre um tema. O trecho a seguir, presente no terceiro volume da edição de 2018, destaca uma citação que se enquadra na categoria em questão:

Pesquisa realizada pela química Tânia Mascarenhas Tavares, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), revela que gotículas de água salgada assimilam gases poluentes. [...] Segundo Tânia Tavares, sua concentração no ar é nociva à saúde humana, mas no solo se torna desprezível. (LISBOA et al., 2016b, p. 18).

Já a terceira e última categoria (“apenas referenciada”) se refere à citação apenas nominal da cientista sem quaisquer outras explicações sobre suas contribuições, possíveis honrarias conquistadas ou apresentação de falas que a evidenciem como possuidora de algum saber. Esta é a categoria que indica o menor destaque dado à cientista e se fez presente no primeiro volume da edição de 2018, em que o nome de Marie Curie é citado brevemente no box “Para explorar” (LISBOA et al., 2016a, p. 99) como parte do título de um livro sugerido para leitura e aprofundamento do aprendizado do estudante.

A partir do estabelecimento das categorias mencionadas anteriormente, foi possível verificar a quantidade de citações que se enquadrava em cada uma delas como ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2: Categorias finais e a quantidade de citações correspondente.

Categorias finais	Quantidade
Citada com descrição das contribuições e/ou honrarias	17
Autora de falas técnicas	12
Apenas referenciada	1

Fonte: dados de pesquisa

Na Tabela 2, é possível observar uma predominância das citações com descrição das contribuições e/ou honrarias e das menções de cientistas como autoras de falas técnicas, sendo a primeira a de maior prevalência. Tal fato demonstra que, na grande maioria dos casos, as citações levam aos estudantes a possibilidade de conhecer e/ou saber mais sobre vida e obra de mulheres de grande importância na Ciência e, especialmente, na Química. Tem-se, desta forma, a possibilidade de se deparar com mulheres discorrendo sobre assuntos de cunho científico com a propriedade que lhes é característica devido às suas formações e/ou ocupações.

Perrot (2005) afirma em sua obra “As mulheres ou os silêncios da história”, que as mulheres sempre trabalharam, mas o exercício de profissões nem sempre foi uma realidade. As instituições acadêmico-científicas não eram locais acessíveis e acolhedores à presença feminina (SEDEÑO, 1993), além de serem palco de uma exclusão maciça da mulher como ocorria em outros ambientes profissionais (CHASSOT, 2019; BARBOSA; LIMA, 2013).

Perrot (2005) cita que:

Atualmente, ainda mais do que outrora, as "profissões de mulheres", aquelas que se afirma serem "boas para uma mulher", obedecem a certo número de critérios que também determinam limites. Consideradas como pouco monopolizadoras, elas devem permitir que uma mulher realize bem a sua tarefa profissional (menor) e doméstica (primordial) (p. 251).

A autora também afirma que a atribuição do feminino e do masculino às profissões vem de uma suposta continuidade de funções associadas a características domésticas e maternas (PERROT, 2005). Rosenthal e Rezende (2017) corroboram esta ideia ao relatarem que

codificar homens e mulheres em "pacotes" de características físicas fixas como se só existisse um tipo de mulher e um tipo de homem universal, afasta as mulheres de profissões que elas julguem não se encaixarem no estereótipo esperado, ou, se elas não se afastam, levam-nas a papéis diferentes daqueles prescritos socialmente (p. 9).

Diante de toda a problemática envolvendo um hipotético "caráter feminino" de determinadas carreiras frente a outras, fez-se necessária uma melhor visualização da análise realizada anteriormente. Na Tabela 3, tem-se os resultados dessa nova avaliação a partir de uma correspondência entre as citações e as categorias estabelecidas em cada uma das duas edições do PNLD avaliadas.

Tabela 3: Categorias finais e a quantidade de citações correspondente em cada edição do PNLD.

Categorias finais	Quantidade	
	2015	2018
Citada com descrição das contribuições e/ou honorarias	6	11
Autora de falas técnicas	6	6
Apenas referenciada	0	1

Fonte: dados de pesquisa

Houve um aumento no número de citações às mulheres cientistas que se encontram na categoria "citada com descrição das contribuições e/ou honorarias" comparando-se as duas edições. Também houve uma manutenção do número de mulheres citadas como autoras de falas técnicas e um aumento da quantidade de citações daquelas que são apenas referenciadas. Tais fatos parecem apontar para um maior destaque dado às cientistas quando estas foram citadas nas obras da edição de 2018.

Um exemplo marcante foi o de Marie-Anne Paulze-Lavoisier/Madame Lavoisier, um dos casos mais notáveis de scientific lady⁴. Diversos relatos indicam que Marie-Anne auxiliou diretamente seu marido Antoine Lavoisier na tradução de trabalhos e na construção de gravuras que compuseram obras importantes como o *Traité élémentaire de chimie* de 1789 (FARIAS, 2013). Todavia, na coletânea analisada, ela é mencionada em duas oportunidades: uma no volume 1 da edição de 2015 e outra no mesmo volume de 2018.

⁴ Do inglês, senhora científica. Termo utilizado para se referir às mulheres que expandiam seus conhecimentos nos chamados salões literários, locais de compartilhamento de ideias, troca de conhecimentos e convivência com grandes personalidades científicas e intelectuais, uma vez que suas presenças na Academia eram vetadas (FARIAS, 2013).

Em 2015, Marie-Anne foi citada somente como esposa de Lavoisier na legenda de uma foto presente no box “Química tem história” (Lisboa et al., 2013, p. 66). Na oportunidade, não houve quaisquer referências às suas contribuições aos trabalhos publicados por seu marido ou qualquer aspecto na foto que remetesse aos seus feitos científicos. Desta forma, não é ofertada às estudantes a possibilidade de reconhecimento de Marie-Anne como uma cientista à sua época, o que motivou a não classificação e categorização desta citação. Na edição de 2018, por sua vez, Marie-Anne foi citada duas vezes em um box intitulado “Química tem história” presente no primeiro volume da coleção. No primeiro parágrafo, ela foi mencionada como apoiadora de seu marido nos experimentos que realizava e no último parágrafo, o seu papel na elaboração de gravuras presentes no livro *Traité élémentaire de chimie* foi evidenciado no trecho “é importante ressaltar que as ilustrações dessa importante obra – que mostra, em detalhe, todos os equipamentos utilizados por Lavoisier – foram feitas por sua mulher, Marie-Anne” (LISBOA et al., 2016a, p. 67).

Por meio de uma análise mais detalhada, foi possível observar que a evidente mudança ocorrida no número de citações que se enquadraram na primeira categoria se deu pela inserção de elementos históricos às menções através do destaque aos feitos científicos e os principais aspectos referentes à vida da cientista. Além disso, vale salientar que a qualidade destas citações também foi elevada, uma vez que em alguns casos não somente informações históricas foram trazidas, mas reflexões foram promovidas.

Tem-se como exemplo a citação à Ida Eva Noddack no box “Química tem história” presente no primeiro volume de 2018. Na oportunidade, os autores do LD citam o descaso sofrido por Ida quando seus estudos foram ignorados no mundo acadêmico devido à participação de uma mulher, e utilizaram este fato para realizar um questionamento aos estudantes. As indagações: “Em sua opinião, a mulher atualmente ainda é discriminada no meio científico?” e “O trabalho realizado por uma mulher pode ser ignorado como na época de Ida Eva?” (LISBOA et al., 2016a, p. 103), apresentam um caráter reflexivo que podem possibilitar o desenvolvimento de um senso crítico nos estudantes acerca da participação feminina na Ciência nos dias de hoje e se ainda há discriminação no meio científico.

Lançando um olhar mais atento à esta mudança, vislumbra-se a possibilidade de que as estudantes tenham maior contato com a história e os feitos das cientistas. Desta forma, sentimentos de reconhecimento e de identificação podem aflorar nas alunas ainda jovens e aspirações futuras podem começar a ser construídas. Este primeiro contato pode ser o ponto de partida para que a curiosidade das discentes seja aguçada e estas busquem saber mais sobre essas cientistas, que, por sua vez, podem se tornar inspirações. Junges, Rosa e Grocinotti (2023) reforçam esta visão ao afirmarem que “[...] as oportunidades de aprendizagem, tanto dentro, quanto fora da escola, desempenham um papel importante na ampliação da diversidade nas carreiras STEM, uma vez que desmistificam estas áreas como sendo de acesso exclusivo para homens [...]” (p. 104).

Em um mundo onde portas ainda estão fechadas para as mulheres em determinadas áreas, uma proximidade entre as estudantes e referenciais femininos de cientistas podem gerar quebra de estigmas até hoje existentes. Fávero (2010) traz em sua obra “Psicologia do gênero: Psicobiografia, sociocultural e transformações” o trabalho de Meszaros, Burger e Creamer (2005). As autoras defendem ações intervencionistas de pais e docentes no que diz respeito à valorização da educação e da autoconfiança das estudantes para que se sintam confortáveis a seguirem carreiras que fujam do “óbvio”, tais como as das Ciências Exatas e Tecnologia.

Fávero (2010) também menciona o estudo de Besecke e Reilly (2006), que chegaram a conclusões semelhantes às citadas anteriormente. As pesquisadoras apontam três fatores que influenciam ou podem influenciar na manutenção ou ruptura dos paradigmas sobre mulheres na Ciência. São eles:

1. a existência de vieses de gênero e contextos discriminatórios no ensino de meninos e meninas e moças e rapazes no que se refere ao ensino de matemática e ciências de um modo geral, o que prejudica o desenvolvimento da autoconfiança e a escolha futura das meninas por carreiras relacionadas às ciências e tecnologias;
2. a existência de concepções estereotipadas na sociedade em geral, sobre o que seja ser cientista, tomado erroneamente como brilhantes e ao mesmo tempo socialmente incompetente;
3. a importância de que todos os estudantes e particularmente as meninas tenham experiências positivas em relação à ciência e que tomem consciência dos estereótipos de gênero, sobretudo aqueles relacionados à dicotomia razão e emoção e de sua articulação com as escolhas profissionais." (FÁVERO, 2010, p. 189).

Especialmente o primeiro e o terceiro aspectos evidenciam o papel que a escola possui na mudança deste cenário. O LD, como um dos principais instrumentos pedagógico-metodológicos presentes em sala de aula, pode ser um importante aliado nesta nova forma de abordagem e, por vezes, até mesmo o ponto de partida.

Dessa forma, é possível que a mudança observada na análise esteja relacionada à inserção do indicador 3.1.4 à ficha de avaliação de conformidade com a legislação no PNLD 2018. O novo critério aborda explicitamente o intuito de evidenciar a mulher como produtora de conhecimento científico e o crescimento do destaque dado às mulheres cientistas na coletânea analisada pode indicar a forma que os autores encontraram de estarem em concordância com o item a partir de uma nova abordagem.

Considerações finais

O estudo em questão buscou avaliar se a inserção do item 3.1.4 à ficha de avaliação presente no Guia do Livro Didático referente ao PNLD 2018 teve impacto no número de citações às cientistas e no modo como são retratadas se comparado às coleções comuns à edição de 2015. Trata-se de uma forma de trazer reconhecimento as mulheres que foram consideradas como inaptas ao exercício da Ciência e tiveram suas participações vedadas na Academia por vários séculos (CHASSOT, 2019; SEDEÑO, 1993).

A inserção do novo critério parece ter impactado no número de citações de apenas uma das quatro coletâneas avaliadas, visto que foi a única a apresentar aumento quando quantificada. Deste modo, somente a coleção Ser Protagonista teve suas obras analisadas de forma mais aprofundada quanto à qualidade destas menções às cientistas. Os resultados obtidos trouxeram otimismo quanto ao atendimento ao indicador, contudo, é preciso ponderar alguns pontos.

A escolha pela inclusão de componentes da história da Ciência parece ter sido o meio encontrado para a consonância com o novo critério de avaliação das coleções. No entanto, este pode ser um trajeto com obstáculos. Dentre os percalços, têm-se a discriminação e a

falta de reconhecimento que caminhavam lado a lado com as mulheres que faziam Ciência há alguns séculos. Com isso, muitas de suas pesquisas foram feitas na marginalidade, algo que acabou gerando a falta ou perda de muitos registros de suas contribuições e levando a um apagamento feminino na Ciência. Desta forma, recorrer somente a dados históricos a fim de enriquecer femininamente as obras e torná-las concordantes com as mudanças regimentais pode ser um caminho tortuoso. As dificuldades muitas vezes enfrentadas em encontrar informações concretas sobre tais cientistas podem tornar essa escolha dos autores uma tarefa árdua.

Menções a trabalhos desenvolvidos por mulheres atualmente podem ser uma ótima saída à esta problemática. Esta alternativa, além de contemplar as exigências relatadas na edição de 2018 do PNLD, também está em conformidade com as ações estimulantes à autoconfiança das estudantes em seguirem carreiras científicas e tecnológicas reportadas por Meszaros, Burger e Creamer (2005). Outra possibilidade é transformar esta dificuldade em tema para debates em sala de aula. O professor pode levantar discussões sobre esta adversidade com os alunos, problematizando o apagamento feminino na Ciência e construindo interações reflexivas com os alunos.

Cabe ressaltar também a importância do papel do professor no maior destaque dado à mulher na Ciência dentro da sala de aula. Ainda que um novo item voltado ao tema tenha sido incorporado ao PNLD e que a coleção analisada traga propostas de reflexão, é necessário que o docente incorpore tais iniciativas em suas práticas para que elas sejam efetivamente eficazes. Esta incorporação pode ser feita por meio da adoção de estratégias ativas de ensino. Também é possível realizá-la através de um estímulo aos alunos para que explorem seus LDs e outros casos de mulheres importantes na Ciência, para além do que é abordado durante a aula e dos exemplos presentes em seus materiais.

De forma geral, os resultados obtidos sinalizaram os impactos da inclusão do novo indicador presente no PNLD 2018 na coleção Ser Protagonista. O destaque dado às cientistas, na maioria das citações, pode permitir que as estudantes se identifiquem e se conectem com estas mulheres e passem a aspirar carreiras na área no futuro.

Referências

- BARBOSA, M. C.; LIMA, B. S. Mulheres na Física do Brasil: Por que tão poucas? E por que tão devagar? In: YANNOULAS, S. C. (org.). **Trabalhadoras: Análise da Feminização das Profissões e Ocupações**. 1. ed. Brasília: Abare, 2013, cap. 1, p. 69-86. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~barbosa/Publications/Gender/gender-book-trabalhadoras-fisica.pdf>. Acesso em: 28 set. 2021.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016. 288 p.
- BESECKE, L. M.; REILLY, A. H. Factors influencing career choice for women in science, mathematics, and technology: The Importance of a Transforming Experience. **Advancing women in leadership online journal**, College Station, v. 21, 2006. Disponível em: <https://journals.tdl.org/awl/index.php/awl/article/view/258>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- BRASIL; Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PNLD 2018: Química - Guia de livros didáticos – Ensino Médio**. Brasília, 2017.

- CHASSOT, A. **A ciência é masculina? É sim senhora!** 9. ed. São Leopoldo: Unisinos, 2019. 168 p.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 2. ed. São Paulo: ARTMED, 2007. 248 p.
- ENGELMANN, G. L.; CUNHA, M. B. Algumas percepções sobre cientistas em livros didáticos de química. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 11., 2017, Paraná. **Anais [...]**. Santa Catarina: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1671-1.pdf>. Acesso em: 27 set. 2020.
- FARIAS, R. F. As Mulheres Por Trás dos Grandes Químicos: Madame Lavoisier e Claudine Picardet. *In: FARIAS, R. F. Para gostar de ler a História da Química.* Campinas: Átomo, 2013. p. 50-55.
- FÁVERO, M. H. **Psicologia do gênero: Psicobiografia, Sociocultura e Transformações.** Curitiba: Editora UFPR, 2010. 435 p.
- FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Da Língua Portuguesa Míni Aurélio.** 7 ed. Curitiba: Editora Positivo, 2008. 894 p.
- FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. **Global Gender Gap Report 2020.** Genebra, 2019. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2020.pdf. Acesso em: 04 out. 2020.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- INSTITUTO PRÓ-LIVRO; ITAÚ CULTURAL. **Retratos da leitura no Brasil.** São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.prolivro.org.br/wp-content/uploads/2020/12/5a-edicao-Retratos-da-Leitura-IPL-dez2020-compactado.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2021.
- JUNGES, D. L. V.; ROSA, L. P.; GROCCINOTTI, V. G. A percepção de mulheres estudantes em cursos de graduação das áreas STEM. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 19, n. 42, p. 102-117, 2023. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/13635/10334>. Acesso em: 26 dez. 2023.
- LISBOA, J. C. F. et al. **Ser Protagonista - Química.** 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. 1 v. 320 p.
- LISBOA, J. C. F. et al. **Ser Protagonista - Química.** 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016a. 1 v. 290 p.
- LISBOA, J. C. F. et al. **Ser Protagonista - Química.** 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016b. 3 v. 290 p.
- MENDES, R. M. MISKULIN, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 165, p. 1044-1066, 2017. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/cp/article/view/3988>. Acesso em: 03 jan. 2022.
- MESZAROS, P. S.; BURGER, C. J.; CREAMER, E. G. Factors influencing successful it women's career choices: A qualitative study. **Advancing women in leadership online journal**, College Station, v. 19, 2005. Disponível em: <https://journals.tdl.org/awl/index.php/awl/article/view/275>. Acesso em: 18 jan. 2022.

- PERROT, M. **As mulheres ou os silêncios da história**. Bauru: EDUSC, 2005. 520 p.
- ROSENTHAL, R.; REZENDE, D. B. É possível ser mulher na Ciência? *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, Paraná. **Anais [...]**. Santa Catarina: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2063-1.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- QUEIROZ, A. B.; ROCHA, M. B. Análise da representação da figura do cientista em filmes de ficção científica. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 17, n. 38, p. 88-104, 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/8830/7331>. Acesso em: 26 dez. 2023.
- SEDEÑO, E. P. Mujer y ciencia: una perspectiva. **Arbor: ciencia, pensamiento y cultura**, Madrid, v. 144, n. 565, p. 9-16, 1993. Disponível em: https://digital.csic.es/bitstream/10261/25255/1/SAD_DIG_IFS_Perez_Arbor565.pdf. Acesso em: 29 set. 2021.
- SILVA, F. A. M. **Uma análise de atividades experimentais presentes em livros didáticos de química do ensino médio**. 2019. 40 p. Monografia (Licenciatura em Química) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/48411/3/2019_tcc_famsilva.pdf. Acesso em: 18 jan. 2021.
- STADLER, J. P. **Análise de aspectos sociocientíficos em questões de Química do ENEM: Subsídio para a elaboração de material didático para a formação cidadã**. 2015. 115p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1649/1/CT_PPGFCET_M_Stadler%2C%20Jo%C3%A3o%20Paulo_2015.pdf. Acesso em: 20 jan. 2022.

Obras consultadas

- FONSECA, M. R M. **Química**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2013. 1 v. 320 p.
- FONSECA, M. R M. **Química**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2013. 2 v. 320 p.
- FONSECA, M. R M. **Química**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2013. 3 v. 320 p.
- FONSECA, M. R M. **Química**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016. 1 v. 288 p.
- FONSECA, M. R M. **Química**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016. 2 v. 288 p.
- FONSECA, M. R M. **Química**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016. 3 v. 288 p.
- LISBOA, J. C. F. et al. **Ser Protagonista - Química**. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. 1 v. 320 p.
- LISBOA, J. C. F. et al. **Ser Protagonista - Química**. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. 2 v. 304 p.
- LISBOA, J. C. F. et al. **Ser Protagonista - Química**. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. 3 v. 280 p.

- LISBOA, J. C. F. et al. **Ser Protagonista - Química**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016. 1 v. 290 p.
- LISBOA, J. C. F. et al. **Ser Protagonista - Química**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016. 2 v. 274 p.
- LISBOA, J. C. F. et al. **Ser Protagonista - Química**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016. 3 v. 290 p.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2013. 1 v. 320 p.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2013. 2 v. 288 p.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2013. 3 v. 320 p.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**. 3. ed. São Paulo: Scipione, 2016. 1 v. 288 p.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**. 3. ed. São Paulo: Scipione, 2016. 2 v. 280 p.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**. 3. ed. São Paulo: Scipione, 2016. 3 v. 288 p.
- SANTOS, W.; MÓL, G. (coords.). **Química Cidadã**. 2. ed. São Paulo: Editora AJS, 2013. 1 v. 320 p.
- SANTOS, W.; MÓL, G. (coords.). **Química Cidadã**. 2. ed. São Paulo: Editora AJS, 2013. 2 v. 320 p.
- SANTOS, W.; MÓL, G. (coords.). **Química Cidadã**. 2. ed. São Paulo: Editora AJS, 2013. 3 v. 320 p.
- SANTOS, W.; MÓL, G. (coords.). **Química Cidadã**. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016. 1 v. 370 p.
- SANTOS, W.; MÓL, G. (coords.). **Química Cidadã**. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016. 2 v. 370 p.
- SANTOS, W.; MÓL, G. (coords.). **Química Cidadã**. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016. 3 v. 370 p.