



REPRESENTAÇÃO DA FIGURA FEMININA CIENTISTA EM LIVROS DIDÁTICOS DA ÁREA DA CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS E SUAS CORRELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO CTS

Alessandra Nilles Konzen ¹
Rosemar Ayres dos Santos ²

1. INTRODUÇÃO

A figura feminina apesar de não ter seus estudos reconhecidos e ser encoberta pelo sexo masculino, produziu conhecimento científico (FREITAS; LUZ, 2017). Posto isso, tendo em vista que essa exclusão permanece recorrente, “é necessário trabalhar e discutir as questões de gênero na Ciência e na Educação científica para proporcionar condições de ensino que favoreçam uma aprendizagem liberta de discriminações de gênero” (BATISTA *et al.*, 2011, p. 5). Uma vez que, nos livros didáticos (LD) da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), pouco se apresenta a figura feminina realizando trabalhos científicos e quando ilustrada acaba não dando o devido enfoque a sua produção (GONÇALVES *et al.*, 2019). Nessa perspectiva, os LD permanecem reforçando a invisibilidade feminina cientista (HEERDT; BATISTA, 2017).

Desse modo, objetivamos identificar e caracterizar como a figura feminina cientista e a Educação CTS comparecem nas imagens dos Livros Didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, bem como, quais as suas correlações. Assim, partimos da pergunta: como se mostra a proximidade da Educação CTS com a figura feminina cientista nos livros didáticos de CNT apresentados do PNLD 2021?

2. METODOLOGIA

A pesquisa é qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2013), de cunho documental (GIL, 2008), sendo o *corpus* de análise composto pela coleção Ciências da Natureza (Ensino Médio), aprovada pelo PNLD 2021. Coleção esta, disponível no site e adquirido no formato digital. Já, a metodologia de análise utilizada foi a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Frente a escolha desse corpus se justifica pelos LD de CNT permanecerem sendo um dos recursos pedagógicos metodológicos mais utilizados pelos professores em algumas escolas em auxílio de suas práticas educativas, assim como, ao baixo número de trabalhos que analisam a presença da figura feminina cientista e suas contribuições para a Educação CTS em LD de CNT, como pode ser observado em pesquisas desenvolvidas como, por exemplo, por Hendges e Santos

¹ Licenciada em Ciências Biológicas. Mestranda em Ensino de Ciências no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), alessandrakonzen2016@gmail.com.

² Licenciada em Física, Mestre e Doutora em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Professora do Curso de Física e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, UFFS, roseayres07@gmail.com.



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



(2022), Marques, Domingos e Ramos (2022), e Matos e Soja (2021). Ainda, sobre a escolha da análise desta coleção em específico, se justifica por ser a primeira apresentada no portal do PNLD 2021.

Quadro 1: Livros Didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovados pelo PNLD de 2021

Código	Referência	PNLD
L1	LOPES, S; ROSSO, S. Ciências da Natureza (Ensino Médio) 1. Evolução e universo . 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.	2021
L2	LOPES, S. Ciências da Natureza (Ensino Médio) 2. Energia e Consumo sustentável . 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.	2021
L3	LOPES, S; ROSSO, S. Ciências da Natureza (Ensino Médio) 3. Água, Agricultura e Uso da terra . 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.	2021
L4	LOPES, S; ROSSO, S. Ciências da Natureza (Ensino Médio) 4. Poluição e Movimento . 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.	2021
L5	LOPES, S; ROSSO, S. Ciências da Natureza (Ensino Médio) 5. Corpo humano e Vida saudável . 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.	2021
L6	LOPES, S; ROSSO, S. Ciências da Natureza (Ensino Médio) 6. Mundo tecnológico e Ciências aplicadas . 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.	2021

Fonte: Konzen e Santos (2023).

Desta forma, a partir da análise do *corpus*, ocorreu a produção de um novo texto, ancorado em nosso problema, objetivos e referencial teórico. A metodologia de análise é composta por três etapas, sendo a primeira caracterizada unitarização do *corpus* de análise, que consiste na desconstrução dos textos desse *corpus*, identificando as unidades de significado (US) e a, partir delas, foram construídos novos significados, os núcleos de sentido (NS). Nessa perspectiva, nesta etapa, os LD foram investigados em busca de imagens relacionadas a figura feminina cientista. Desta maneira, construímos nossos NS. No momento da análise das imagens, investigamos como a mulher era apresentada naquela figura, sua vestimenta, instrumentos utilizados por ela, se aparecia como protagonista ou coadjuvante, assim como, de que formas a Educação CTS aparecia e quais as suas correlações.

Após a conclusão desta etapa e com os NS elaborados, partimos para a segunda parte, denominada categorização. Aqui, os NS foram agrupados em categorias segundo as semelhanças semânticas. E, por fim, terceira e última etapa da ATD, definida comunicação, ocorreu a elaboração e descrição de textos interpretativos acerca das categorias temáticas. Sendo aqui, construídos metatextos, para a validação do novo emergente, baseados em nossas compreensões e ancorados em nosso referencial teórico-metodológico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cientistas apresentadas em imagens em preto e branco, seções especiais, não identificadas ou como coadjuvantes ao lado de seus parceiros



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



A astronomia é caracterizada como uma Ciência dominada por homens, tanto na América, como na Europa. No entanto, elas estiveram presentes nesta área desde os primórdios, apesar de sua presença sempre ser invisibilizada (SANTOS; SANTOS; SANTOS, 2018). Assim, a astrônoma Vera Cooper Rubin (1928-2016) é reconhecida como sendo a responsável por comprovar a existência da matéria escura, no L1 (p. 14) a pesquisadora é ilustrada em uma imagem em preto e branco. No entanto, outras questões poderiam ser exploradas no texto, como sua atuação na astronomia em tempos que as mulheres eram privadas de frequentar laboratórios e centros astronômicos (MOREIRA, 2016). Na p. 40, o L1 ainda apresenta duas cientistas que contribuíram para o sucesso das missões do programa Apollo, sendo elas a matemática Katherine Johnson (1918-2020), a qual desempenhou papel fundamental nos cálculos das trajetórias de ida e volta da Lua, e a cientista da computação Margaret Hamilton (1936), que liderou a equipe responsável pelo desenvolvimento do sistema de navegação usado nas missões, na figura em preto e branco ela aparece ao lado de uma pilha de papéis com o código-fonte do software de navegação que desenvolvera. O LD poderia, também, trazer uma discussão com as demais contribuições das cientistas e sobre as dificuldades enfrentadas por elas.

A falta de referências femininas em alguns anos não significa que elas não existiram e sim que seus nomes foram encobertos pelo sexo masculino (SCHIEBINGER, 2001). Frente a isso, no L3, p. 104, uma figura na temática de radioatividade em preto e branco de Marie Curie e seu marido Pierre Curie em um laboratório. Marie é representada desenvolvendo algum experimento e Pierre aparece ao seu lado. Episódio este que supera a fala de Chassot (2004), o qual discute sobre a predominância da figura masculina realizando e coordenando o desenvolvimento do trabalho. O texto ainda traz brevemente sobre os resultados obtidos por Marie Curie e Pierre Curie, como a detecção de dois novos elementos químicos que igualmente emitiam radiação, os quais foram batizados de polônio e rádio. O texto ainda traz sobre o Prêmio Nobel de Física em 1903 que Marie Curie conquistou junto de seu marido e outro pesquisador da área.

Apesar da química ser considerada uma carreira dominada por homens (SCHIEBINGER, 2001), o L4 (p. 58) traz a figura de uma jovem estudante na temática sobre acidez da chuva em trabalho de campo usando uma sonda conectada a um registrador de dados para registrar o pH em uma lagoa. A jovem usa uma luva e botas para realizar o trabalho. Desse modo, imagens como essas podem incentivar as meninas a seguir carreiras científicas e mudar a percepção criada de que a única maneira da mulher estar presente em pesquisas científicas é auxiliando o sexo masculino (LETA, 2003).

Figura feminina nas Ciências da Natureza e na área da saúde

Estudos envolvendo a presença de aminoácidos em meteorito vêm sendo desenvolvidos por uma série de pesquisadoras/es, entre ela(s) podemos citar a astrobióloga portuguesa Zita Martins (1979-). A figura da cientista é apresentada junto a alguns fragmentos de meteoritos, mas não ocorre muita discussão quanto a contribuição da pesquisadora e sequer é citado o artigo desenvolvido por ela para falar frente a este estudo (BOTTA; MARTINS; EHRENFREUND, 2007) (L1, p. 47).

As mulheres desde os primórdios foram atreladas a profissões que requerem sorriso e cuidado, bem como continuam sendo incentivadas a seguir carreiras



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



relacionadas a saúde e ao ensino, assim como discutem Schiebinger (2001); Martins e Hoffmann (2007). Exemplo disto, no L2, p. 89, na temática de poluição, a imagem da professora (profa.) Débora Garofalo de óculos com um dos protótipos de robótica produzidos com sucata por seus estudantes. Acima da imagem é trazida algumas informações sobre o trabalho realizado por ela, o que acaba mostrando que profas. também podem ser pesquisadoras e fazem ciência-tecnologia. Débora, foi a primeira mulher brasileira e primeira sul-americana a ficar entre os dez finalistas do Global Teacher Prize (2019). Ela usou o lixo para ensinar robótica e mudar a vida de várias pessoas. Sendo que hoje o seu projeto é replicado para mais de 2,5 milhões de estudantes no estado de São Paulo.

Ainda, referente a presença das mulheres na área da saúde, no L6 (p. 24), na temática de biotecnologia, uma imagem apresentando as figuras femininas cientistas responsáveis por realizar o sequenciamento do genoma do vírus SARS-CoV-2 no Brasil, em 2020. Sendo responsáveis por isso, a farmacêutica Erika Manuli, médica Ester Sabino (coordenadora da equipe de pesquisa), as biomédicas Ingra Morales, Flávia Salles e Jaqueline Goes de Jesus (coordenadora da pesquisa de sequenciamento). O LD traz a imagem das cientistas junto de uma pequena descrição, mas não descrevendo com mais minúcia como ocorreu o sequenciamento.

Dentre os casos que merecem destaque no que concerne a História da Ciência, temos a biofísica britânica Rosalind Franklin (1920-1958), cientista esta que não recebeu o devido reconhecimento pelas suas contribuições referente à estrutura da molécula de DNA. Ao lado da imagem de Rosalind Franklin é descrito como ocorreu o entendimento da molécula de DNA:

Em 1952, conseguiu uma imagem de uma molécula de DNA através da técnica de difração dos raios X, mas não associou a imagem obtida ao formato de dupla hélice. Aparentemente, um de seus alunos mostrou a fotografia a seu colega de laboratório, Maurice Wilkins, que mostrou para Crick – sem que ela soubesse. Combinando a imagem com as informações que tinham obtido em suas investigações, Watson e Crick publicaram, em 1953, na revista Nature, uma série de artigos na qual propunham a famosa estrutura de dupla hélice para o DNA. Wilkins é citado nos estudos, Rosalind Franklin não (L6, p.12).

4. CONCLUSÃO

Apesar dos LD de Ciências da Natureza apresentarem um grande número de figuras femininas, elas continuam sendo invisibilizadas, bem como suas contribuições. Desse modo, o LD de Ciências da Natureza, da maneira como se apresenta hoje continua estereotipando e excluindo mulheres dos ramos da CTS. Isso, pelo fato de, por vezes, continuar ilustrando figuras femininas em sessões complementares que, na maioria das vezes, não merecem a devida atenção e também figuras não identificadas.



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



Nesse sentido, por meio dessas questões, é necessário que nós educadoras/es estimulemos reflexões em sala de aula, problematizando a construção dessa visão estereotipada de um campo da ciência-tecnologia dominado, na maioria das vezes, por homens. Bem como, buscar trazer para as aulas figuras femininas cientistas e suas contribuições para o desenvolvimento científico-tecnológico-social.

5. REFERÊNCIAS

BATISTA, I. L. et al. Gênero Feminino e Formação de Professores na Pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil. **In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2011.

BOTTA, O; MARTINS, Z; EHRENFREUND, P. Amino acids in Antarctic CM1 meteorites and their relationship to other carbonaceous chondrites. **Meteoritics & Planetary Science**, v. 42, n. 1, p. 81-92, 2007.

FREITAS, L. B; LUZ, N. S Gênero, Ciência e Tecnologia: estado da arte a partir de periódicos de gênero. **Cadernos pagu**, n. 51, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.

GONÇALVES, O. et al. A invisibilidade das mulheres na história da ciência: estudo de caso dos livros didáticos do sexto ao nono ano. **Braz. J. of Develop**, Curitiba. v.5, n.9, p. 15463-15485. 2019.

HEERDT, B.; BATISTA, I. Unidade didática na formação docente: natureza da ciência e a visibilidade de gênero na ciência. **Rev. Experiências em ensino de ciências**. v.11, n.2. 2016.

HENDGES, A. P. B.; SANTOS, R. A. Obstáculos epistemológicos em livros didáticos de Física: o gênero na Ciência-Tecnologia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, p. 584-611, 2022.

LETA, J. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **SciELO**, São Paulo, v. 17, n. 49, p. 271-284, set./dez, 2003.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013, 128 p.

MARTINS, E. F; HOFFMANN, Z. Os papéis de gênero nos livros didáticos de ciências. **Ensaio**, v. 9, p. 132-151, 2007.

MARQUES, Y. S; DOMINGOS, C, O.; RAMOS, E. M. C. Masculinidades e feminilidades nas imagens do livro didático de Ciências da Natureza da Educação de



II SSAPEC

II SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS - SSAPEC

30 de outubro a 01 de novembro de 2023



Jovens e Adultos. **Cadernos de Gênero e Tecnologia**, v. 15, n. 45, p. 338-355, 2022.

MATOS, T. B. S.; SOJA, A. C. Mulheres e os novos livros de projetos integradores em Ciências da Natureza. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 5, p. 1287-1298, 2021.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2007. 224 p.

MOREIRA, I. 4 fatos sobre Vera Rubin, astrônoma que confirmou a existência da matéria escura. *In*: **Revista Galileu**, 2016.

SANTOS, E. F.; SANTOS, J. O.; SANTOS, I. F. Astronomia: uma experiência em que mulheres atuam como protagonistas. Universidade Federal da Paraíba. **Revista Temas em Educação**, v. 27, n. 2, p. 134, 2018.

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