

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE FÍSICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

JAQUELINE MAY BORSATTO

**MULHERES NA FÍSICA:  
UMA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO PNLD 2018**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA  
2018

JAQUELINE MAY BORSATTO

**MULHERES NA FÍSICA:  
UMA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO PNLD 2018**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Licenciatura em Física do Departamento Acadêmico de Física – DAFIS – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Física.

Orientador: Prof. Dr. Alisson Antonio Martins

CURITIBA  
2018



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CÂMPUS CURITIBA

DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE FÍSICA - DAFIS

## TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Título: MULHERES NA FÍSICA: UMA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO PNL D 2018

Autor: Jaqueline May Borsatto

Orientador: Prof. Dr. Alisson Antonio Martins

Este trabalho foi apresentado às 9h , do dia 04/12/ 2018, como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC2), do curso de Licenciatura em Física, do Departamento Acadêmico de Física (DAFIS), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Curitiba. A comissão examinadora considerou o trabalho aprovado.

Comissão examinadora:

---

Prof. Dr. Alisson Antonio Martins

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Noemi Sutil

---

Prof Dr<sup>a</sup>. Silmara Alessi Guebur Roehrig

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Noemi Sutil  
Professor Responsável pelas  
Atividades de Trabalho de  
Conclusão de Curso/ Curso de  
Licenciatura em Física  
(DAFIS/UTFPR)

A folha de aprovação assinada encontra-se na coordenação do Curso de Licenciatura em Física.

Para meu esposo Lindomar e minha mãe Seli

## AGRADECIMENTOS

Nesta importante fase da minha vida, inúmeras pessoas contribuíram. Infelizmente estes parágrafos não atenderão a todas elas, mas certamente sou grata a cada uma delas.

Agradeço a Deus pela sabedoria e a oportunidade de realizar este trabalho.

Ao meu esposo Lindomar Borsatto pela compreensão, carinho e incentivo durante a realização deste trabalho. Muito obrigada por me tranquilizar e encorajar em todos os momentos de ansiedade e apreensão, dando-me motivação a seguir em frente. Muito obrigada pelo companheirismo e o apoio dedicados ao longo deste trabalho!

Ao meu pai Vitor Antônio May pela ajuda financeira e por me instruir através de seus valiosos conselhos.

À minha mãe Seli de Freitas Silveira May por me ensinar a ser uma mulher forte e independente que luta para a realização dos seus sonhos.

Às minhas irmãs Eliane May de Lima e Cibeli May Arevalos Villalba por me ensinar os primeiros conceitos de ciências, além de incentivarem e serem a minha fonte de inspiração a seguir na carreira acadêmica.

Às amigas feitas durante a graduação, tanto no curso interrompido de bacharel em física na Universidade Estadual de Ponta Grossa, quanto às do curso de licenciatura em física na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Muito obrigada por estarem dispostas a me ensinar, ajudar ou simplesmente me motivar quando eu precisei!

A todos os professores que eu tive da minha vida. Agradeço pelos seus ensinamentos e instruções, os quais moldaram a minha forma de pensar.

Às professoras membras da banca Noemi Sutil e Silmara Alessi Guebur Roehrig pela disponibilidade em ler e avaliar meu trabalho de conclusão de curso.

Ao professor Alisson Antonio Martins por ter me orientado neste trabalho. Agradeço pelas conversas construtivas e inspiradoras fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, pela dedicação e paciência na correção e aperfeiçoamento dele e pelo incentivo e colaboração na escrita do meu primeiro artigo.

*E esta luta somente tem sentido quando os oprimidos, ao buscar recuperar sua humanidade, que é uma forma de cria-la, não se sentem idealistamente opressores, nem se tornam, de fato, opressores dos opressores, mas restauradores da humanidade em ambos. (FREIRE, 1987, p. 16)*

## RESUMO

MAY, Jaqueline Borsatto. **Mulheres na Física: uma análise dos livros didáticos de Física do PNL D 2018**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento Acadêmico de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

As relações de gênero têm ganhado maior destaque nas questões sociais, em função da ampliação da representatividade feminina em diversos campos considerados como “masculinos”, entretanto, ainda existem muitas desigualdades relativas às questões de gênero. Ao longo dos séculos, a ciência foi vista como uma atividade realizada exclusivamente por homens, passando a mudar este conceito somente a partir do século XX. Entretanto, ainda persistem estereótipos relacionados ao perfil do cientista sendo representado por uma figura masculina. O currículo escolar é um possível disseminador de visões particulares e interessadas desta cultura. Deste modo, considerando-se que o livro didático se configura como um dos principais veiculadores curriculares, com forte influência na formação dos estudantes do Ensino Médio, este trabalho teve como objetivo analisar de que modo as figuras femininas que colaboraram com a construção deste campo do conhecimento são representadas. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, com a utilização da técnica de análise documental nos livros didáticos de Física aprovados e selecionados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018, sendo analisados os aspectos da abordagem conforme as categorias: Identificação da personagem, Contexto da citação, Espaço/momento da citação e Circunstância da citação. A análise destas categorias permite verificar o conteúdo do livro didático a partir de questões sociais e políticas que envolvem a constituição do conteúdo nele presente. Constatou-se que o envolvimento ou reconhecimento das mulheres se concentram nos feitos e descobertas mais recentes da história da ciência. Todas as coleções de livros didáticos analisados apresentam figuras femininas, em alguns deles ocorrem breves discussões de gênero sobre o papel da mulher na ciência. Por outro lado, não são todas as obras que fazem tal abordagem, e ainda, seus textos estão sujeitos à escolha e posição do professor, o que não impede de haver transmissão de estereótipos de gênero no âmbito escolar por meio do currículo oculto.

**Palavras-chave:** Livros didáticos. Gênero. Currículo. Mulheres. Ensino de Física.

## ABSTRACT

MAY, Jaqueline Borsatto. **Women in Physics: an analysis of physics textbooks of PNLD 2018**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento Acadêmico de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

Gender relations have gained greater prominence in social issues, as a result of the expansion of female representation in several fields considered as "masculine", but it reveals that there are still many inequalities related to gender issues. Throughout the centuries, science was seen as an activity carried out exclusively by men, starting to change this concept only from the twentieth century. However, there are still stereotypes related to the profile of the scientist being represented by a male figure. The school curriculum is a possible disseminator of particular and interested views of this culture. Thus, considering that the didactic book is one of the main curricula, with a strong influence in the formation of high school students, this work had as objective to analyze how the female figures that collaborated with the construction of this field of the knowledge are represented. A qualitative research was carried out, using the documentary analysis technique in the textbooks of Physics approved and selected in the National Program of the Didactic Book (PNLD) of 2018, analyzing the aspects of the approach according to the categories: Character identification, Context of citation space, citation space, and citation circumstance. The analysis of these categories allows to verify the content of the textbook from social and political questions that involve the constitution of the content present in it. It has been found that the involvement or recognition of women focuses on the most recent achievements and discoveries in the history of science. All the collections of textbooks analyzed present female figures, in some of them there are brief gender discussions about the role of women in science. On the other hand, it is not all works that make such an approach, and yet, their texts are subject to the choice and position of the teacher, which does not prevent the transmission of gender stereotypes in the school environment through the hidden curriculum.

**Keywords:** Textbooks. Gender. Curriculum. Women. Physics teaching



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gênero em cursos superiores, dados de 2011.....	19
Figura 2 - Contexto da citação de Lisa Randall.....	30
Figura 3 - Box, uma das formas de citação a Marie Curie, na qual discute-se o direito historicamente negado as mulheres. ....	33
Figura 4 - Citação a Laurel Clark e Kalpana Chawla, imagem com a tripulação do ônibus espacial Columbia antes do acidente, ocorrido no retorno da missão em 2003. ....	34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018.....	21
Tabela 2 - Espaço/Momento em que as mulheres são abordadas nos livros didáticos. .....	34

## LISTA DE SIGLAS

ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
NASA	National Aeronautics and Space Administration
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2. CURRÍCULO E GÊNERO: ELEMENTOS TEÓRICOS</b> .....	12
2.1. Aspectos históricos do currículo .....	12
2.2. Caracterização do currículo .....	14
2.3. Currículo oculto .....	15
2.4. Gênero: conceituação .....	16
2.4.1. Aspectos Históricos da Luta Feminista .....	16
2.5- Gênero e Currículo .....	18
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	21
<b>4. MULHERES NA FÍSICA: RESULTADOS E ANÁLISES</b> .....	24
4.1. Identificando as Personagens .....	24
4.2. Contexto da citação .....	29
4.3. Espaço/Momento da citação .....	34
4.4. Circunstâncias da citação .....	35
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	38
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	40
<b>APÊNDICE 1 – Quadro de análise dos livros didáticos</b> .....	43

## 1. INTRODUÇÃO

As relações de gênero têm ganhado destaque entre as discussões feitas pela sociedade, especialmente no âmbito político. Os papéis atribuídos a homens e mulheres, constituídos culturalmente vem sendo questionados ao longo destes últimos anos. A busca e a conquista de representatividade feminina em diversos campos, até então declarados como masculinos, levou à notoriedade das desigualdades existentes na sociedade.

Dentre os campos que têm sido conquistados pelas mulheres, destacam-se o campo educacional e o profissional. Nesta pesquisa, o intuito é investigar as desigualdades que permanecem nestes campos para, se possível, propiciar reflexões que, futuramente, possam ser revertidas em ações viabilizadoras de igualdade de gênero.

Se este trabalho de conclusão de curso fosse desenvolvido há dois anos, certamente seria sobre história da ciência. Até então, esta era a minha área favorita dentre as linhas de pesquisa do Ensino de Física. Não dava muita importância às questões de caráter social no ensino. Tudo mudou em 2016, com a mudança no cenário político brasileiro, quando medidas controversas foram tomadas. Foi neste momento que comecei a refletir e dar importância às questões sociais do meu país, e me senti incumbida a escrever sobre isso. Portanto, fiz a leitura de alguns referenciais teóricos importantes, que escrevem sobre tais temáticas, para me inteirar do assunto, tais como, Paulo Freire, Henry Giroux e Tomaz Tadeu da Silva.

Por meio destas leituras, descobri que o currículo não é um agente neutro, pois ele implica relações de poder, transmitindo visões particulares e interessadas da cultura dominante (SILVA, 2000; GIROUX, 1997).

Sendo assim, a escola está sujeita a propagar as desigualdades presentes na sociedade, não apenas no currículo formal, mas também por meio das relações sociais, em que são transmitidos valores, ideias e crenças não registrados formalmente, denominado por Giroux (1997) como constituintes de um "currículo oculto". As injustiças difundidas pela instituição escolar abrangem opressão de classe, gênero, raça, entre outras.

Pretendendo defrontar a cultura dominante expressa no currículo, escolhi estudar e representar um grupo de minorias com o qual mais me identifico – minoria feminina – buscando condições igualitárias entre homens e mulheres. Isto implica em

ideais feministas, presentes em minha vivência desde minha infância, quando minha mãe me incentivava, assim como minhas irmãs, a estudarem. Ela associava o conhecimento a nossa independência como mulheres, expresso pelas palavras que repetia constantemente “estudem, para vocês conseguirem um bom emprego, terem seu próprio dinheiro e jamais dependerem de marido”.

A desigualdade de gênero se evidenciou ao longo do meu curso de graduação. Presenciei um número reduzido de colegas mulheres no curso, bem como, nas atividades de monitoria de uma disciplina para engenharias e durante um dos estágios obrigatórios feito em uma instituição de curso técnico integrado.

Neste último caso, em particular, lecionei Física para duas turmas, podendo observar uma separação de modalidades por gênero, ou seja, no curso técnico com viés artístico havia predominância feminina, em contrapartida, no curso voltado à tecnologia tinha predominância masculina.

De acordo com Silva (2000) o patriarcado é uma das relações de poder influentes no currículo. Sendo assim, o acesso a recursos educacionais se dá de maneira desigual entre meninos e meninas, mesmo em países em que isto parece ser igualitário. Nestes países, há profissões e até mesmo disciplinas, consideradas femininas e outras, masculinas, perpetuando-se estereótipos de gênero.

Analisando relações desigualitárias, verifica-se que, ao longo dos últimos anos, as mulheres conseguiram conquistar grande parte das vagas de ensino superior (INEP, 2017). Apesar deste avanço, é evidente o número reduzido de mulheres em cursos voltados às ciências e engenharias, contrastando com a concentração deste público em cursos voltados às áreas humanas, educação, sociais e de saúde (BARETTO, 2014).

Tal desproporção é fruto de uma herança histórica de exclusão e invisibilidade. A ciência sempre foi vista como uma atividade realizada por homens, passando a mudar este conceito somente a partir do século XX. Entretanto, ainda carrega em si estereótipos como o perfil recorrente associado ao cientista, isto é, homem branco, vestido de jaleco e que trabalha em um laboratório (MEAD; METRAUX, 1957; LETA, 2003).

Como um dos principais veiculadores curriculares adotado pelo Brasil, o Livro Didático, apresenta influência significativa na formação dos estudantes, durante o ensino médio. Conforme Rosa (2015), os livros didáticos “torna-se um meio oficial para tratar das representações e expectativas em relação a gênero” (p. 93).

Portanto este trabalho visa, em linhas gerais, identificar a representação dada pelos livros didáticos de Física do Ensino Médio às questões de gênero, procurando analisar a forma como são abordadas as figuras femininas que colaboraram com a construção deste campo do conhecimento.

Desse modo, as questões de pesquisa que nortearam o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso foram: **quais figuras femininas que contribuíram para o desenvolvimento da Física são contempladas pelos livros didáticos desta disciplina escolar aprovados no PNLD? Como ocorre a inserção destas?**

Enquanto objetivos específicos, procurou-se identificar de que modo as mulheres são apresentadas, averiguando se há elementos a respeito de sua história, ou narrativas acerca dos preconceitos e injustiças que estas sofreram por estarem trabalhando em uma área predominantemente masculina, fruto da cultura patriarcal, e que espaços/momentos o livro destina a elas. Sendo estes aspectos passíveis de consideráveis reflexões sobre a possibilidade de as mesmas se tornarem ícones de inspirações para as estudantes, estimulando-as a seguir carreiras vinculadas a esta disciplina.

Contando com a **Introdução** e as **Considerações Finais**, este trabalho de conclusão de curso está estruturado em cinco capítulos.

No Capítulo 2, **Currículo e gênero: elementos teóricos**, apresenta-se aspectos históricos do currículo, desde que este se tornou objeto de estudo na década de 20. Validando que ele não é um agente neutro, pois carrega consigo as culturas e ideologias de seus elaboradores, sendo estas transmitidas não apenas na sua forma explícita (conteúdos declarados em documentos oficiais ou guias curriculares e materiais de ensino), mas também, nas situações e relações sociais do ambiente escolar, que não são publicamente declaradas, (currículo oculto) e salientando que estamos em uma sociedade patriarcal, é muito provável que se encontre a transmissão de estereótipos de gênero na escola, por meio do currículo oculto, a qual resulta em desproporção das mulheres por modalidade de curso superior. Sendo assim, este capítulo também aponta as discussões de gênero que promoveram o progresso do movimento feminista, narrando a militância de mulheres que tomaram consciência de sua situação de opressão e exploração, passando a lutar por seus direitos, sua liberdade e igualdade. Tais temas possibilitam fundamentação teórica para o procedimento da pesquisa, a qual visa analisar as relações de gênero em uma forma de currículo, os livros didáticos.

No Capítulo 3, **Procedimentos metodológicos**, apresenta-se o método de investigação qualitativo de natureza documental, adotado para a realização da pesquisa, o qual teve por objeto de análise, os livros didáticos de Física aprovados e selecionados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018. Nestes empreendeu-se análise de conteúdo, na qual se efetuou o contato com os documentos, a extração e a interpretação dos dados seguindo suas características.

No Capítulo 4, **Resultados e análises**, expõem-se os resultados obtidos através da pesquisa, os quais foram agrupados em quatro subníveis para melhor discussão. No primeiro, Identificação da personagem, são apresentadas as personagens femininas encontradas, seguidas de alguns aspectos biográficos, os quais salientam seus principais feitos e descobertas. No segundo, Contexto da citação, é descrito e discutido o contexto da referência de cada uma destas mulheres citadas em função dos livros que as abordam. No terceiro, Espaço/momento da citação, aponta-se em quais locais as personagens femininas são encontradas: ao longo do Texto, Box de leituras complementares ou imagens ilustrativas. No quarto, Circunstância da citação, analisa-se cada uma destas formas, dando assim significado substancial à questão de pesquisa.

Por fim nas **Considerações Finais**, há um fechamento do conjunto de ideias apresentadas nos capítulos precedentes, em que são elencadas as principais constatações, articulando os elementos discutidos anteriormente.



## **2. CURRÍCULO E GÊNERO: ELEMENTOS TEÓRICOS**

Os livros didáticos de Física fazem parte de um complexo sistema normativo e delimitador do que se deve ser ensinado e aprendido na disciplina escolar de Física, ou seja, o currículo. Neste sentido, faz-se necessário entender alguns aspectos de seu desenvolvimento ao longo da história.

### **2.1. Aspectos históricos do currículo**

Pode-se considerar que as discussões em torno da ideia de currículo existem desde o surgimento do processo de escolarização. Entretanto, ele se tornou objeto de estudo apenas na década de 1920, nos Estados Unidos, quando houve um processo crescente de industrialização, urbanização e se iniciou a institucionalização da educação das massas (SILVA, 2000).

De acordo com Silva (2000), não há uma definição específica para o currículo, mas, teorias desenvolvidas historicamente que estipulam o que ele deve ser. Segundo este autor, estas teorias podem ser categorizadas em teorias tradicionais, teorias críticas e teorias pós-críticas.

A teoria tradicional foi o marco inicial nos estudos sobre o currículo, tendo surgido na década de 1920, período de movimentação migratória, massificação da escolarização e intensificação da produção industrial americana. Esta teoria tem como principal referência as ideias de Bobbit, que propunha uma educação tecnicista, respaldada no modelo fordista/taylorista de produção industrial, direcionada para a obtenção de resultados, sendo inspirada no modelo organizacional e administrativo das empresas, através da otimização do tempo, da disciplina e submissão à hierarquia, deste modo os objetivos educacionais eram voltados para aquisição de habilidades úteis às exigências profissionais da vida adulta (SILVA, 2000).

Esta visão curricular colocava-se como “neutra”, “científica” e “desinteressada”, portanto, suas indagações estariam vinculadas, apenas, ao aprimoramento dos processos didáticos, metodológicos, avaliativos, organizacionais de ensino e aprendizagem.

Nessa mesma época, houve o desenvolvimento dos pensamentos de John Dewey quanto a uma educação democrática, cujo planejamento curricular fosse voltado aos interesses e às experiências das crianças e dos jovens. Porém, esta

perspectiva acabou por não ter a mesma influência que a concepção curricular tecnicista (SILVA, 2000).

Com a eclosão de protestos e movimentos sociais na década de 1960 nos Estados Unidos e na Europa e o surgimento da “sociologia da educação” na Inglaterra, os objetivos educacionais foram sendo modificados, como resultado destas reivindicações.

Surge então, a chamada Teoria Crítica do Currículo, que atribui ao currículo um sentido mais amplo que a simples disseminação de conteúdos a serem aprendidos, passando a abranger também as abordagens e relações sociais da sala de aula.

Esta teoria se contrapõe à teoria tradicional ao afirmar que o currículo não é neutro, científico e desinteressado, mas que se baseia nas relações de poder presentes na sociedade, as quais reproduzem as desigualdades sociais existentes.

Em linhas gerais, ideologias, implícitas ou explícitas por meio do currículo, promovem o ensino de submissão e obediência para a classe subordinada enquanto a classe dominante aprende comando e controle social, levando os estudantes a aceitar as estruturas sociais existentes como boas e desejáveis. Por isso, a teoria crítica visa desenvolver um currículo emancipatório, que conscientiza e liberta os estudantes desta reprodução capitalista desigualitária (SILVA, 2000).

A teoria pós-crítica emergiu nos países do hemisfério norte, com o movimento de reivindicação de grupos culturais subalternos, pleiteando reconhecimento de suas expressões culturais. Estes grupos criticavam o privilégio da cultura branca, masculina, europeia, heterossexual, sobre o currículo, defendendo que este deveria ser multicultural, representativo, sem superioridade cultural, no qual as diferenças do mundo contemporâneo são mais do que apenas toleradas ou respeitadas, elas são contempladas e colocadas em questão continuamente. Esta teoria difere da teoria crítica ao expandir suas discussões para além da luta de classes, abrangendo outras formas desigualitárias, tais como as questões de gênero, etnia, raça, sexualidade, disseminadas por meio do discurso conservador (SILVA, 2000).

Fundamentando-se nas características apresentadas, este trabalho seguirá as discussões salientadas pela teoria crítica e pós-crítica do currículo: reunindo as ideias de disseminação ideológica na sala de aula, feitas através da utilização do livro didático, com a questão desigualitária de gênero.

## 2.2. Caracterização do currículo

Em sentido amplo, o currículo surge como resposta à pergunta: “O que deve ser ensinado em determinada disciplina escolar?” De acordo com Sacristán (2013, p. 17) o princípio inicial do currículo deveria corresponder a “uma seleção organizada de conteúdos a aprender, os quais, por sua vez, regularão a prática didática que se desenvolve durante a escolaridade”. Porém, ressalta-se que esta seleção é feita por um grupo de indivíduos que, assim como quaisquer seres humanos, possuem valores, crenças e pretensões. Sendo assim, o currículo não é neutro, carregando em si as culturas e as ideologias de seus elaboradores, extrapolando a ideia de uma simples escolha de conteúdos neutra e sem relação com determinados interesses.

Deste modo, o currículo está para além de uma decisão tomada por uma instância superior relativa ao que a/o estudante deve aprender, pois, até chegar às/aos estudantes, diversos agentes intervêm sobre ele. Estes agentes estão envolvidos com a produção de políticas educacionais, com a proposição de conteúdos a serem ministrados em cada ano ou período (parâmetros, diretrizes, orientações curriculares), com a produção de materiais que auxiliem o(a) professor(a) e estudantes (livros didáticos, apostilas), com as escolhas feitas pelo(a) professor(a) de acordo com a realidade e características da turma, demandas do mercado de trabalho, exames de admissão em instituições de ensino superior (Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM e vestibulares), entre outros. Portanto, devido a estas intervenções sobre o processo educacional, na prática, o currículo, passa a englobar tudo o que envolve o universo escolar (SACRISTÁN, 2013).

Deste modo, durante a sua aplicação na sala de aula, pode-se identificar três modalidades de currículo:

Currículo explícito ou manifesto: é o conjunto dos conteúdos culturais explicitamente declarados nos guias curriculares, materiais de ensino, etc., tais como leitura, escrita, história, ciências e matemática.

Currículo não explícito ou oculto: é o conjunto das situações escolares não publicamente declaradas, ou seja, aquilo que os alunos aprendem no cotidiano escolar, mas que não é intencionalmente ensinado pela escola.

Currículo nulo: diz respeito ao currículo que a escola não ensina. Trata-se da ausência da oportunidade de aprendê-lo. Essa ausência é tão significativa como a presença de outros conteúdos. (ONOFRE, 2010, p. 23)

Considerando os detalhes camuflados e as informações implícitas apresentadas pelo Livro Didático, é necessário entender a forma oculta do currículo.

### 2.3. Currículo oculto

Desde os primórdios da humanidade, é possível identificar relações de poder que influenciam os rumos tomados pela sociedade. Quando se analisa a história, é possível identificar entre os diferentes povos, uma “classe dominante”, a qual controla o poder e impõe seus interesses à classe “subordinada”. Isto é feito de tal forma, que a classe subordinada trabalha para a manutenção deste sistema, estabelecendo a conservação dos privilégios desta estrutura hierárquica.

De acordo com a pedagogia crítica, a escola tem sido propagadora das relações de poder do corpo social, pois de acordo com Giroux (1997), há um relacionamento íntimo da escola com a sociedade mais ampla, em que existem “(...) mensagens ideológicas embutidas tanto no conteúdo do currículo formal quanto nas relações sociais do encontro em sala de aula” (p. 56).

Um dos elementos preponderante desta propagação, muito salientado por Giroux (1997) é o currículo oculto. Como já foi definido anteriormente, o currículo oculto compreende normas, valores e crenças não explicitamente declaradas, transmitidas aos estudantes. Sendo assim, não há um controle delimitador sobre o que é transmitido por ele.

Segundo o pensamento dos críticos de currículo, trazido por Silva (2000), o currículo oculto molda o comportamento dos estudantes, incorporando os interesses da classe dominante, e nele são difundidas

(...) atitudes, comportamentos, valores e orientações que permitem que crianças e jovens se ajustem da forma mais conveniente às estrutura e às pautas de funcionamento consideradas injustas e antidemocráticas e, portanto indesejáveis, da sociedade capitalista. (p. 78-79)

Com isso, a escola, pode ser um agente propagador das injustiças e desigualdades, disseminando através das relações entre professor aluno, colegas de classe, estrutura hierárquica da escola, organização espacial e temporal da instituição, regras, normas, padrões de recompensa e castigo, textos e ilustrações nos livros, as características da organização social em que está inserida.

Conseqüentemente, como os seres humanos estão estabelecidos em uma sociedade ainda patriarcal, é muito provável que se encontre a transmissão de estereótipos de gênero na escola, por meio do currículo oculto, em que se dissemina o papel atribuído pela cultura a homens e mulheres. Logo, esta investigação tem o propósito de estudar como esta questão vem sendo retratada nos livros didáticos mais

atuais, adotados pelas escolas, quando é ou não evidenciadas a figura feminina. Sendo assim, é necessário antes, entender a luta travada pelas mulheres, na conquista de espaço em uma civilização machista autoritária.

## **2.4. Gênero: conceituação**

O termo “gênero” é utilizado pelas ciências sociais para designar a construção sócio-histórica das identidades masculina e feminina. Este conceito se distingue da ideia de que o feminino e o masculino são estabelecidos biologicamente, pela natureza (sexo), mas atribui tais distinções às construções culturais, uma vez que a biologia não determina o comportamento humano (GARCIA, 2011).

Considerando que as escolhas profissionais são influenciadas pelas construções culturais da sociedade em que está inserida, cabe a este trabalho trazer discussões sobre as relações de gênero, e a luta travada neste campo em busca da igualdade: o feminismo.

Conforme Garcia (2011) o feminismo é um movimento social, político e filosófico em que as mulheres tomaram consciência da opressão, dominação e exploração da qual estavam sujeitas por meio da sociedade patriarcal, e passaram a lutar por seus direitos, sua liberdade e igualdade de oportunidades.

Tais lutas são relativamente recentes, tendo se concretizado, aproximadamente, ao longo destes últimos 200 anos. São caracterizadas pelas três ondas da luta feminista (momentos históricos relevantes em que as pautas do movimento se destacaram), cada uma com perdas, mas também com conquistas significativas, como por exemplo a obtenção do direito ao voto, estabelecimento de identidade da mulher, e a luta contra outras formas de desigualdades associadas à de gênero, como a racial, a econômica, a de orientação sexual.

### **2.4.1. Aspectos Históricos da Luta Feminista**

Ao longo da história é explícita a subjugação feminina. Enquanto os homens são reconhecidos como importantes guerreiros, soldados, conquistadores, governantes, reis, cientistas e inventores, a figura da mulher é apresentada geralmente como a mãe, a esposa, a filha, cujas atribuições se restringem aos afazeres domésticos e à educação dos filhos, as quais dificilmente têm seus nomes apontados e reconhecidos. Infelizmente, isto se perpetuou por longos séculos, sendo a luta pela autonomia feminina um fenômeno recente.

De acordo com Garcia (2011) as primeiras manifestações de descontentamento com a sociedade patriarcal se iniciam no renascimento, quando floresce o ideal humanista, que cultua a racionalidade, valorizando as aspirações e as capacidades humanas. Nessa época, algumas mulheres perceberam que estas mudanças não se estendiam a elas, dando continuidade ao pensamento misógino imperado desde os primórdios da humanidade, que estabelecia papéis sociais a serem desempenhados por homens e mulheres.

Segundo Garcia (2011) na França do antigo regime, surgem importantes salões - espaços em que se discutiam normas e valores sociais - coordenados por mulheres. Estes contribuem para que discussões acerca da autonomia feminina deixem de ser privada a teólogos e moralistas, passando a ser assunto de opinião pública. Em Veneza ocorrem as primeiras formulações radicais da ideia feminista ao debater as capacidades e o papel social das mulheres.

Na Revolução Francesa, evento persuadido pelos ideais de liberdade e igualdade disseminados pelo iluminismo, prega-se que todos os homens nascem iguais, portanto devem ter os mesmos direitos. As mulheres requisitaram sua parte nesses direitos, reivindicando a igualdade sexual, visto que, durante o conflito elas foram fortes protagonistas, tanto em frente de batalha, quanto na produção de escritos e manifestações nas sessões da Assembléia Constituinte. Todavia, a revolução negou-lhes os direitos universais de liberdade e igualdade, os quais se aplicavam apenas aos homens, além de reprimir duramente o movimento, executando as revolucionárias, fechando clube de mulheres e proibindo a presença feminista em qualquer tipo de atividade política. Isto resultou na crítica expressa na obras “Declaração dos Direitos das Mulheres e Cidadãs” escrito por Olympe de Gouges e “Reivindicações dos direitos das mulheres” as quais foram marcos na tomada de consciência feminista, ao denunciar que os princípios de igualdade e liberdade não eram cumpridos quando a questão se referia às mulheres (GARCIA, 2011; OLIVEIRA; CASSAB, 2014).

Após a revolução industrial o feminismo se espalhou entre outros países e expandiu-se para além de seus objetivos específicos de igualdade entre os sexos, abrangendo outros movimentos sociais, referentes aos direitos humanos e civis, buscando assim, relacionar as diferentes formas de desigualdades, como: o abolicionismo da escravatura e a condenação ao sistema exploratório capitalista (movimento socialista). Contudo, as associações com outros movimentos não foram

integralmente prósperas. No movimento socialista, por exemplo, havia aqueles que se opunham ao trabalho assalariado das mulheres, e criticaram a associação do movimento feminista a pessoas da classe burguesa. No movimento abolicionista, após conseguirem seus objetivos (direito ao voto), estes deixaram de apoiar as mulheres (GARCIA, 2011).

Conforme Garcia (2011), a obra “O segundo sexo” de Simone de Beauvoir foi um marco para o movimento. Nele há o relato que de a subordinação da mulher é cultural e não biológica, expressando-se, neste livro, a famosa frase “Não se nasce mulher, torna-se”.

Entre a década de 60 e 70, o feminismo radical se destaca promovendo grandes protestos públicos, criando grupos de autoconsciência e centros de auto ajuda. Este ativismo visava evidenciar os mecanismos ocultos que mantinham a opressão feminina, como a objetificação da mulher explorada pelo patriarcado capitalista. Na década de 80, o feminismo passa por transformações centradas na diversidade entre as mulheres, abandonando aparentemente seu formato de manifestações (GARCIA, 2011).

Atualmente, a luta feminista tem dado continuidade na busca por emancipação e concretização dos direitos das mulheres. Ela abarca diferentes temáticas que a envolve: igualdade salarial, aborto, violência familiar, carreira, exclusão da história, sexualidade, direitos reprodutivos, entre outros (GARCIA, 2011).

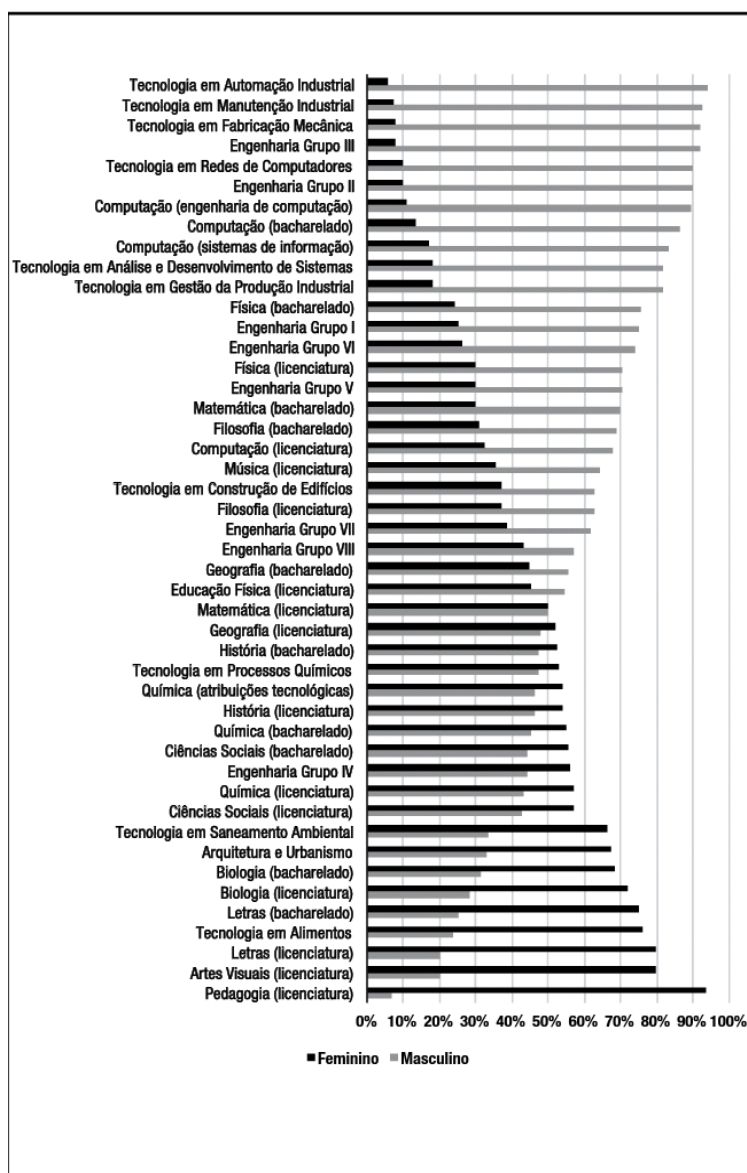
## **2.5- Gênero e Currículo**

Uma das reivindicações mais significativas do movimento feminista foi a realizada no âmbito educacional, em que as mulheres garantiram seu direito de acesso à universidade (ROSA, 2015). Segundo Senkevics (2016), tamanha foi a conquista feminina, que na maioria dos países, elas conseguiram atingir um desempenho maior que os homens, revertendo o histórico de supremacia masculina no ensino superior. No Brasil, isto pode ser averiguado nos dados de 2016 do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, no qual, o número de matrículas das mulheres no ensino superior é de 4.603.848, enquanto que o dos homens é 3.444.855.

Apesar de as mulheres se apresentarem em maior número no ensino superior, ainda há uma ampla desigualdade de gênero, pois elas não estão distribuídas

proporcionalmente entre os cursos, conforme se verifica na Figura 1, extraída de Baretto (2014, p. 28), feita a partir de dados do INEP.

Figura 1 - Gênero em cursos superiores, dados de 2011.



Fonte: Baretto (2014, p. 28)

Observa-se que o público feminino concentra-se nas áreas de educação, ciências humanas, biológicas, da saúde, sociais, humanas, linguísticas e artes, enquanto que os homens se concentram nas áreas de ciências naturais, ciências exatas, tecnologia e engenharias. Tais desigualdades têm aguçado as investigações de pesquisadores(as) sobre os motivos dessa ocorrência, assim como, desenvolvimento de políticas para reverter este cenário. Há diversos trabalhos, artigos, dissertações e teses sobre esta temática (BARRETO, 2014; CARTAXO, 2012; RESNIK, 2017; ROSA et al, 2015; SILVA et al, 2014; AGRELLO et al, 2009).



Em busca de entender os motivos que levam a esta tendência, deve-se considerar que, como é apresentada por Cartaxo (2012), a ciência foi desenvolvida histórica e socialmente, tendo as relações de poder impostas pela sociedade, intrínseca a ela. Sendo assim, esta área reflete elementos machistas, impostos durante sua construção, como: falta de representatividade de mulheres cientistas, atribuições culturais sobre o papel e perfil do cientista e os problemas das relações sociais de gênero no contexto das instituições de pesquisa. Pode ser este um dos fatores explicativos acerca do número reduzido de mulheres em cursos que envolvem ciência, como é mostrado na figura 1.

Um dos principais contatos com a ciência que uma pessoa tem é na escola. Logo, neste contexto pode estar residindo parte dos elementos desmotivadores das mulheres em cursar ciências naturais, ciências exatas, tecnologia e engenharias, o que implica na relevância de se analisar as relações de gênero no currículo.

De acordo com Silva (2000) mesmo em países com uma educação aparentemente igualitária, há diferenças de gênero, propagadas no currículo, implicando em matérias e profissões naturalizadas como femininas ou masculinas. Como é evidenciado na figura 1, há uma naturalização das mulheres com profissões que visam a subjetividade, o cuidado com o próximo, o bem estar social, enquanto os homens optam por carreiras individualistas e objetivas.

Conforme Silva (2000) estas desigualdades ocorrem devido à cultura do patriarcado presente na sociedade, e que reflete no currículo educacional. Segundo ele “os estereótipos de gênero estavam não apenas amplamente disseminados, mas eram parte integrante que se dava nas próprias instituições educacionais” (p. 92). Logo, para enfrentar este desequilíbrio, é necessário entender como ocorrem as relações de gênero no âmbito escolar.

Os livros didáticos são materiais presentes em todas as escolas públicas do Brasil. Eles auxiliam os/as professores/as no processo de ensino-aprendizagem e divulgação científica. Como parte do currículo, seus textos, estão sujeitos a trazer consigo aspectos ideológicos implícitos. Em vista disso, esta pesquisa apresenta um estudo sobre como estão colocadas as relações de gênero em materiais, desta natureza, ao citar personalidades femininas envolvidas com a Física, e como tais podem ser fatores influenciadores.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para analisar a presença de figuras femininas nos livros didáticos aprovados pelo PNLD de Física do Ensino Médio foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem baseada na técnica de análise documental.

Escolheu-se trabalhar com a pesquisa qualitativa porque, de acordo com Flick (2013), neste tipo de pesquisa não há interesse de uma análise estatística dos dados no qual se busca um sentido mensurável. A prioridade é dar um sentido teórico para os resultados, interpretando-os extensivamente em sua complexidade, expondo mais detalhadamente suas características. Portanto, o propósito deste trabalho foi analisar a ênfase dada às figuras femininas nos livros didáticos.

Sendo assim, investigou-se: Quem são as mulheres abordadas pelos livros didáticos de Física? Como estas são apresentadas? Discutem-se elementos a respeito da história de vida das personagens neles contempladas (tais como seus principais feitos e descobertas e/ou os preconceitos e injustiças que estas sofreram ao longo sua carreira profissional)? Em que espaço/momentos estes elementos são apresentados nos livros?

Por conseguinte, a análise se caracteriza como documental, teve como objeto os livros didáticos de Física aprovados e selecionados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018, compostos por doze coleções, cada uma constando com os volumes 1, 2 e 3 correspondentes ao primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino Médio, respectivamente, totalizando 36 livros, conforme se verifica na Tabela 1.

Tabela 1 - Livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2018

<b>Coleção</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Editora</b>	<b>Volume</b>	<b>Código</b>
<b>Físicas em contextos</b>	Maurício Pietrocola, Alexander Pogibin, Renata de Andrade, Talita Raquel Romero	Editora Brasil	1	LD1A
			2	LD1B
			3	LD1C
<b>Física</b>	José Roberto Bonjorno, Clinton Maurício Ramos, Eduardo de Pinho Prado, Valter Bonjorno, Mariza Azzolini Bonjornom Renato Casemiro, Regina de Fátima Souza Azenha Bonjorno	FTD	1	LD2A
			2	LD2B
			3	LD2C
<b>Compreendendo a Física</b>	Alberto Gaspar	Ática	1	LD3A
			2	LD3B
			3	LD3C
<b>Física</b>	Newton Villas Bôas, Ricardo Helou Doca, Gualter José Biscuola	Saraiva	1	LD4A
			2	LD4B
			3	LD4C

<b>Coleção</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Editora</b>	<b>Volume</b>	<b>Código</b>
<b>Física</b>	Kazuhito Yamamoto, Luiz Felipe Fuke	Saraiva	1	LD5A
			2	LD5B
			3	LD5C
<b>Física Contextos e Aplicações</b>	Antônio Máximo Ribeiro da Luz, Beatriz Alvarenga Álvares, Carla da Costa Guimarães	Scipione	1	LD6A
			2	LD6B
			3	LD6C
<b>Ser Protagonista</b>	Obra coletiva	SM	1	LD7A
			2	LD7B
			3	LD7C
<b>Física aula por aula</b>	Benigno Barreto Filho, Claudio Xavier da Silva	FTD	1	LD8A
			2	LD8B
			3	LD8C
<b>Física</b>	Osvaldo Guimarães, José Roberto Piqueira, Wilson Caron	Ática	1	LD9A
			2	LD9B
			3	LD9C
<b>Conexões com a Física</b>	Glorinha Martini, Walter Spinelli, Hugo Carneiro Reis, Blaidi Sant'Anna	Moderna	1	LD10A
			2	LD10B
			3	LD10C
<b>Física ciência e Tecnologia</b>	Carlos Magno A. Torres, Nicolau Gilberto Ferraro, Paulo Antonio de Toledo Soares, Paulo Cesar Martins Penteado	Moderna	1	LD11A
			2	LD11B
			3	LD11C
<b>Física: interação e tecnologia</b>	Aurelio Gonçalves Filho, Carlos Toscano	Leya	1	LD12A
			2	LD12B
			3	LD12C

Fonte: autoria própria (2018).

Os códigos de identificação dos livros indicam o número do livro didático e por meio das letras A, B, C, o volume a que se refere. Esta codificação cumpre, apenas, uma função analítica, não estando relacionada a qualquer outro aspecto externo.

De acordo com Calado e Ferreira (2004), neste processo os livros são fontes documentais secundárias, por resultar da interpretação e transposição didática dos autores, que fornecem os dados ao investigador, os quais ao passar pelo procedimento de análise proporcionam significados substanciais para o problema que se pretende investigar.

Com base em Bardin (2011), adotaram-se procedimentos da análise de conteúdo, dividindo-se em três etapas: pré-análise, exploração do material, tratamento dos dados obtidos e interpretação.

Na pré-análise ocorreram os primeiros contatos com os documentos: organização e preparação do material para análise, em que se fotografaram as páginas de interesse para a pesquisa.

Durante a exploração do material, os dados foram extraídos, divididos e agrupados de acordo com os critérios expostos no quadro do Apêndice 1. Ao todo foram preenchidos 12 quadros, um para cada coleção de livro didático.

No tratamento dos dados obtidos e interpretação, foram construídas quatro categorias de análise em função das características expostas pelos quadros: 1) Identificação da personagem, em que são analisados alguns aspectos biográficos acerca da personagem feminina, salientando seus principais feitos e descobertas; 2) Contexto da citação, em que é descrito e discutido o contexto no qual se encontram as figuras femininas, expondo como estas são abordadas; 3) Espaço/momento da citação, ou seja, locais nos quais as personagens femininas são encontradas (texto, *box* ou imagens) 4) Circunstância da citação, em que se analisam as formas em que as figuras femininas aparecem.

As considerações de cada categoria são expostas no capítulo a seguir em que se apresenta os resultados e análises desta pesquisa.

## 4. MULHERES NA FÍSICA: RESULTADOS E ANÁLISES

Durante as fases de pré-análise e exploração do material, realizadas a partir dos livros didáticos do PNLD 2018 foram encontradas menções a dezenove mulheres diferentes que contribuíram para o campo da Física, ou que se inspiraram nesta ciência para desenvolver grandes trabalhos. As referências a elas foram verificadas em três diferentes circunstâncias: ao longo do texto, em imagens e boxes, cada uma dispondo de seus contextos e particularidades.

Para uma melhor análise dos resultados construídos, este capítulo está composto por quatro seções relacionadas às quatro categorias de análise produzidas, ou seja, Identificação da personagem, Contexto da citação, Espaço/momento da citação e Circunstância da citação.

### 4.1. Identificando as Personagens

Das dezenove mulheres diferentes que contribuíram com a Física ou se inspiraram nesta ciência para desenvolver grandes trabalhos encontradas nos livros didáticos, três não puderam ser identificadas, pois faziam parte de uma imagem meramente ilustrativa, sem qualquer identificação das pessoas nela contida.

Para a caracterização destas personagens, nesta seção elas são apresentadas com uma breve biografia em que são destacados seus principais feitos e descobertas. Em ordem cronológica a partir da data de nascimento, as mulheres identificadas durante a pesquisa são:

*Mary Wollstonecraft Shelley* (1797-1851): Escritora, conhecida pelo romance “Frankenstein: ou O Moderno Prometeu”. Esta é considerada a primeira obra de ficção científica, estando seu conteúdo ligado à ciência e tecnologia, baseando-se nas novas descobertas de experimentos envolvendo eletricidade e a teoria da evolução de Darwin. Shelley era filha de Mary Wollstonecraft, uma pioneira do movimento feminista, a qual contribuiu para discussões acerca da situação das mulheres. Durante sua vida, especialmente ao publicar suas obras, Mary enfrentou episódios de preconceitos e críticas moralistas da época, por ser uma escritora mulher e devido ao seu relacionamento extraconjugal com Percy Shelley. Isto a levou recorrentemente a utilizar pseudônimos e ter sua autoria questionada por críticos (QUEIROZ, 2014; LA ROCQUE; TEIXEIRA, 2001).

*Annie Jump Cannon* (1863 - 1941): Astrônoma estadunidense. Realizou um importante trabalho de catalogação de estrelas, além de descobrir 300 estrelas variáveis. Trabalhou no Observatório de Harvard analisando fotografias de placas de vidro que exibiam espectros estelares. Desenvolveu técnicas de classificação espectral dividindo as estrelas em classes de acordo com as designações de letra: O, B, F, G, K, M, sistema amplamente usado pelos astrônomos e adotado posteriormente pela União Astronômica Internacional, com apenas algumas pequenas modificações. Ela foi a primeira mulher da *American Astronomical Society*, a ganhar a Medalha Henry Draper da *National Academy of Sciences*, a ser eleita membro honorário da *British Royal Astronomical Society* e a ser premiada com um grau honorário pela Universidade de Oxford. Com um prêmio obtido pela *Society for Aid Scientific Research*, Cannon criou o Prêmio Annie Jump Cannon concedido a cada três anos a astrônomos. Na sua época, mulheres eram recrutadas para trabalhar no observatório de Edward Pickering, por serem eficientes e mão-de-obra mais barata que os homens (PROJECT CONTINUA).

*Marie Skłodowska Curie* (1867-1934): Foi a primeira Doutora em Ciências e professora da Universidade de Sorbonne, a primeira mulher a receber um Prêmio Nobel em Física (em 1903) e a primeira pessoa a receber o Prêmio Nobel pela segunda vez, em Química (em 1911). Natural da Polônia viajou para a França a fim de continuar seus estudos, lá conheceu e casou-se com o físico Pierre Curie. Em seu doutorado em Ciências Físicas pesquisou outras substâncias que emitem raios Becquerel além do Urânio, o que a levou a descoberta dos elementos Rádio e Polônio e a permitiu verificar propriedades, as quais denominou “radioatividade”. Em 1903 o casal Curie foi premiado com a Medalha Davy, da *Royal Society of London* por tais descobertas. Apesar de todas suas honrarias, Marie não esteve alheia ao machismo, em diversas situações era referida como uma mera ajudante de seu marido. Pouco antes da premiação do Nobel em 1903, Pierre recebeu uma carta informando que apenas ele e Henri Becquerel foram indicados à láurea, graças a resposta dele somada à influência de Mittag-Leffler e Charles Bouchard, Marie conseguiu ter seu nome incluso à carta de indicação. Mesmo assim, a recompensa não foi distribuída de forma justa, pois Pierre e Marie foram considerados como uma só pessoa, compartilhando o valor do prêmio. Bem como, apesar de todas as suas contribuições, ela não foi autorizada a ocupar uma cadeira vaga na seção de Física da Academia Francesa de Ciências. Em 1906, Andrew Carnegie destinou uma soma em dinheiro

que mais tarde deu origem à Fundação Curie. Ela foi responsável pela fundação do Instituto do Rádio de Varsóvia e do Instituto do Rádio em Paris. Na Primeira Guerra Mundial Marie Curie ofereceu-se como voluntária para operar os aparelhos de radiologia móvel junto da linha da frente. Aos 67 anos Marie Curie morreu no sanatório de Sancellemoz, decorrência de uma leucemia, consequência de suas longas exposições a radiação durante suas pesquisas. (BINDA, 2009; PUGLIESE, 2009)

*Henrietta Swan Leavitt* (1868-1921): Astrônoma estadunidense que analisou estrelas pulsantes, chamadas de variáveis cefeidas. Assim como Annie Jump Cannon trabalhava no observatório de Harvard, verificando fotografias de placas de vidro que exibiam espectros estelares. A partir de suas observações desenvolveu uma ferramenta que relacionava o período e a luminosidade para calcular as distâncias de estrelas e galáxias. Tal relação, posteriormente, permitiu a famosa descoberta da expansão do universo por Edwin Hubble, em 1921, e demais pesquisas sobre o tamanho e evolução do universo, como a feita pelos ganhadores do Nobel em 2011 (THE HARVARD GAZETTE, 2018).

*Lise Meitner* (1878-1968): Física Nuclear, colaboradora na descoberta da fissão nuclear e reconhecida liderança no *Kaiser-Wilhelm Institut* de Berlim. Durante sua jornada como cientista passou por diversas dificuldades, desde restrições impostas pelas leis referentes ao acesso das mulheres ao ensino superior e, posteriormente, para conseguir um emprego remunerado, a preconceitos raciais devido a sua descendência judia. Meitner trabalhou com Otto Hahn pesquisando propriedades físicas de substâncias radioativas. Sua mais notável contribuição foi a descoberta da fissão nuclear, a qual rendeu o prêmio Nobel à seus colegas Hahn e Strassmann. Supõe-se que ela não tenha sido reconhecida nesta premiação devido a seu exílio e isolamento científico. Mas, em 1966, recebeu uma láurea dos Estados Unidos em reconhecimento de seu trabalho nesta descoberta (MIZRAHI, 2005).

*Ida Noddack* (1896-1978): Prestigiada química, foi a primeira a mencionar a ideia de fissão nuclear, trabalhou em um projeto com seu marido Walter Noddack, cujo objetivo era procurar os elementos que faltavam da Tabela Periódica, levando-a encontrar o elemento Rênio (75 da tabela periódica) e, possivelmente, o elemento 43, denominado por ela de Masúrio (o qual faz parte de uma controvérsia da história da ciência). A descoberta do Rênio lhe rendeu patentes para suas aplicações. Foi indicada quatro vezes ao Nobel e, em 1934, recebeu a Medalha Scheele da Sociedade Sueca de Química (SANTOS, 2014).

*Irène Joliot-Curie* (1897-1956): Física, ganhadora do Nobel de química em 1935, (juntamente com seu marido Frederic Joliot-Curie) referente à descoberta da radioatividade artificial. Descoberta esta com significativa aplicação na medicina (tratamento de doenças na tireóide). Filha do famoso casal de Físicos Marie Curie e Pierre Curie desenvolveu interesse precoce pela ciência. Durante a Primeira Guerra Mundial trabalhou como radiologista. Tornou-se doutora em Ciências em 1925 com uma tese sobre a radiação emitida pelo polônio. Participou de outras pesquisas como: a ação dos nêutrons nos elementos pesados e a criação da primeira pilha atômica francesa. Foi professora na Faculdade de Ciências de Paris, diretora do Instituto do Rádio, Comissária de Energia Atômica, subsecretária de Estado para Pesquisas Científicas, membra de diversas academias estrangeiras e sociedades científicas. No intuito de promover o avanço social e intelectual de mulheres foi membra do Comitê Nacional da União das Mulheres Francesas e do Conselho mundial da Paz. No decorrer da Segunda Guerra Mundial tratou-se de tuberculose na Suíça e aos 59 anos faleceu de leucemia, consequência de suas intensas exposições à radiação durante sua pesquisa. (MLA, 2018; ATOMIC HERITAGE FOUNDATION, s.d.).

*Rosalind Elsie Franklin* (1920-1958): Cientista especialista em cristalografia de raios X. Ela detectou experimentalmente a evidência da dupla-hélice do DNA. Tal descoberta é uma das mais controversas da história, sendo um possível caso de machismo pois quem levou o reconhecimento (prêmio Nobel de 1962) foram seus colegas do sexo masculino James Dewey Watson e Francis Crick. Além da estrutura do DNA, Franklin estudou a estrutura molecular do carvão, grafite (os quais tiveram importantes aplicações industriais), moléculas biológicas complexas e vírus (SHAH, 2013; PROFILES IN SCIENCE).

*Bárbara Jeanne Anderson* (1945-): Atriz americana que juntamente com seu marido Joseph Anderson escreveu e publicou o artigo “O Mito da Persistência da Visão” para o *Journal of Film and Video*, em que refutam a ideia de alguns estudiosos de que a ilusão do movimento na exibição cinematográfica se dava pela persistência retiniana, defendendo que esta ilusão ocorre devido a um processamento mental da informação pelo cérebro (ROMITI, 2015).

*Laurel Blair Salton Clark* (1961-2003): Astronauta, bacharel em zoologia, doutora em medicina. Antes de ser recrutada pela NASA ela trabalhou na Marinha dos Estados Unidos, foi chefe do departamento médico de um esquadrão submarino, e também se tornou cirurgiã de voo naval. Em 2003 cumpriu sua primeira missão



espacial a STS-107 a bordo da Columbia. Nave que em seu retorno do espaço se desintegrou sobre o céu do Texas, matando todos os tripulantes. Durante a missão, realizou diversos experimentos e ajudou a criar uma esteira de astronauta para a estação espacial internacional (WOMEN IN WISCONSING).

*Kalpana Chawla* (1961-2003): Astronauta, Bacharel em engenharia aeronáutica, Mestre e Doutora em engenharia aeroespacial. Começou sua carreira na NASA trabalhando com dinâmica de fluidos computacional de potência elevada. Ela teve experiência espacial em 1997 quando voou na STS-87 Columbia e em 2003 na STS-107 Columbia. Nesta última missão infelizmente Chawla faleceu juntamente com toda a tripulação, devido a um acidente com a nave (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, 2004)

*Lisa Randall* (1962-): Professora e pesquisadora de física de partículas e cosmologia na Universidade de Harvard. Ela estuda partículas elementares, forças fundamentais, supersimetria, bariogênese, inflação cosmológica, matéria escura, além de desenvolver modelos de dimensão extra do espaço. A relevância de seus estudos a tornou uma das físicas teóricas mais citadas. Sendo assim, recebeu inúmeros prêmios e honrarias, estando na lista das "100 pessoas mais influentes" da revista Time de 2007 (HARVARD UNIVERSITY; NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES).

*Nicole Marie Passonno Stott* (1962-): Astronauta norte-americana, formada em engenharia aeronáutica e mestre de ciência em engenharia de gestão. Ingressou como engenheira na NASA em 1988, sendo selecionada em 2000, para o Corpo de Astronautas como especialista de missão. Foi tripulante da missão de Operações de Missão do NASA *Extreme Environment* (NEEMO 9), em que trabalhou no laboratório Aquarius. Foi para o espaço em 2009, na missão STS-128 Discovery, para integrar as Expedições 20 e 21 da ISS (*International Space Station*), retornando 91 dias depois na STS-129 Atlantis. Em 2011 realizou outra missão espacial, a qual ficou 13 dias em órbita e foi a 39ª e última missão do *Space Shuttle Discovery* (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, 2015).

*Karen LuJean Nyberg* (1969-): Astronauta, bacharel, mestre e doutora em Engenharia Mecânica. Foi selecionada para o programa de treinamento de astronautas em 2000. Em 2008 fez seu primeiro voo espacial como tripulante da nave Discovery, na missão STS-124. Em 2013, fez sua segunda missão espacial, integrando o Expedition 36/37, como tripulante da nave Soyuz TMA-09M. Ela detém

uma patente para o trabalho realizado na Montagem de Sondas e Soquetes Compatíveis com Robôs (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, 2017).

*Simone Sievert da Costa* <sup>(1)</sup>: Doutora em Meteorologia, atual pesquisadora do INPE (Instituto de Pesquisas Físicas) com especialidades de transferência radiativa, balanço de radiação do planeta Terra, efeito dos aerossóis, nuvens e gases traços no Clima (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS).

*Joana Meneguzzo Pasquali* <sup>(2)</sup>: Estudante de Engenharia Elétrica na Universidade de Caxias do Sul. Ganhadora do prêmio jovem cientista em 2015 pela criação do Detectox, uma fita que identifica fraudes e contaminação no leite (ÉPOCA, 2015; PASQUALI, 2018).

#### **4.2. Contexto da citação**

Nesta seção é descrito e discutido em que contexto as figuras femininas aparecem nos livros didáticos.

A menção a Lisa Randall se dá por meio de uma figura em LD1A, a qual está situada entre a imagem dos famosos cientistas Albert Einstein e Stephen Hawking, conforme se verifica na figura 2. Ela introduz o capítulo “A Física e o método científico moderno”. Possui uma legenda, que objetiva questionar o leitor acerca da sua concepção de cientista. Tal questionamento é instigante, uma vez que visa romper os estereótipos, muitas vezes associados a esta profissão, homem branco, vestido de jaleco e que trabalha em um laboratório (MEAD; METRAUX, 1957; LETA, 2003), ao apresentar como físicos renomados, uma jovem mulher e um homem com deficiências físicas, demonstrando que a ciência pode ser desenvolvida por qualquer indivíduo que se dedique a ela.

---

<sup>1</sup> Não foi possível localizar o ano de nascimento

<sup>2</sup> Não foi possível localizar o ano de nascimento

Figura 2 - Contexto da citação de Lisa Randall.



Fonte: LD1A, p. 24.

O nome de Annie Jump Cannon é encontrado no meio do conteúdo de espectroscopia em LD1C. Ela aparece como uma astrônoma que juntamente com seu colega Edward Pickering, catalogou mais de 225 mil estrelas, utilizando como agrupamento, características das estrelas, as quais são atualmente verificadas pela absorção visível de linhas espectrais da série de Balmer. A classificação de Cannon é colocada como a precursora das classes espectrais de Harvard, validando a relevância de seu trabalho como astrônoma.

Lise Meitner possui citações em LD1C, LD5C, LD9C e LD11C. Sua notabilidade nos livros se faz ao se abordar a descoberta da fissão nuclear. Em LD1C, a descoberta da fissão nuclear é atribuída meramente a Otto Hahn e Fritz Strassmann. O nome de Meitner só é mencionado em uma citação de um artigo de história da ciência, em que se evidencia sua colaboração, na pesquisa de seus colegas, rompida durante a Primeira Guerra, quando se exilou na Suécia. No LD5C, Lise é mencionada, juntamente com outras cientistas revolucionárias (Ida Noddack, Marie Curie), em uma breve resenha do livro "Energia nuclear: uma tecnologia feminina" sugerido como proposta de leitura, em um box. Tal recomendação é uma favorável ação contra as desigualdades de gênero na ciência, visto que, incentiva a representatividade feminina ao expor modelos de cientistas influentes. Em LD9C Meitner juntamente com seu sobrinho Otto R. Frisch aparece tão somente como uma

importante colaboradora na descoberta da fissão nuclear que levou Otto Hahn e Fritz Strassmann a ganhar o Prêmio Nobel de Química de 1944. No LD11C, a Física é apontada como uma dentre os significativos descobridores da Fissão Nuclear. O livro destaca ainda que “(...) apenas Otto Hann recebeu o Prêmio Nobel de Química de 1944”, como uma crítica ao não reconhecimento dos demais colaboradores. Ainda no LD11C, Lise possui uma breve citação no box da biografia de Irène Curie, como uma das participantes da Conferência de Solvay, em 1933, ocorrido em Bruxelas. Uma observação notável é que tanto LD9C quanto LD11C colocam a imagem de Lise Meitner, sem os demais cientistas, para ilustrar o conteúdo abordado, contemplando, assim, um símbolo feminino em detrimento de seus colegas do sexo masculino que levaram todo mérito.

Irene Joliot Curie tem seu nome mencionado em LD8A e LD9C. No primeiro, ela está presente numa imagem com sua mãe Marie Curie, trabalhando em um experimento, ilustrando a discussão trazida no texto sobre as áreas de estudo da física. No LD9C, Irene ganha um espaço notável, pois sua designação contempla: um box sobre transmutação artificial, no qual é evidenciado a criação (dela em conjunto com seu marido Jean-Frédéric Joliot-Curie) da radioatividade artificial; um box sobre a biografia de sua mãe, em que é declarado que ela foi a próxima mulher cientista a receber um Prêmio Nobel; e um box com sua própria biografia, no qual são detalhados aspectos e fatos da sua carreira. Neste último box, logo abaixo, há uma proposta de leitura, que indica: “Para compreender melhor a obra científica da extraordinária feminista e pacifista militante Madame Curie, sugerimos a leitura de *Gênio obsessivo: o mundo interior de Marie Curie*, de Barbara Goldsmith” (LD9C, p. 246).

Esta forma de sugestão, somada ao modo como LD9C contempla Irène Curie, Marie Curie e Lisa Meitner, nas outras páginas, demonstra a preocupação dos autores em evidenciar as pesquisas feitas por estas mulheres.

Rosalind Franklin aparece no capítulo 1 de LD11A no tópico “Física e suas relações com outras ciências”. Ela é apresentada como uma biofísica britânica, que assim como o bioquímico Erwin Chargaff aplicou a difração de raios X para determinar a estrutura da molécula de DNA. O texto atribui a descoberta da dupla estrutura helicoidal da molécula de DNA a James Dewey Watson, Maurice Wilkins e Francis Crick. Não há menção alguma às controvérsias que envolvem este episódio, no qual Franklin deveria obter um papel de maior reconhecimento.

Henrietta Swan Leavitt recebeu uma sutil citação no texto sobre as contribuições dos estimados astrônomos Shapley e Hubble em LD7C como a desenvolvedora de um método utilizado por Hubble para identificar estrelas individuais na nebulosa de Andrômeda.

Marie Curie é apontada em todas as coleções didáticas, estando presente, especificamente, em LD1C, LD2C, LD3C, LD4A, LD5C, LD6C, LD7C, LD8A, LD8C, LD9A, LD9B, LD9C, LD10C, LD11C e LD12C. Em LD1C, LD2C, LD3C, LD5C, LD7C, LD8C, LD9B, LD9C e LD11C está presente no transcorrer do conteúdo, em que se evidencia suas importantíssimas descobertas no campo da radioatividade feitas a partir dos dados obtidos por Becquerel no decaimento radioativo do Urânio: descoberta dos elementos Rádio e Plutônio, descoberta e denominação do fenômeno da radiação. Em LD4A, LD8A, LD6C, LD9A, LD10C, LD12C ela é uma referência científica, entre os mais renomados cientistas, nos textos ou imagens, que contextualizam a história da Física. Nos livros LD4A, LD6C, LD9A e LD10C Marie aparece em imagens, como uma dos integrantes da Conferência de Solvay, conferência científica celebrada desde 1911 na Bélgica, que reunia os mais consagrados cientistas da época. Os livros LD5C, LD7C, LD9C e LD11C apresentam um Box especificamente com a biografia de Marie Curie. Dentre eles, o LD7C possui o Box biográfico mais instigante, pois não se preocupou em detalhar fatos pessoais ou datas das conquistas feitas pela cientista, mas sim em discutir o clima preconceituoso que rondava sua indicação ao Nobel de 1903, expressando o contexto machista que conflitava com o reconhecimento da esplendorosa pesquisa desenvolvida por Marie. Curie também está presente em boxes destinados a biografias de outros cientistas: LD9C - Irène Curie, LD9A - Coulomb e LD4A- Robert J. Van de Graaff. Neste último, ela é referida como a pessoa que influenciou de Van de Graaff seguir na área de pesquisa em Física Atômica (levando-o a criar o gerador de Van de Graaff). Em LD12C num box que critica a atribuição dada somente a uma pessoa por importantes descobertas, há alusão a Marie, empregada como uma contribuição científica de grande valor no universo científico, historicamente negado a mulheres, conforme se verifica na figura 3.

Figura 3 - Box, uma das formas de citação a Marie Curie, na qual discute-se o direito historicamente negado as mulheres.

**ALGO A+**

**A “paternidade” científica e as “mentes brilhantes” solitárias**

É muito comum lermos em textos de divulgação científica que Galileu Galilei é o “pai” da experimentação científica, Isaac Newton é o “pai” da física clássica, Albert Einstein o “pai” da relatividade e Max Planck o “pai” da física quântica.

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, como é o caso de Marie Curie (1867-1934), que desenvolveu trabalhos relativos à radioatividade.

Seria um erro grosseiro acreditar que todo o desenvolvimento de um pensamento científico fosse atribuído somente a uma pessoa, como se não houvesse mais ninguém preocupado com as mesmas questões e que tenha chegado a conclusões semelhantes no mesmo período. Quando os textos citam os mesmos grandes nomes da ciência, fazem-no para auxiliar o leitor a se situar rapidamente no contexto histórico-científico. O problema é que acabamos esquecendo ou não conhecendo aqueles que tiveram tanta importância quanto o ícone escolhido. Como escreveu Newton: “Se enxerguei onde enxerguei é porque subi sobre o ombro de gigantes”. Esses gigantes eram todo o legado cultural e científico deixado por filósofos e matemáticos anteriores e contemporâneos a Newton.

Fonte: LD12C, p. 190

A menção a Joana Meneguzzo Pasquali em LD11A se deu por meio de um Box que trazia uma reportagem do site UOL, em que evidenciava a relevância do protótipo desenvolvido por uma estudante do Ensino Médio, gratificada pelo Prêmio Jovem Cientista, para regulamentação de uma alimentação segura e com qualidade. Simone Costa também é mencionada em uma reportagem, porém pela Folha Online e utilizado por LD11C como complementação do conteúdo. Ela aparece em um Box, como a especialista que dá um parecer científico acerca da variação do índice ultravioleta, que mede o nível de radiação solar na superfície da Terra.

Dentre as personagens do meio artístico, que se envolveram de algum modo com a física, destaca-se: Bárbara Anderson e Mary Shelley. O nome de Bárbara Anderson está presente LD9B. Ela é colocada no texto sobre cinema, como a autora, em companhia de seu marido Joseph Anderson, do artigo intitulado “The Myth of Persistence of Vision Revisited”, que discute a formação de imagens do cinema no cérebro. Mary Shelley alcança um pequeno parágrafo em LD8C, durante uma contextualização histórica do conteúdo de eletromagnetismo, no qual é expresso que a escritora inspirou-se na pilha de Volta para conceber sua obra de ficção: Frankenstein.

Dentre as personagens que receberam figuras meramente ilustrativas, estão: Karen Nyberg, citada em LD10A e LD4B. Ambas as citações são fotos da astronauta realizando uma atividade numa nave em órbita, a fim de ilustrar como estas atividades são feitas no espaço, onde a gravidade é próxima de zero; Lisa Stott, a qual tem sua figura num Box em LD7B para ilustrar como se mede a massa de um astronauta no espaço; Laurel Clark e Kalpana Chawla, elas estão na imagem em que apresenta os sete integrantes da tripulação morta em ônibus espacial que se desintegrou sob o céu americano (figura 4); Outras astronautas não identificadas. Mesmo não tendo suas contribuições expostas no livro, a escolha de tais personagens do sexo feminino é de suma importância para representar a minoria feminina.

Figura 4 - Citação a Laurel Clark e Kalpana Chawla, imagem com a tripulação do ônibus espacial Columbia antes do acidente, ocorrido no retorno da missão em 2003.



Fonte: LD4A, p. 113.

### 4.3. Espaço/Momento da citação

As citações feitas às personagens femininas se concentraram no decorrer do texto, contextualizando o conteúdo apresentado pelo livro em imagens com e/ou sem legenda identificando as integrantes e boxes com curiosidades sobre a temática do conteúdo, ou com biografias das personagens citadas ao longo do texto. A Tabela 2 demonstra os espaços ocupados por cada personagem feminina:

Tabela 2: Espaço/Momento em que as mulheres são abordadas nos livros didáticos.

Personagens	Texto	Imagem com identificação	Imagem sem identificação	Box - sem biografia específica	Box – biografia específica
Marie Curie	11	9	2	5	5



Lise Meitner	3	2		2	
Irene Joliot Curie		2		2	1
Annie J. Cannon	1	1			
Karen Nyberg		2			
Joana M. Pasquali		1		1	
Ida Noddack				1	
Simone Costa				1	
Laurel Clark			1		
Kalpana Chawla			1		
Lisa Randall		1			
Nicole Stott		1			
Rosalind Franklin	1				
Bárbara Anderson	1				
Henrietta S. Leavitt	1				
Mary Shelley	1				
Outras (sem identificação)			3		
<b>Total</b>	19	19	7	12	6

Fonte: autoria própria (2018).

Marie Curie liderou o número de menções. Seu nome apareceu em quinze livros, sendo pelo menos uma vez em cada Coleção de livros didáticos. Tal fato é justificado por estar entre os cientistas mais famosos e conhecidos do mundo<sup>3</sup>, afinal, foi a primeira mulher a ganhar o prêmio Nobel, não apenas uma vez, mas duas, feito conquistado por apenas outras três pessoas ao longo da história desta premiação: Linus Pauling, John Bardeen e Frederick Sanger. Outros nomes que se repetiram ao longo da análise dos livros foi o de Lise Meitner (quatro livros), o de Karen Nyberg (dois livros) e o de Irene Curie (dois livros).

#### 4.4. Circunstâncias da citação

Conforme se verificou na Tabela 2 as mulheres são contempladas em três espaços diferentes nos livros didáticos: elas aparecem dezenove vezes ao longo do conteúdo, vinte e três vezes em imagens e dezoito vezes em boxes.

Ao longo do texto, a menção a seus nomes se dá por meio de contextualizações do conteúdo através de história da ciência. Nestas

<sup>3</sup> Ao digitar a frase “cientistas mais famosos” no google, o nome de Marie Curie aparece numa espécie de ranking, entre Isaac Newton e Charles Darwin.



contextualizações são relatados os notáveis feitos e contribuições destas mulheres, para o desenvolvimento ou divulgação da ciência.

Esta é a forma que Marie Curie mais é citada, sendo inegável aos livros, apresentar seu importante papel na história da Física Moderna, constituindo assim textos introdutórios sobre o desenvolvimento da física ou o tópico de radioatividade. O segundo nome recorrente neste formato é o de Lise Meitner, o qual compõe livros do terceiro ano que contemplam o tema “Fissão Nuclear”. Das que possuem menção em apenas um momento do livro: Os tipos espectrais de Anne J. Cannon são associados a Séries de Balmer, integrando o capítulo de espectroscopia; Rosalind Franklin é apresentada no capítulo de abertura da disciplina de Física, destinados a estudantes do primeiro ano, no qual expõe o contexto da Física com as demais ciências; Barbara Anderson consta no tópico “Cinema”, o qual faz parte do capítulo “Sons, imagens e informação” pertencente ao conteúdo do segundo ano do Ensino Médio; O método de Henrietta S. Leavitt teve alusão quando o texto abordava as descobertas de corpos celestes; e Mary Shelley é prezada no conteúdo de eletricidade, ocasião em que são reveladas as circunstâncias que fomentaram a exploração e o estudo dos fenômenos elétricos.

A forma predominante de referência feminina ocorre mediante as imagens. Esta categoria foi dividida em: imagem com identificação da personagem (na legenda ou na própria imagem) e imagem sem identificação da personagem. Esta última dificultou o reconhecimento das mulheres presentes nela, tanto que três delas não puderam ser identificadas. De todas as astronautas, duas destas compunham uma equipe que estava na Estação Espacial Internacional em 2015. Quanto às demais é inegável a fácil caracterização da figura de Marie Curie. Devido a sua fama, seu rosto se tornou um dos mais conhecidos do meio científico. Já Laurel Clark e Kalpana Chawla, compunham uma mesma imagem, que retratava o grupo de astronautas que faleceu em 2003, consequência de uma tragédia com o ônibus espacial Columbia. A repercussão deste triste acontecimento permitiu o posterior reconhecimento por intermédio de uma reportagem de um jornal<sup>4</sup>.

Em algumas situações foi observado certo favoritismo em representar o conteúdo com figuras femininas em detrimento das masculinas, como é o caso de

---

<sup>4</sup> Reportagem do Jornal Folha de São Paulo “Acidente com Columbia mata 7 tripulantes”. Disponível em <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe0202200301.htm>>. Acesso 12 nov. 2018.

Lisa Meitner em relação a seus colegas do sexo masculino que levaram consigo todo o mérito, ou Marie Curie em relação a Henry Becquerel (também ganhador do Nobel referente à descoberta da radioatividade) ou ainda Karen Nyberg no tocante a qualquer outro astronauta.

A forma de Box está segmentada em duas formas: com biografia específica e sem biografia específica. O primeiro concede à personagem abordada ao longo do conteúdo um espaço exclusivo em que são exibidos maiores detalhes sobre ela. O último compõe leituras complementares ou até mesmo biografia de outros personagens. Foi na categoria box que se encontraram escritos discutindo a condição da mulher frente aos preconceitos que permeiam a ciência, abrindo assim, evidentes oportunidades de articular as relações de gênero com o conteúdo ministrado, como: o box-biografia de Marie Curie, o qual relata o preconceito de gênero ante a sua nomeação ao Nobel; a sugestão/resenha de livro que faz um paralelo entre a relevância científica de mulheres no ramo de energia nuclear, e a emancipação feminina na ciência; e o box intitulado “a ‘paternidade’ científica e as ‘mentes brilhantes’ solitárias” (LD12C, p. 190) que em um pequeno parágrafo comenta as questões sociais históricas, que ditaram a incumbência do trabalho realizado pela mulher.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a análise dos livros didáticos de Física, a primeira constatação refere-se a um número reduzido de citações a mulheres comparadas ao de homens, embora este não tenha sido o objetivo deste trabalho de conclusão de curso. Afinal, não são muitas as mulheres conhecidas e destacadas pela Física, resultado dos longos anos de imposições e proibições da sociedade patriarcal. Entretanto, todas as coleções apresentam, mesmo que de uma forma contida, figuras femininas envolvidas com a Física. Em alguns destes casos, o livro ainda expõe os preconceitos sofridos por elas, no reconhecimento de seus trabalhos e publicações.

A personalidade feminina mais antiga a ser citada foi Mary Shelley (1797-1851) o que demonstra um envolvimento ou reconhecimento de mulheres apenas nos feitos e descobertas mais recentes, considerando toda a história da construção da ciência. Geralmente, estas se configuram na ciência moderna e contemporânea, a qual está contemplada em um espaço muito menor que a ciência clássica no conteúdo do Ensino Médio abrangido pelos livros didáticos de Física.

A partir dos aspectos teóricos discutidos neste trabalho, o movimento de mulheres pleiteando por seu espaço de direito é recente considerando todo o período histórico da humanidade. Portanto, fica evidente que, apesar de ainda não superar totalmente os preconceitos que reprimiam estas mulheres, a luta feminista conseguiu surtir resultados positivos, ampliando sua esfera de influência.

Sendo o livro didático um veiculador curricular que influencia na formação dos estudantes, foi interessante notar, ao longo desta pesquisa, alguns deles não estão alheios às discussões de gênero, acontecimento, possivelmente decorrido em função dos princípios e critérios definidos pelo edital do PNL D 2018 para a avaliação de obras didáticas destinadas ao ensino médio, cujo inciso 1.1.1 do Anexo 3 considera como princípio “promover positivamente a imagem da mulher, considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, reforçando sua visibilidade e protagonismo social” (BRASIL, 2015, p. 32).

Considera-se que este é um passo positivo, dado pelos autores dos livros didáticos, na luta por igualdade de gênero, especialmente no quesito das possibilidades de escolhas profissionais, uma vez que se discute o papel da mulher atribuído culturalmente. Por outro lado, vale salientar que não são todas as obras que fazem tal abordagem e, ainda, seus textos estão sujeitos à escolha do professor,

continuando válida a argumentação de que é muito provável que haja a transmissão de estereótipos de gênero no âmbito escolar por meio do currículo oculto.

Nesta pesquisa foi feita uma leitura da abordagem das questões de gênero estritamente nos livros didáticos do PNL D 2018. Por isso, durante sua execução, despontaram outros questionamentos, propícios para novas e futuras investigações, as quais necessitariam de outros objetos de estudo.

Sobre os livros examinados, indagou-se: qual seria a possibilidade de as passagens encontradas interferirem nas escolhas profissionais dos estudantes? Qual é a proporção de influência da representatividade? De forma mais abrangente, visando compreender a inserção e o desenvolvimento das questões de gênero, assim como as implicações destas, pode-se questionar: como ocorreram as aparições de mulheres desde os primeiros livros de física destinados ao Ensino Médio? E como isto afetou (direta ou indiretamente) os estudantes destas diferentes épocas?

Como profissional da área de Educação, este trabalho possibilitou olhar o livro didático em outras perspectivas, não apenas pelo conteúdo científico nele presente, mas, também, a partir de questões sociais que envolvem a constituição de tais conteúdos. Afinal, a ciência não é neutra e nem sempre seus fundamentos estão associados ao melhoramento da vida humana. Portanto, apresentar as diferenças e os conflitos que envolviam e ainda envolvem os profissionais desta área ou relacionadas a ela, é uma potencial forma de interagir com os discentes.

Apesar de todas as lutas feministas que garantiram o direito e o acesso de mulheres nos mais diversos setores da sociedade até então negados a elas, a discussão neste âmbito não está encerrada. As consequências destes longos anos de imposições e intolerâncias, não são inertes. Estereótipos e considerações retrógradas permanecem enraizadas em falácias, piadas, justificativas e atitudes. Tais ocorrências também permeiam o ambiente escolar. Como revisado no capítulo 2 deste trabalho, a escola transmite os valores e interesses da sociedade em que está inserida. Sendo assim, o currículo é campo de disputas de ordem política, fruto de significativos debates. Logo, ele não pode estar alheio a assuntos tão relevantes para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e igualitária, como os direitos humanos, a valorização da diversidade e da inclusão.

Neste sentido, considera-se necessário abordar as questões de gênero em sala de aula, inclusive na disciplina de Física, por meio de seus livros didáticos e em outros meios, pois silenciar tal temática só contribui para reforçar a exclusão.

## REFERÊNCIAS

AGRELLO, D.A.; GARG, R. Mulheres na física: poder e preconceito nos países em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 31, n. 1, 1305, p. 1-6, abr. 2009.

ATOMIC HERITAGE FOUNDATION. Irène Joliot-Curie. Disponível em <<https://www.atomicheritage.org/profile/irene-joliot-curie>>. Acesso em 05 nov. 2018

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRETO, Andreia. A mulher no ensino superior: distribuição e representatividade. **Cadernos do GEA**. Rio de Janeiro, n. 6, p. 1-46, jul. /dez. 2014.

BINDA, María del Carmen. Marie Curie, una mujer pionera en su tiempo: Primera parte. **Rev. argent. radiol.**, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 73, n. 3, p. 265-270, sept. 2009.

BINDA, María del Carmen. Marie Curie, una mujer pionera en su tiempo: Segunda parte. **Rev. argent. radiol.**, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 73, n. 4, p. 409-416, dic. 2009.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Editais de convocação 04/2015 – CGPLI**. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o programa nacional do livro didático PNLD 2018. Brasília, 2015. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=39561-pnld-2018-edital-pdf&category\\_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=39561-pnld-2018-edital-pdf&category_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em 05 nov. 2018.

CARTAXO, Sandra M. C. **Gênero e ciência: Um estudo sobre as mulheres na física**. 2012. 126 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

ÉPOCA. Estudante cria fita que acusa fraude no leite. 2015. Disponível em <<https://epoca.globo.com/vida/noticia/2015/07/estudante-cria-fita-que-acusa-fraude-no-leite.html>>. Acesso em 05 nov. 2018

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Penso, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GARCIA, Carla C. **Breve história do feminismo**. São Paulo: Claridade, 2011.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

HARVARD UNIVERSITY. Faculty: Lisa Randall. Disponível em <<https://www.physics.harvard.edu/people/facpages/randall>>. Acesso em 05 nov. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Sinopse Estatística da Educação Superior 2016**. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em: 16 maio 2018.

LA ROCQUE, Lucia de; TEIXEIRA, Luiz Antonio. Frankenstein, de Mary Shelley, e Drácula, de Bram Stoker: gênero e ciência na literatura. **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 11-34, June 2001.

LETA, Jacqueline. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estud. av.**, São Paulo, v. 17, n. 49, p. 271-284, Dec. 2003.

MEAD, Margaret; METRAUX, Rhoda. Image of the Scientist among High-School Students: a pilot study. **Science**, n.30, v.126, p.384-390, ago, 1957.

MIZRAHI, Salomon S. Mulheres na Física: Lise Meitner. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 491-493, Dec. 2005.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Lisa Randall. Disponível em <<http://www.nasonline.org>> Acesso em 05 nov. 2018.

MLA style: Irène Joliot-Curie – Biographical. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2018. Wed. 7 Nov 2018. Disponível em <<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1935/joliot-curie/biographical/>>. Acesso em 05 nov. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). Biographical Data: Kalpana Chawla, 2004. Disponível em <<https://www.jsc.nasa.gov/Bios/htmlbios/chawla.html>>. Acesso em 05 nov. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). Biographical Data: Karen Nyberg, 2017. Disponível em <<https://www.nasa.gov/astronauts/biographies/karen-l-nyberg/biography>>. Acesso em 05 nov. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). Biographical Data: Nicole Passonno Stott, 2015. Disponível em <<https://www.jsc.nasa.gov/Bios/htmlbios/stott-np.pdf>>. Acesso em 05 nov. 2018.

OLIVEIRA, Laís P. R.; CASSAB, Latif A. O movimento feminista: algumas considerações bibliográficas. **Anais do III Simpósio Gênero e Políticas Públicas**. Londrina, maio 2014.

ONOFRE, Elenice M. C.; OLIVEIRA, Cristina S.; ONOFRE, Marcia R. **Sala de aula: espaço de encontro de culturas**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

PASQUALI, J. M. Currículo do sistema currículo Lattes. [Brasília], 02 nov. 2018. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/5212183613808138>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Dra. Simone Sievert da Costa. Disponível em: <<http://satelite.cptec.inpe.br/pesquisa/pessoal/simone.htm>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

PINTO, Céli Regina Jardim. Feminismo, história e poder. **Rev. Sociol. Polit.**, Curitiba, v. 18, n. 36, p. 15-23, Jun 2010.

PROFILES IN SCIENCE. U. S. National Library of Medicine. Disponível em <<https://profiles.nlm.nih.gov/ps/retrieve/Narrative/KR/p-nid/186>>. Acesso em 05 nov. 2018.

PROJECT CONTINUA. Annie Jump Cannon. Disponível em [g/member-directory/members/2541321.html](http://www.projectcontinua.org/annie-jump-cannon/)>. <<http://www.projectcontinua.org/annie-jump-cannon/>>. Acesso em 05 nov. 2018.

PUGLIESE, Gabriel. **Sobre o caso “Caso Marie Curie” A Radioatividade e a Subversão do Gênero**. 2009. Dissertação (Mestrado em Antropologia) - Departamento de Antropologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

QUEIROZ, Clara. Uma Mulher Singular: Mary Shelley (1797-1851). **Ex aequo**, Lisboa, n. 30, p. 55-68, dez. 2014.

REZNIK, Gabriela et al. Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista? **Rev. Estud. Fem.**, Florianópolis, v. 25, n. 2, p. 829-855, ago 2017.

ROMITI, Marco. O cinema e o movimento aparente. **Revista Comunicare**, São Paulo, v. 15, n. 2, p 52 - 69, 2015.

ROSA, Katemari; SILVA, Maria R. G. Feminismos e ensino de ciências: análise de imagens de livros didáticos de Física. **Revista Gênero**. Niterói, v. 16, n. 1, p. 83-104, 2015.

SACRISTÁN, José G. **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, G. M. A tale of oblivion: Ida Noddack and the ‘universal abundance’ of matter. **Notes Rec.**, 2014.

SENKEVICS, Adriano Souza; CARVALHO, Marília Pinto de. "O que você quer ser quando crescer?". Escolarização e gênero entre crianças de camadas populares urbanas. **Rev. Bras. Estud. Pedagog.** Brasília, v. 97, n. 245, p. 179-194, abr. 2016.

SILVA, Tomás T. **Documentos de identidade: Uma introdução às teorias do currículo**. 2. ed. Belo Horizonte: Autentica, 2000.

SILVA, Fabiane Ferreira da; RIBEIRO, Paula Regina Costa. Trajetórias de mulheres na ciência: "ser cientista" e "ser mulher". **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 449-466, 2014.

SHAH, Esha. Rosalind Franklin and her Science-in-the-Making: A Situated, Sexual and Existential Portrait. **Yearbook of Women’s History 33**. p. 127–146, 2013.

THE HARVARD GAZETTE. 150 years later, her star is still rising, 2018. Disponível em <<https://news.harvard.edu/gazette/story/2018/07/henrietta-swan-leavitts-research-transformed-astronomy/>>. Acesso em 05 nov. 2018.

WOMEN IN WISCONSING. Laurel Clark. Disponível em <<http://womeninwisconsin.org/laurel-clark/>>. Acesso em 05 nov. 2018.

**APÊNDICE 1 – Quadro de análise dos livros didáticos**

<b>Coleção</b>				
<b>Autores</b>				
<b>Editora</b>				
<b>Volume</b>	<b>Presença</b>	<b>Personagem(s)</b>	<b>Espaço/momento</b>	<b>De que forma a(s) personagem(ns) é apresentada?</b>
1				
2				
3				