

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

*CAMPUS* SOROCABA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Angélica Felício da Costa

**REPRESENTAÇÃO DA MULHER NAS CIÊNCIAS NOS LIVROS DIDÁTICOS  
DE CIÊNCIAS DA DÉCADA DE 1960 ATÉ 2010**

Sorocaba

2020

Angélica Felício da Costa

**REPRESENTAÇÃO DA MULHER NAS CIÊNCIAS NOS LIVROS DIDÁTICOS  
DE CIÊNCIAS DA DÉCADA DE 1960 ATÉ 2010**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientação: Prof. Dr. Hylio Lagana  
Fernandes

Financiamento: CAPES

Sorocaba

2020

Felício da Costa, Angélica

Representação da mulher nas ciências nos livros didáticos de ciências da década de 1960 até 2010. / Angélica Felício da Costa -- 2020. 93f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Prof. Dr. Hylío Lagana Fernandes

Banca Examinadora: Profa. Dra. Maria José Fontana

Gebara, Profa. Dra. Daniela Franco Carvalho

Bibliografia

1. Invisibilidade da mulher. 2. Ciência masculina. 3. Livros de ciências. I. Felício da Costa, Angélica. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano - CRB/8 6979



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Humanas e Biológicas  
Programa de Pós-Graduação em Educação

### Folha de Aprovação

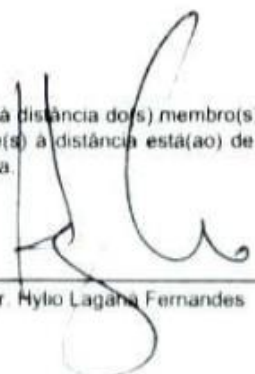
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Angélica Felício da Costa, realizada em 28/02/2020.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Hylio Lagana Fernandes  
UFSCar

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Daniela Franco Carvalho  
UFU

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Maria José Fontana Gebara  
UFSCar

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Daniela Franco Carvalho e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Hylio Lagana Fernandes

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente a Deus que tem me dado saúde, sabedoria e inspiração. À minha família que me apoia e incentiva incondicionalmente; em especial a minha mãe Ângela Correa Felício que com toda a paciência ouvia a leitura deste trabalho repetidas vezes. Agradeço ao meu melhor amigo e companheiro Rodrigo Bozzola que sempre está comigo incentivando e acreditando em mim. Ao meu querido professor Hylio Laganá por sua orientação e sua valiosa contribuição nesse trabalho, sou grata por nossas boas conversas e amizade.

## RESUMO

COSTA, Angélica Felício da. Representação da Mulher nas Ciências nos Livros Didáticos de Ciências da década de 1960 até 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba- SP, 2019.

A construção da ciência moderna foi estabelecida historicamente como atividade masculina através da exclusão das mulheres no campo das ciências. O retorno feminino mais expressivo ao cenário científico é relativamente recente, em grande parte associado aos movimentos organizados por mulheres. A segunda e terceira onda do feminismo no Brasil e no mundo a partir dos anos 1960 colocou em xeque a tradicional hierarquia socialmente construída de gênero e mais mulheres entraram nas universidades e contribuíram com produções intelectuais. Apesar disso, a imagem social da ciência continuou fortemente marcada como sendo uma atividade masculina, e o cientista representado nas mídias (e no imaginário) com o estereótipo de homem (branco, com óculos, com inteligência superior e vestindo sempre um jaleco). Os Livros Didáticos de Ciências, utilizados por jovens que estão iniciando a construção de seus conhecimentos sobre Ciência, podem constituir um veículo importante para discussão desse estereótipo ampliando a imagem de cientista (e da ciência) para além dessa visão hegemônica. Este trabalho teve por objetivo analisar ao longo de algumas décadas qual a imagem da mulher cientista nas ciências apresentada nos Livros Didáticos de Ciências. Foram realizados levantamentos numéricos das citações de mulheres e homens nas ciências (citações textuais e imagéticas) e feita análise iconográfica das imagens das mulheres cientistas em Livros Didáticos de ciências do nono ano. Foram analisados vinte cinco livros dos anos de 1960 até 2018 das principais editoras brasileiras de livros didáticos. Nos dias atuais, passados mais de 50 anos da onda feminista que levou mais mulheres para as universidades, é possível encontrar mulheres na ciência nos livros didáticos de ciências, porém ainda são pouco mencionadas, havendo hegemonia de representação masculina. Os Livros Didáticos do século XXI mantém a mesma concepção de ciência masculina, que reproduz as exclusões históricas das mulheres.

Palavra-chave: Invisibilidade da Mulher, Ciência masculina, Livros de Ciências.

## ABSTRACT

COSTA, Angélica Felício da. Representation of Women in Science in Science Textbooks from 1960 to 2010. Dissertation (Master in Education) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba- SP, 2019.

The construction of modern science was historically established as a male activity through the exclusion of women from women in the field of science. The most expressive female return to the scientific scene is relatively recent, largely associated with movements organized by women. The second and third wave of feminism in Brazil and in the world from the 1960s onwards put in check the traditional socially constructed gender hierarchy and more women entered universities and contributed to intellectual productions. Despite this, the social image of science remained strongly marked as a male activity, and the scientist represented in the media (and in the imaginary) with the stereotype of a man (white, with glasses, with superior intelligence and always wearing a lab coat). Science Textbooks, used by young people who are starting to build their knowledge about Science, can be an important vehicle for discussing this stereotype, expanding the image of scientist (and science) beyond this hegemonic vision. This work aimed to analyze, over the course of a few decades, which image of the woman scientist / in the sciences presented in the Science Textbooks. Numerical surveys of the citations of women and men in the sciences (textual and imagery citations) were carried out and an iconographic analysis of the images of the female scientists was made in science textbooks of the ninth grade. Twenty-five books from the 1960s to 2018 were analyzed from the main Brazilian textbook publishers. Nowadays, more than 50 years after the feminist wave that took more women to universities, it is possible to find women in science in science textbooks, but they are still rarely mentioned, with hegemony of male representation. The 21st century textbooks maintain the same conception of male science, which reproduces the historical exclusions of women.

Key Words: Women's Invisibility, Male Science, Science Books.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fotografia de Albert Einstein (1859-1955) .....	30
Figura 2– Desenho figurativo representando Galileu e a ciência moderna.....	30
Figura 3 – Desenho esquemático da estrutura do átomo.....	31
Figura 4 – Desenho quimérico da galáxia química.....	31
Figura 5 – Esquema sobre temperatura e calor.....	31
Figura 6 – Tabela sobre ligações químicas.....	31
Figura 7 – Gráfico da produção de soja em adubos nitrogenado.....	31
Figura 8 – Mapa que mostra as temperaturas dos estados .....	31
Figura 9 – Imagem inoperante .....	32
Figura 10 – Imagem informativa de James Watson e Francis .....	32
Figura 11 – Imagem reflexiva das fotografias de satélite.....	32
Figura 12 – Desenho figurativo do livro de ciências da década de 1960.....	33
Figura 13 – Livro da editora Dom Busco.....	56
Figura 14 – Livro da editora FENAME.....	58
Figura 15- Representação imagética de três cientistas anônimos.....	59
Figura 16 – Desenho figurativo de Marie Curie.....	60
Figura 17 – Fotografia de Rosalind Franklin.....	61
Figura 18 – Imagem do cientista Jean Antoine e uma mulher anônima.....	61
Figura 19 – Fotografia de uma pesquisadora da NASA.....	62
Figura 20 – Fotografia de um homem e uma mulher em atividades científicas.....	63
Figura 21 – Fotografia da cientista Johanna Dobereiner.....	64
Figura 22 – Fotografia de uma mulher negra anônima.....	65
Figura 23 – Desenho figurativo de uma cientista anônima I.....	66
Figura 24 – Desenho figurativo de uma cientista anônima II.....	66
Figura 25 – Fotografia da astronauta.....	73
Figura 26 – Representação imagética de Marie Anne Pierret Paulitze ao lado do cientista Lavoisier.....	74



## **LISTA DE FLUXOGRAMA**

Fluxograma 1 –Primeira etapa de análise das imagens das mulheres nas ciências.....44

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Número de citações de homens nas ciências dos livros da Editora Nacional e editora do Brasil.....	46
Gráfico 2 – Número de citações de homens nas ciências no livro da editora Dom Bosco.....	47
Gráfico 3 – Número de citações de homens nas ciências nos livros da editora FENAME.....	47
Gráfico 4 – Número de citações de homens e mulheres nas ciências nos livros das editoras Ática e Scipione.....	49
Gráfico 5 – Número de citações de homens e mulheres nas ciências nos livros da editora Saraiva.....	50
Gráfico 6 – Número de citações de homens e mulheres nas ciências nos livros da editora Moderna.....	51
Gráfico 7 – Proporções de representação de estereótipo de cientista e feminilidade nas figuras das mulheres nas ciências.....	69

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEALE	Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático
COLTED	Comissão do livro técnico e livro didático
FAE	Fundação de assistência ao estudante
FENAME	Fundação nacional do material escolar
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INL	Instituto Nacional do Livro
LD	Livro didático
LDC	Livro didático de ciências
MEC	Ministério da Educação
NASA	Agência Espacial Americana
PLID	Programa do Livro Didático
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
SPBC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação
USAID	United States Agency for International Development
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
1.1. PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
1.2. OBJETIVOS.....	18
1.2.1. <b>Objetivo geral</b> .....	18
1.2.2. <b>Objetivos específicos</b> .....	18
2. MULHER NA CIÊNCIA.....	<b>19</b>
2.1. A CIÊNCIA MODERNA E OS PRINCÍPIOS CIENTÍFICOS.....	19
2.2. ALGUMAS MULHERES “INVISÍVEIS” NA HISTORIA DA CIÊNCIA.....	21
2.3. INTRODUÇÃO DO FEMINISMO NA CIÊNCIA.....	24
2.4. EDUCAÇÃO E TENDÊNCIAS.....	25
3. LIVROS DIDÁTICOS.....	<b>27</b>
3.1. A POLÍTICA DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	27
3.2. IMAGENS NOS LIVROS DIDÁTICOS.....	30
3.3. REPRESENTAÇÃO DE GÊNERO NOS LIVROS DIDÁTICOS.....	33
3.4. IMAGENS DE GÊNERO NOS LIVROS DIDÁTICOS.....	35
4. PERCURSO METODOLÓGICO.....	<b>37</b>
4.1. TIPO DE PESQUISA.....	37
4.2. OBJETO DE PESQUISA.....	37
4.2.1. <b>Editora Companhia Nacional e Editora do Brasil</b> .....	<b>39</b>
4.2.2. <b>Editora Dom Bosco</b> .....	<b>39</b>
4.2.3. <b>Fename</b> .....	<b>40</b>
4.2.4. <b>Editora Ática e Scipione</b> .....	<b>40</b>
4.2.5. <b>Editora Saraiva</b> .....	<b>41</b>
4.2.6. <b>Editora Moderna</b> .....	<b>41</b>

4.3. ANÁLISE NUMÉRICA DE CITAÇÕES DAS/DOS CIENTISTAS.....	42
4.4. ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES IMAGÉTICAS DAS MULHERES CIÊNCIAS.....	43
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>45</b>
5.1. LINHA TEMPORAL DAS CITAÇÕES DAS/DOS CIENTISTAS.....	45
<b>5.1.1 Editora Nacional e Editora do Brasil (1961- 1971).....</b>	<b>45</b>
<b>5.1.2. Editora Dom Bosco (196?).....</b>	<b>46</b>
<b>5.1.3. Editora FENAME (1974).....</b>	<b>47</b>
<b>5.1.4. Editora Ática e Scipione (1979- 2015).....</b>	<b>48</b>
<b>5.1.5. Saraiva (1985- 2015).....</b>	<b>49</b>
<b>5.1.6. Moderna (1982- 2018).....</b>	<b>50</b>
<b>5.1.7. Análise geral das citações.....</b>	<b>52</b>
5.2. ANÁLISE DE ICONOGRAFIA.....	55
<b>5.2.1. Editora Ática.....</b>	<b>56</b>
<b>5.2.2. Editora Saraiva.....</b>	<b>57</b>
<b>5.2.3. Editora Moderna.....</b>	<b>63</b>
5.3. REPRESENTAÇÕES DE ESTEREÓTIPOS.....	68
5.4. MULHERES CIENTISTAS REAIS.....	70
5.5. MULHERES CIENTISTAS ANÔNIMAS E FICTÍCIAS.....	72
5.6. MULHERES OCULTADAS NAS CIÊNCIAS.....	73
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>76</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>77</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>85</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ciência é um conjunto de conhecimentos teóricos, empíricos sobre os fenômenos naturais, baseados na metodologia e fundamentação experimental desenvolvido através de aprimoramentos de técnicas e domínio de conhecimentos ao longo dos anos em diferentes contextos sociais, políticos, econômicos, religiosos e culturais (ROSA, 2012, p.22).

No decorrer da história da ciência ocidental, principalmente com o advento da revolução científica, as mulheres e as qualidades da feminilidade como subjetividade e sensibilidade se tornaram um conjunto antagônico ao *ethos* da ciência, pautada na objetividade e racionalidade, tidas como masculinas (SCHIEBINGER, 2001, p. 137-145). A diferença entre qualidades do homem e da mulher e a desigualdade de tratamento de gênero resultou na baixa visibilidade das mulheres cientistas na história, e a ciência foi associada como uma atividade exclusiva do sexo masculino (CHASSOT, 2004, p. 9–8). Sobre a exclusão da mulher na ciência:

*Não era apenas explicitada em termos da naturalização, pois era fartamente justificada pela incapacidade e pelo obscurantismo das mulheres, ao contrário dos homens, que se notificavam pelas luzes e objetividade. (BANDEIRA, 2008, p.2012).*

Apesar dessa construção masculina da ciência, ela efetivamente afastou as mulheres do campo científico? Desde a antiguidade há registros de mulheres que trabalhavam com ciência mesmo em meio a dificuldades como misoginia, exclusão e preconceito. Mas foi no período pré-cristão que a integridade física, principalmente das mulheres que possuíam espírito inquisitivo, racional e laico foi se tornando mais comprometida (CHASSOT, 2004). Com chegada da inquisição na Idade Média muitas mulheres foram mortas acusadas de bruxaria. Mesmo na revolução científica do século XVII, quando começaram a ser abandonados os pensamentos místicos e adotado um olhar mais racional, as mulheres ainda eram marginalizadas no cenário da Ciência; os corpos femininos eram matéria de estudo fortemente associado à esfera reprodutiva resultando no papel social da mulher limitado à vida doméstica e maternal (ROHDEN, 2002 p.121); nessa condição a aproximação das mulheres nas ciências se davam, principalmente quando seus pais ou maridos eram cientistas. Com a chegada do século XX e a crescente organização de movimentos feministas resultando em conquistas incipientes, na área política e social, mais mulheres entraram nas universidades e se tornaram cientistas, porém, ainda haviam dificuldades relacionadas à discriminação e inferiorização da capacidade feminina no conhecimento científico.

O resgate das histórias e revisões bibliográficas das mulheres ignoradas pela história da ciência, bastante relacionada também às histórias de lutas e resiliência, tiveram volumosas produções no período inicial dos anos de 1970 a meados dos anos 1980, principalmente nos Estados Unidos (CITELI, 2000). Um desses livros, *A Feeling for the Organism* (1983), de Fox Keller, descreveu a trajetória científica de Barbara McClintock, resultando em um crescente debate sobre ciência e mulher no feminismo nas décadas supracitadas.

Esses debates tiveram controvérsias como o feminismo da diferença de 1980, que refutava a ciência como gênero neutro do feminismo científico ou liberal de 1970 e argumentava que atributos das mulheres como subjetividade, cooperação e empatia foram excluídos pela sociedade ocidental na ciência moderna. Na década seguinte (1990) foi questionado o exagero do estilo feminino de ciência do feminismo da diferença, porque romantizava a feminilidade e atribuía às mulheres valores universais que desconsideravam as diferentes classes, raças, orientações sexuais (SCHIEBINGER, 2001, p. 26). A terceira onda do feminismo, a partir de 1990 buscou a integração e solidariedade para reinventar a imagem das mulheres marginalizadas nos âmbitos acadêmico, midiático e social (CAETANO, 2017, p. 23).

Apesar de mais de três décadas de estudos feministas sobre “mulher e ciência”, no Brasil esse tema é incipiente (SARDENBERG; MINELLA, 2016, p.8); tanto no contexto nacional como internacional, há poucos trabalhos que envolvem a educação científica na perspectiva de gênero, mostrando a necessidade e urgência em levar esse tema ao contexto escolar principalmente nos materiais didáticos e nos cursos de formação de professores (SILVIA; SANTOS; HEERDT, 2017).

### 1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

A herança histórica das exclusões e divisões de gênero é refletida também no ambiente escolar, que pode ser mais um reprodutor dessas diferenças, mas também pode ser um espaço formativo provedor de mudança e transformação nos arranjos sociais (LOURO, 2003, p.64).

Promover a visibilidade e reconhecimento da mulher cientista nas escolas e nos materiais didáticos é importante para a desconstrução dessa ciência masculina, pois ao apresentar modelos de mulheres como cientistas, diferentes dos estereótipos de cientistas (homem caucasiano e excêntrico), possibilita que as meninas também possam ter aspirações nesta carreira por se verem representadas.

O conteúdo dos materiais de ensino, como livros didáticos (LDC), de ciências são resultados de processos de seleção cultural e elaboração didática, que por sua vez são influentes na cultura escolar (TEIXEIRA, 2011, p. 9418), e nos alunos que os utilizam para a formação profissional, política e social. Neste contexto é questionado como os LDC têm representado as mulheres cientistas.

Para responder essa questão foram realizadas análises numéricas das citações de mulheres e homens cientistas e análise de iconografia das imagens das mulheres nas ciências, nos livros didáticos de ciências do último ano do ensino fundamental II em 25 livros de oito editoras entre os anos de 1960 a 2018.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo geral

Investigar a representação da mulher cientista nos livros didáticos de ciências (LDC) brasileiros, da fase referente ao período no nono ano escolar, desde a década de 1960 até os dias atuais.

### 1.2.2. Objetivos específicos

Realizar levantamento numérico das citações de mulheres e homens nas ciências nos LDC ao longo do tempo, tomando como referência livros das décadas de 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 e 2010.

Análise de iconografia das imagens das mulheres nas ciências/mulheres cientistas representadas em livros didáticos de ciências desde 1960 até 2018.



## 2. MULHER NA CIÊNCIA

### 2.1 CIÊNCIA MODERNA E PRINCÍPIOS CIENTÍFICOS EXCLUDENTES

A origem da palavra ciência veio do termo latim *scientia* que significa conhecimento e erudição, contudo há várias definições sobre o que é ciência (ROSA, 2012 p.21); na primeira proposição é definido que sua origem se deu nos tempos pré-históricos quando o homem dominou o fogo e domesticou animais; há autores, na segunda proposição, que defendem que a ciência, diferente de técnica e tecnologia, é conhecimentos teóricos sobre fenômenos naturais baseados na metodologia, neste caso a tecnologia é definida como a aplicação da ciência e entende que a técnica veio antes da ciência. O terceiro conceito explica a ciência através do pensamento e mentalidade científica e considera a ciência como uma criação recente da Era Moderna no século XVII (ROSA, 2012, p.22).

Neste trabalho definimos a ciência, baseado na segunda proposição, como um conjunto de conhecimentos (e também empíricos), sobre fenômenos naturais fundamentados na metodologia e experimentação (ROSA, 2012, p.22), através do domínio do conhecimentos ao longo dos anos em diferentes contextos sociais, políticos, econômicos, religiosos e culturais; entendemos também que no decorrer da história da ciência, sobretudo da ciência moderna houve a exclusão da mulher na produção de conhecimento científico tendo como origem e influência as crenças gregas, o período pré cristão e as imposições da igreja católica (KERR; FAULKNER, 2003, p. 26).

A ciência moderna, no final do século XVII e início do século XVIII, teve origem e inspiração na Grécia antiga, onde os filósofos buscavam compreender os fenômenos através da observação lógica e raciocínio, sem ligação com mitos e superstições (ROSA 2012, p.110). Desde este período, justificado pela racionalidade, pode ser observado misoginia e segregação das mulheres nos trabalhos de Platão que classificava as mulheres como inferiores por serem consideradas “degeneradas”, “covardes” e “desregradas” (PAPAVERO, 2000). Em contraponto, Pitágoras, outro grande nome desse período, permitia que as mulheres fizessem parte da sociedade pitagórica (MALONE, 2009, p.22), que eram grupos de pessoas que se reuniam secretamente para se dedicar aos estudos dos números.

A revolução Científica do século XVII se consolidou com a rejeição e o descrédito da escolástica, magia natural (TOSI, 1997 p.371) e a valorização da racionalidade para a explicação do mundo; nesse período houve o desenvolvimento de instrumentos técnicos como telescópios e microscópios que fundamentavam e aprofundavam as análises experimentais caracterizando o que hoje conhecemos como ciência.

As análises mais detalhadas da natureza, novas explicações pautadas no

positivismo e a institucionalização das atividades científicas resultaram em novos arranjos sociais como na determinação de quem iria ou não fazer ciência. A racionalidade foi relacionada como uma característica masculina, e partir daí as barbas passaram a ser consideradas elementos que simbolizavam sabedoria e um “distinto de honra” (SCHIEBINGER, 2001 p.53) características do homem.

A ciência, portanto, foi regida por homens brancos e de classe média que ditavam regras na sociedade e sobre corpos das mulheres, através do levantamento de evidências da inferioridade intelectual feminina, pois afirmavam que as mulheres seriam comandadas pela fisiologia que as tornaria mais físicas, instintivas e emotivas; enquanto que os homens devido a medida do crânio e cérebro possuíam uma capacidade intelectual avançada; nesse sentido era comum estudar o cérebro do homens através da disciplina craniometria e a pélvis e reprodução sexual da mulher através da pelvimetria (ROHDEN, 2002, p.121). As mulheres eram destinadas à reprodução e à esfera privada da família, enquanto que os homens seriam destinados para as atividades públicas do trabalho; dessa forma as mulheres passaram a ser vistas como um complemento do homem. As formulações excludentes da mulher na ciência foram baseadas em uma visão herdada da igreja católica, das crenças gregas e pré cristã e adaptados por Descartes e outros “filósofos mecanicistas” (KERR; FAULKNER, 2003, p. 26).

Os fundadores da Royal Society de Londres, criada em 1660, destinada à promoção dos conhecimentos científicos, não permitiam a participação feminina porque acreditavam que as mulheres atrapalhavam o desenvolvimento da ciência (KERR; FAULKNER, 2003, p. 26). Mesmo nesse contexto de exclusão, houve mulheres que desafiaram a imposição dos papéis sociais e contribuíram nas atividades científicas, porém, elas foram invisibilizadas através da falta de reconhecimento, da subordinação (associado à uma figura masculina) e omissão de seus trabalhos e biografias pela história da ciência.

Sem embargo, no período inicial dos anos de 1970 a meados dos anos 1980, principalmente nos Estados Unidos, houve um crescente trabalho de resgate dessas histórias e discussão sobre mulheres nas ciências (CITELI, 2000, p.47), o que demonstra que fortaleceram e ressurgiram esforços contra o obscurantismo para reerguer a memória das mulheres que foram injustiçadas pela história da ciência.

## 2.2. ALGUMAS MULHERES “INVISÍVEIS” NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

A visibilidade das histórias das mulheres nas ciências é importante porque refuta a lógica excludente da ciência moderna que se pautava na superioridade intelectual masculina e no papel social da mulher, como sendo somente a vida doméstica e maternal. A seguir apresentamos algumas mulheres cientistas a título de exemplo; não é escopo desse trabalho fazer um levantamento extenso sobre a história das mulheres nas ciências.

Desde a antiguidade há mulheres que trabalhavam com conhecimento, como no Egito onde algumas mulheres ligadas a nobreza estudavam e se tornavam médicas e farmacêuticas; uma das mais conhecidas nesse período chamava-se Merit Ptah (2700 a.C) que foi imortalizada através do registro em uma tumba de quase 7.000 anos como “ A Médica Chefe” (KHALIL et al. 2017); astrônomos da “International Astronomical Union (IAU)” nomearam uma cratera no planeta Vênus de Merit Ptah em sua homenagem (BLOGS.UNICAMP, 2019).

Outro grande nome do conhecimento no Egito foi Maria a Judia (273 a.c.), uma alquimista que desenvolveu o alambique, o kerotaki, um aparelho para amolecer os metais para mistura, e um método de destilação bastante popular atualmente conhecido como banho maria; as realizações de Maria foram registradas nas obras gregas antigas (COSTA; PIVA; SANTOS, 2011.).

Na Grécia Antiga, as mulheres eram ativas no início das sociedades pitagóricas tendo um papel central no desenvolvimento da filosofia primitiva; Pitágoras, inclusive, teve uma professora e mestra que o introduziu ao estudo do princípio da ética chamada Temistocleia, uma filósofa matemática e alta profetisa de Delfos (MALONE, 2009 p.22). Outra pitagórica foi Theano (546 a.C), esposa de Pitágoras, uma matemática que desenvolveu o “Número de ouro” que é encontrado na natureza e utilizado em arte e na arquitetura (VASCONCELO; LEITE; MACEDO, 2012, p.3133).

Com o passar dos anos foi crescendo a demonização dos conhecimentos e saberes empíricos que as mulheres dominavam e praticavam vindos de suas ancestrais, e no período inicial do cristianismo o espírito inquisitivo, racional e laico se tornou perigoso para seus praticantes, principalmente para as mulheres sábias, como Hipátia de Alexandria (370 d.C) principal filósofa e mulher da matemática que foi morta por uma multidão de cristãos (VASCONCELO; LEITE; MACEDO, 2012, p.3134; CHASSOT, 2004).

No século XV, na Idade Média, com os dogmas religiosos bastante fortalecidos o desenvolvimento da ciência e do conhecimento foram comprometidos negativamente, sendo liderados por inquisidores, católicos, padres, protestantes e elite

burocrática (TOSI, 1997, p.375). A igreja católica contribuiu para afastar as mulheres dos conhecimentos científicos, porém em contradição, os conventos permitiam que as mulheres exercessem atividades intelectuais como Hildegard de Birgen (1098-1179), uma monja beneditina respeitada e protegida pelo papa, estudou ervas medicinais para tratamentos de curas e descreveu 485 ervas e plantas dentre as quais o lúpulo, foi a primeira referência escrita para o preparo da cerveja (LEÓN, 1997, p.184). Outra exceção foi Trótula de Salerno (1110-1160) uma médica e professora da Faculdade de Medicina de Salerno; ela foi pioneira na ginecologia e obstetrícia, escreveu vários tratados sobre a anatomia e fisiologia feminina (BAYON, 1940).

Na modernidade, mesmo com o crescente abandono do misticismo religioso (demonização feminina), a mulher no conhecimento ainda era discriminada, pois cresciam estudos que apontavam que elas eram inferiores por serem comandadas pelas funções sexuais caracterizadas como físicas, instintivas e emotivas (ROHDEN, 2012, p.119). É importante destacar que, ainda dentro desse cenário, houve histórias que refutavam as afirmações misóginas da ciência moderna como de Elena Piscopia (1678) uma filósofa veneziana de origem nobre que foi a primeira mulher no mundo a conseguir um doutorado (IGNOTOFSKY, 2015, p.25).

No entanto, majoritariamente, o papel social da mulher estava relacionado a maternidade e atividades domésticas, dessa forma a aproximação das mulheres nas ciências se dava quando eram esposas ou filhas dos homens cientistas (MCGRAYNE, 1994, p.185); nesses casos podiam cuidar de coleções, limpar vidrarias, ilustrar ou traduzir os experimentos e textos. Marie Anne Pierrette Paulze (1743–1794) traduzia textos e artigos científicos, desenhava esboços e gravuras de instrumentos de laboratório usados por seu marido Antoine Lavoisier (EAGLE; SLOAN, 1998); Mary Anning (1799-1847) ajudava seu pai na coleção de fósseis e mais tarde seu trabalho (com os fósseis) foi decisivo para provar a extinção e compreender a vida na pré-história (IGNOTOFSKY, 2015, p.15).

Passado mais um século, Marie Curie (1867-1934) também trabalhou ao lado de uma figura masculina, seu marido Pierre Curie, com pesquisas sobre a radioatividade; juntos conquistaram o prêmio Nobel de Física, após a morte de Pierre, Marie conquistou outro Prêmio Nobel, dessa vez de Química (MCGRAYNE, 1994, p.396).

A inquietação de algumas mulheres cientistas sobre as desigualdades de tratamento e representatividade feminina na ciência resultou na aproximação e na identificação com as causas feministas (GONZALEZ, 2005). O movimento organizado por mulheres por seus direitos, na chamada primeira fase do feminismo, ocorreu nos Estados

Unidos e na Inglaterra no século XIX teve como meta a luta pelo direito ao voto feminino; esse movimento teve algumas cientistas adeptas como a botânica estadunidense Mary Agnes Meara Chase (1869 -1963) que foi pesquisadora honorária do Smithsonian Institution e pesquisadora da Linnean Society of London; ela realizava protestos nas ruas e greve de fome pelo direito das mulheres mesmo sendo ameaçada de demissão (IGNOTOFSKY, 2015, p.31). No Brasil o feminismo teve também uma importante cientista como precursora, a botânica Bertha Lutz que em 1920 criou a Fundação Brasileira pelo Progresso Feminino que fazia campanhas públicas pelo direito da mulher ao voto (PINTO, 2010).

Os estudos que envolvem a ciência e o feminismo cresceram na segunda onda feminista (GONZALEZ, 2005), sendo marcada por um expressivo movimento de produção intelectual e acadêmica levando militantes feministas às universidades e escolas. Neste período Barbara McClintock (1902 -1992) foi mais nome feminino que se destacava na ciência sendo laureada com premiação Nobel em 1983 pela descoberta de um fenômeno conhecido como transposição genética. Embora McClintock não se considerasse feminista, os escritos de Evelyn Fox Keller (1983) no livro *A Feeling for the Organism* sobre os métodos de pesquisa da citogeneticista resultaram na imaginação popular sobre uma suposta ciência “feminina” alavancando e desenvolvendo vertentes nas discussões sobre ciência e feminismo nas décadas seguintes (SCHIEBINGER, 2001, p.28).

### 2.3. INTRODUÇÃO AO FEMINISMO NA CIÊNCIA

O debate sobre mulher e ciência se desenvolveu a partir da década de 1970, porém, vale ressaltar, que essa questão não era nova: no ano 1405 Christine de Pizan já indagava sobre as contribuições femininas nas artes e nas ciências; no final do século XVII o francês Jérôme de Lalanche escreveu *Astronomy for Ladies* (Astronomia para mulheres); em 1830 o alemão Christian Friedrich Harless apresentou as contribuições femininas nas ciências, e, em 1894, na França foi organizado a primeira conferência sobre mulheres na ciência. Apesar da discussão não ser nova, ela decolou somente em 1970 devido a variados fatores entre eles a maturação dos movimentos das mulheres e o número crescente de mulheres feministas na posição de poder no campo da História e da Ciência (SCHIEBINGER, 2001, p.54-57).

Em meados 1970, nos Estados Unidos, cresceu o incentivo à entrada da mulher e minorias na carreira científica por meio de ações afirmativas e legais, através do chamado empirismo feminista ou feminismo liberal ou ainda feminismo da igualdade. As medidas envolviam práticas educativas e de seleção não discriminatórias para a maior transparência nos trabalhos científicos (GONZALES, 2005, p.55). Embora o empirismo feminista tenha trazido benfeitorias ao estender os direitos dos homens às mulheres, o movimento ignorava e negava as diferenças de gênero e pressupunha que a cultura científica não precisasse de mudança (SCHIEBINGER, 2001, p.24).

Quando foi publicado livro *A Feeling for the Organism* (1979) de Fox Keller, que descrevia a forma de trabalho e as dificuldades de McClintock na carreira científica, foram argumentados que atributos das mulheres como subjetividade, cooperação e empatia teriam sido excluídos na ciência moderna. A Epistemologia feminista psicodinâmica conhecida também como feminismo da diferença surgiu a partir da década de 1980 com fundamentação estruturalista na psicanálise, consistindo em explicar as diferenças entre o modo de socialização feminino e masculino. O movimento sugere que as mulheres são excluídas da ciência porque a ciência possui identidade e visão de mundo estritamente masculina (GONZALES, 2005 p.57). Na pesquisa de Martin, (1991) intitulada “The egg and the sperm: How Science has constructed a romance based on stereotypical male- female roles” (O ovulo e o espermatozoide: como a ciência construiu um romance baseado em papéis estereotipados entre homens e mulheres) foi apresentado que tanto nos livros didáticos como nos textos avançados de medicina há traços de estereótipos de gênero ocultos dentro da linguagem científica.

Com a chegada da década de 1990, movimento feminista a partir da

epistemologia pós estruturalista e raízes nos pós modernidade, buscou a integração e solidariedade para reinventar a imagem das mulheres marginalizadas nos âmbitos acadêmico, midiático e social (CAETANO, 2017, p. 23) levando em consideração diferentes etnias, opções sexuais e de gênero.

Essas discussões, conduzidas por teóricas feministas, têm desconstruído o conceito da objetividade e neutralidade da ciência uma vez que a ciência moderna se constituiu excluindo mais da metade da humanidade (mulheres, negros, entre outros) e, portanto, ela não poderia ser considerada neutra e universal (SOMBRIIO, 2016). No Brasil as análises feministas das ciências aparecem de forma emergente e exploratória (LOPES; COSTA, 2005) é necessário, ainda, ampliar essa discussão para a dentro da Educação pois os valores feministas podem contribuir na construção do conhecimento científico (INTEANN, 2008).

#### 2.4. EDUCAÇÃO E TENDÊNCIAS

Para a reconstrução de uma ciência igualitária é necessário trabalhar a Educação Científica; assim como a Ciência e movimentos feministas tiveram influências históricas no seu desenvolvimento, a Educação e o Ensino de Ciência também foi marcado por tendências. Essas tendências, ora também excludentes, podem justificar a ausência das minorias na carreira científica como nas teorias não críticas que reproduz o sistema opressor da ciência moderna dentro do ambiente escolar; contudo, podem também ser inclusivas e transformar a educação científica como nas teorias dialéticas que trabalham a partir do contexto social dos estudantes e a inclusão das minorias nas discussões.

No contexto brasileiro Saviani classificou a Educação no Brasil em quatro grandes tendências (2000, p. 59). A primeira é a Concepção Humanista Tradicional que foi iniciada com os jesuítas partir da chegada dos portugueses no Brasil até 1759 tendo sido influenciada pelos pressupostos religiosos cristãos do catolicismo. A Concepção Humanista Moderna, do início do século XX, inspirou o movimento escola nova, teve como característica a aprendizagem mais dinâmica, sem influência religiosa e com alunos mais ativos. A terceira tendência na educação brasileira, partir de 1969, foi a Concepção Analítica de orientação tecnicista que teve forte influência dos Estados Unidos que disputava com os soviéticos o desenvolvimento tecnológico científico. Essa concepção estabelecia cursos organizados tendo como base a racionalidade, eficiência e produtividade para a formação de habilidades profissionais (TEIXEIRA, 2003).

A concepção humanista tradicional, a concepção humanista moderna e a

concepção analítica fazem parte da chamada teoria não crítica e suas práticas pedagógicas separam o Ensino de Ciência das questões sociais de forma que não contribuem para a inclusão das mulheres e das minorias, pelo contrário, mantém a hierarquia social do conhecimento vigente.

Já na Concepção Dialética, a partir de 1979, que faz parte da teoria crítica da Educação, é articulado compromisso de transformação da sociedade no sentido de incluir as minorias na construção de conhecimento, através do diálogo e problematização entre as visões de mundo, realidades e contradições sociais. A Pedagogia Histórico crítica faz parte dessa concepção e vê a democratização do ensino como condição básica para o desenvolvimento do país (TEIXEIRA, 2003).

A contextualização histórica, filosófica, social e cultural da ciência no Ensino Básico e no Ensino Superior foi crescente nesse período (PRESTES, CALDEIRA, 2009); sendo um fator importante na formação científica porque desmistifica a ciência como imparcial. Ao contextualizar a ciência com a sua história a educação pode apresentar novidades no âmbito educacional: que sempre houve mulheres nas ciências e que elas tiveram importantes contribuições.

Apresentar a história e as análises feministas nas ciências no contexto escolar contribui para a compreensão do clima hostil que as mulheres cientistas enfrentaram, e revela que a baixa representação das mulheres foi uma questão cultural e excludente da ciência moderna (ROLIN, 2008). As (poucas) pesquisas nacionais e internacionais sobre mulheres e suas relações com a Ciência na educação têm apresentado preocupações em relação ao baixo número de interesse das meninas nas carreiras científicas, e apontam que são resultados de discriminações relacionado a uma construção social (e educacional) que precisa ser levantada nas escolas (SILVA; SANTOS; HEERDT, 2017).

No trabalho de Mello, Totino e Lino apresentado na Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em julho de 2019, foi destacado a importância da divulgação e discussão sobre mulheres nas ciências Exatas e Tecnológicas para estimular a participação de mais meninas nas ciências.

Essas discussões também precisam ser levadas nos materiais de ensino, uma vez que os livros didáticos representam um dos primeiros contatos que os alunos possuem com a leitura científica; esses livros projetam mensagens, em forma escrita ou imagética, introdutória da ciência e apresentam quem são as pessoas que trabalham nas carreiras científicas.



### 3-LIVROS DIDÁTICOS

#### 3.1. POLÍTICA DOS LIVROS DIDÁTICOS

Segundo Vincent, Lahire e Thin (2001), historicamente a pedagogização e a escolarização são ligadas ao processo de registro através da escrita e codificação dos saberes. No Brasil, desde 1549 os jesuítas traziam materiais de ensino, que eram traduções de compêndios europeus com conteúdo científico de matemática e astronomia; porém a base do ensino era tradicional de orientação católica (GUIMARÃES, 2010).

A partir de 1808, com a vinda da família real portuguesa ao Brasil o governo imperial incentivou as produções de livros escolares brasileiros, pois eram considerados como um dos principais instrumentos para a escolarização, e uma tecnologia a serviço de um projeto civilizatório posto em curso no Oitocentos (TEIXEIRA, 2010). Mesmo com esse incentivo, a grande parte de obras vinha da Europa, sobretudo da França (SCHAFFER, 1988), os livros precisavam de aprovação da corte e eram escritos e influenciados por homens europeus positivistas caucasianos e com poder econômico.

Segundo Teixeira (2010), na segunda década do século XIX houve a transferência das produções didáticas do governo para as editoras particulares que começaram a se instalar no Brasil; dessa forma cada vez mais as obras didáticas foram se tornando mercadorias da lógica capitalista.

Os programas de melhoria da qualidade e de distribuição dos livros didáticos foram promovidos pelo governo federal em 1938 no Estado Novo, quando foi criado Decreto-Lei nº 1.006, que iniciou a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD); segundo Bittencourt (2004) os materiais didáticos são veículos de sistema de valores, ideologia de uma determinada sociedade em uma cultura, daí a preocupação do Estado.

A partir da década de 1950 cresceu a interlocução entre o Ministério da Educação do Brasil com ministérios de educação de outros países, como Estados Unidos da América e organizações das nações Unidas para a educação (UNESCO), sobre o papel do livro didático na educação no pós-guerra (FILGUEIRAS, 2011). Já em 1960, aumentaram as discussões sobre a vivência do método científico através do pensamento lógico e espírito crítico sobre implicações sociais da produção científica (SÃO PAULO, 2012) sendo reflexo do contexto da corrida espacial e armamentista durante a Guerra Fria.

No final da década de 1960, com o início desenvolvimento da tecnologia gráfica, os livros didáticos começaram a ser produzidos com um pouco mais de cor em tons de vermelho amarronzados (BELMIRO, 1999).

Durante o regime Militar (1964 – 1985), houve uma acelerada demanda

social pela educação, e com agravamento da crise educacional, o Ministério da Educação (MEC) do Brasil fez uma parceria com o United States Agency International for Development (USAID) (ROMANELLI, 1996) assegurando a distribuição de 51 milhões de livros, por três anos; dessa forma foi criada a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), que tinha como objetivo coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático (GUIMARÃES, 2010). Em 1967, por meio do decreto n. 5.327 foi criada a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME) com objetivo de distribuir material didático pelo preço de custo e melhorar a sua qualidade (FILGUEIRAS, 2015).

Em 1971, a COLTED foi extinta e o Instituto Nacional do Livro (INL), juntamente com as editoras, passaram a promover a co-edição dos livros didáticos no Brasil através da criação do PLID (programa do livro didático) para todos os níveis de ensino, criando, assim, um mercado seguro para as editoras e para o Governo Federal, que conseguiu manter a distribuição gratuita de livros didáticos às escolas e bibliotecas públicas. (GUIMARÃES, 2010).

Com o crescimento industrial no Brasil na década de 1970, foi proposta a Lei 5.692/71 que tornou o ensino nas escolas mais focado na formação técnica; o modelo humanístico/científico foi substituído por um modelo científico/tecnológico (INEP, 1982). Em 1983, a FENAME foi substituída pela Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), pela lei 7.091, que foi um órgão subordinado ao MEC, que assegurava os instrumentos e condições de assistência educacional nos níveis de formação pré-escolar e de 1º e 2º graus através de programas de alimentação, material escolar, livros didáticos, bolsas de estudo, entre outros (PLANALTO, 1983).

A partir de 1984, o MEC passou a comprar livros das editoras e não mais a co-editá-los (HÖFLING, 2006); em 1985 foi criado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que se originou do PLID, de 1971; nesta época o governo adotou a política de reutilização do LD para a redução de gastos e teve como consequência a eliminação do livro antigo descartável. O PNLD concede livros didáticos para escolas públicas brasileiras; os professores (as) da rede pública são responsáveis pela escolha trienal através da apresentação um “cardápio” de livros didáticos. O PNLD quer garantir o direito ao acesso dos bens culturais produzidos pela humanidade aos estudantes brasileiros (FNDE, 2018).

Ao longo dos dez primeiros anos do PNLD (1985-1995), buscou-se a universalização da distribuição dos livros no 1º grau, atualmente conhecido como ensino fundamental, e a garantia de escolha do livro pelo professor (SOARES, 2019). Em 1994, foi publicado o primeiro documento de avaliação dos livros didáticos do Ensino Fundamental I,

que avaliava aspectos pedagógicos metodológicos como a articulação dos conteúdos; avaliava as descrições das concepções da natureza de matéria espaço e tempo; as atividades propostas e aprofundamentos teóricos para os professores (NETO; FRACALANZA, 2003). Em 1996, o MEC passou a analisar e publicar as avaliações no “Guia do Livro Didático” a fim de orientar os professores e professoras na escolha dos livros; em 1998 essa análise passou a ser feita também com os LD do Ensino Fundamental II (FNDE, 2018).

O Guia dos Livros didáticos traz resumos dos Livros didáticos e classifica-os em três estrelas, quando são recomendadas com distinção; duas estrelas, quando são recomendadas e uma estrela quando são recomendadas com ressalvas. As exclusões dos livros didáticos são devido a erros conceituais, indução à erros, insuficiências metodológicas, preconceitos ou discriminação e desatualização (MENEZES; SANTOS 2001)

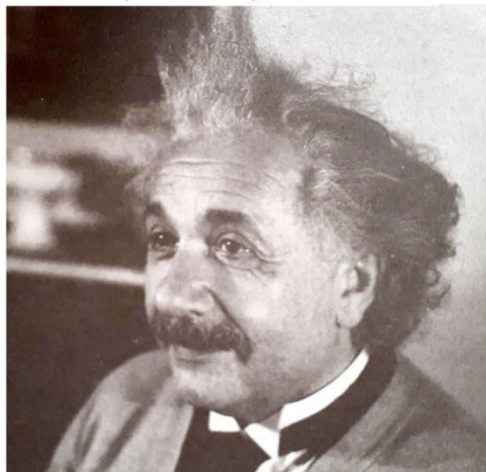
O refinamento das ilustrações se apresentaram nos anos 1990, ao mesmo tempo que a avaliação dos livros didáticos proposta pelo MEC dava importância às imagens através do tópico de avaliação chamado Aspectos Visuais do Livro didático no PNLD (BELMIRO, 1999).

### 3.2. IMAGENS NOS LIVROS DIDÁTICOS

Desde o final da década de 1960, as imagens presentes nos livros didáticos passam a ser cada vez mais trabalhadas com acréscimo de cores nas ilustrações (BELMIRO, 1999). A partir dos anos 2000, com o desenvolvimento informático associado às técnicas de impressão, os LD foram ganhando um acabamento estético cada vez mais refinado, com aplicação de cores e fotografias com qualidade muito boa; hoje os livros didáticos são bem coloridos, possuem mais brilhos e variadas formas de ilustrações.

As representações imagéticas presentes nos livros didáticos são importantes, pois podem orientar a leitura, ilustrar e/ou complementar textos, estimular curiosidade, apresentar ideias e fenômenos; elas podem estar representadas em fotografia (Figura 1), em desenho figurativo (Figura 2), quando a ilustração é a partir da imitação fiel da realidade; em desenho esquemático (Figura 3), quando a ilustração das relações é mais importante e mais trabalhada do que os detalhes), e desenhos quiméricos (Figura 4) (quando a ilustração não representa um objeto de existência real); há ainda representações de esquemas (Figura 5), tabelas (figura 6), gráficos (figura 7) e mapas (figura 8) (BADZINSKI, 2015).

**FIGURA 1: FOTOGRAFIA DE ALBERT EINSTEIN (1879-1955).**



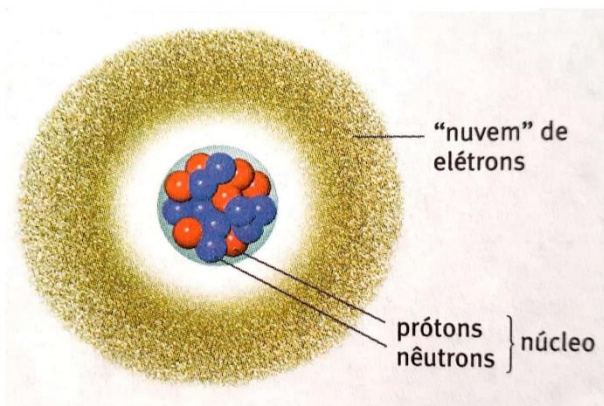
Fonte: BARROS; PAULINO, 2007, p.144.

**FIGURA 2: DESENHO FIGURATIVO REPRESENTANDO GALILEU E A CIÊNCIA MODERNA.**



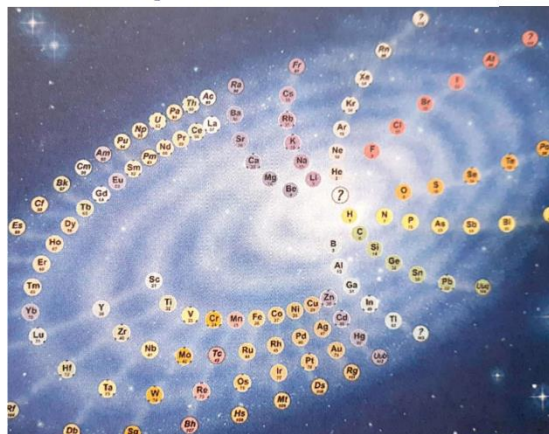
Fonte: BARROS; PAULINO, 2007, p.71.

**FIGURA 3: DESENHO ESQUEMÁTICO DA ESTRUTURA DO ÁTOMO.**



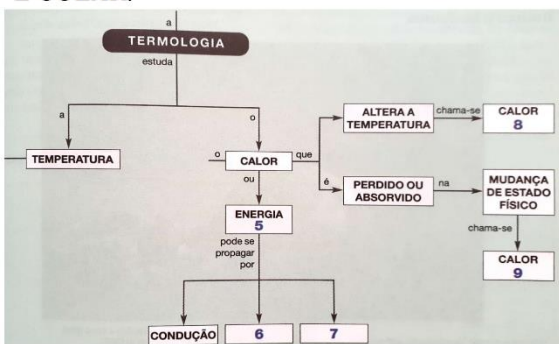
Fonte: BARROS; PAULINO, 2007, p.162.

**FIGURA 4: DESENHO QUIMÉRICO DA GALAXIA QUÍMICA.**



Fonte: CARNEVALLE, 2012, p. 93.

**FIGURA 5: ESQUEMA SOBRE TEMPERATURA E CALOR.**



Fonte: BARROS; PAULINO, 2007, p.115.

**FIGURA 6: TABELA SOBRE LIGAÇÕES QUÍMICAS.**

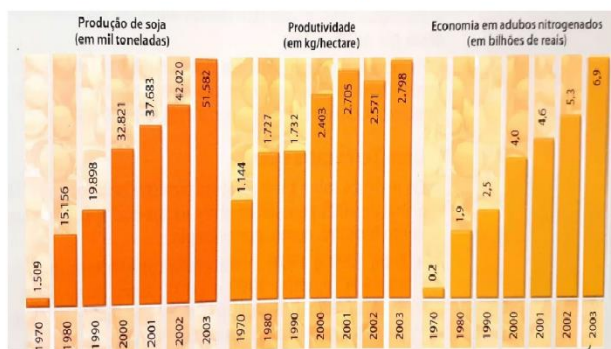
**EM GRUPO:** completando uma tabela

Copiar e completar a tabela abaixo no caderno. A primeira linha está pronta.

SUBSTÂNCIA	COMPOSIÇÃO	FÓRMULA MOLECULAR	FÓRMULA ELETRÔNICA	FÓRMULA ESTRUTURAL
Cloro de hidrogênio	1 átomo de cloro e 1 átomo de hidrogênio	HCl	$H \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}}$	H — Cl
Gás hidrogênio		H <sub>2</sub>		H — H
Gás amônia	2 átomos de hidrogênio e 1 átomo de oxigênio	NH <sub>3</sub>	$H \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{H}}}$	

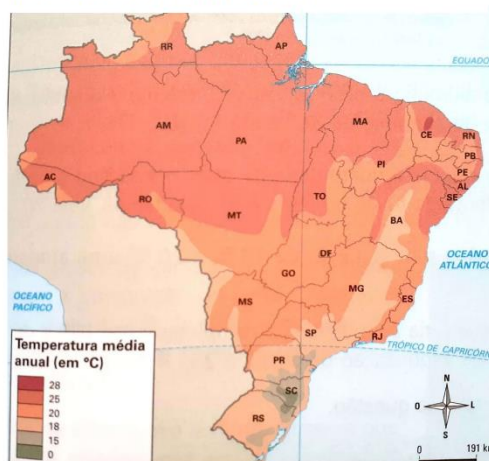
Fonte: BARROS; PAULINO, 2007, p. 213.

**FIGURA 7: GRÁFICO DA PRODUÇÃO DE SOJA, PRODUTIVIDADE E ECONOMIA EM ADUBOS NITROGENADOS.**



Fonte: CRUZ, 2007, p. 77.

**FIGURA 8: MAPA QUE MOSTRA AS TEMPERATURAS MÉDIAS ANUAIS NOS ESTADOS BRASILEIROS.**



Fonte: CARNEVALLE, 2012, p.165.

As imagens podem ter ou não relação com o texto; podem ser conotativas, quando o texto descreve os conteúdos das imagens sem citar as relações; denotativas quando são apresentadas ou descritas no texto as correspondências com os elementos da ilustração; ou

sinóptica; situação na qual o texto também descreve a correspondência com a imagem e ainda estabelece correlações que elementos da ilustração e do texto não podem ser separados (BADZINSKI; HERMEL, 2015).

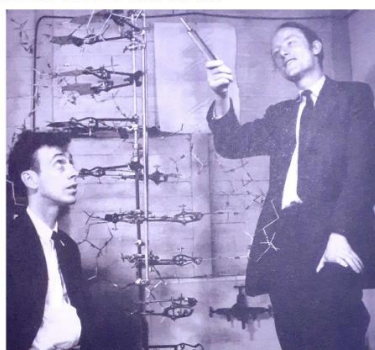
Quanto à funcionalidade, as imagens podem ser inoperantes (Figura 9) quando são para ser somente observadas, não possuem elemento utilizável para tratar os conteúdos pedagógicos, apenas fruição estética; há ilustrações com funções informativas (Figura 10), contendo elementos que auxiliam a compreensão do texto associado, e reflexivas (Figura 11) que permitem ao aluno refletir sobre o conteúdo apresentado (BADZINSKI; HERMEL, 2015). Para Heck e Hermal (2014) os livros didáticos deveriam priorizar as imagens reflexivas para a interpretação e problematização dos conteúdos ensinados.

FIGURA 9: IMAGEM INOPERANTE.



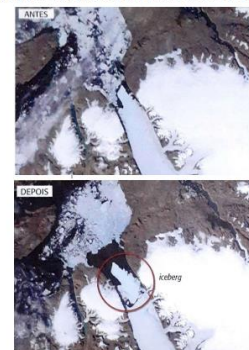
Fonte: MARQUES; PORTO, 1994, p.7.

FIGURA 10: IMAGEM INFORMATIVA DE JAMES WATSON E FRANCIS CRICK E A ESTRUTURA DO DNA.



Fonte: CARNEVALLE, 2012, p. 148.

FIGURA 11: IMAGEM REFLEXIVA DAS FOTOGRAFIAS DE SATÉLITE MOSTRANDO UM ICEBERG.



Fonte: CARNEVALLE, 2012, p.32.

Além das diversas funções descritas anteriormente sobre as imagens nos livros didáticos, há também aquelas representações que, implicitamente ou mesmo explicitamente, induz ao erro científico, conceitual e reproduz exclusão social e estereótipo. Para Gonzáles-Palomares *et al* (2015, p. 2020.) “a quantidade de informação que chega ao alunado por meio das imagens e que se filtra na consciência coletiva sem reflexão prévia faz da linguagem icônica uma poderosa maneira para a reprodução de estereótipos”.

A difusão generalizada de estereótipos serve de base no imaginário e nos gostos dos estudantes; condensa um conjunto de fenômenos complexos e singulares exaltando um aspecto fragmentado da realidade através de uma linguagem econômica de significação, impondo símbolos e mitos de fácil universalização (ECO, 1970 p.41), como por exemplo, o estereótipo de cientista associado ao homem, ao uso de jaleco e ao manuseio de vidrarias, que acaba excluindo outras formas de se trabalhar com a ciência além do ambiente de laboratório,

e fortalece uma imagem masculina da ciência.

Na imagem da Figura 12, do livro didático da década de 1960, é possível ver as primeiras mudanças em relação às ilustrações, como a presença de uma coloração laranja no desenho em preto e branco; há também anúncios do estereótipo do cientista como sendo de homem com jaleco manuseando vidrarias.

**FIGURA 12: DESENHO FIGURATIVO DO LIVRO DE CIÊNCIAS DA DÉCADA DE 1960.**



Fonte: MODESTI, 196?, p.68

### 3.3 REPRESENTAÇÃO DE GÊNERO NOS LIVROS DIDÁTICOS

Os programas de melhoria da qualidade e de distribuição dos livros didáticos ocorrem desde 1938 pelo governo federal, porém ainda na década de 1990 era possível encontrar erros conceituais, preconceitos sociais, culturais e raciais (AMARAL; MEGID NETO, 1997).

Neto e Fracalanza (2003) argumentam que as coleções didáticas de ciências não acompanharam os princípios educacionais difundidos pelos estudos e pesquisas acadêmicas e pelos currículos oficiais; pois ainda possuem uma estrutura programática e teórica metodológica mais próxima das orientações curriculares dos anos 1960 e 1970.

Os estudos de gênero iniciaram no Brasil a partir da década de 1980 pelos movimentos feministas, e o estudo de gênero no campo da educação é ainda mais recente (DINIZ; SANTOS, 2011). Nesse debate é questionado o caráter de posição binária e arbitrária

que a sociedade estabelece de homem e mulher (masculinidade e feminilidade) e compreende as desigualdades não pela diferença do sexo biológico, mas sim pelos arranjos sociais e históricos do acesso aos recursos e forma de representação (LOURO, 1997, p.21-27).

Na dicotomia da representação de gênero são estabelecidas hierarquias, o estereótipo de feminilidade é relacionado a delicadeza e padrões estéticos na conformação dos corpos, roupas e padrões de beleza (BERALDO, 2014), também bastante associado ao caráter sexual, reprodutor e de submissão; já o estereótipo da masculinidade relacionado ao soldado/trabalhador com inteligência, força, valentia, competência e gênero dominante (OLIVEIRA, 2004, p.281).

Essas imagens de gêneros normalizam e internalizam a diferença de tratamento entre homens e mulheres pela sociedade (AMANCIO, 1992 p.10). A preocupação das imagens e as relações de gênero só se apresentaram no edital do livro didático em 2011 orientando que as coleções que vincularem preconceito de condição social, regional, étnico racial e de gênero seriam excluídos do PNLD (FNDE, 2011).

Em uma análise geral da representação de gênero nos livros didáticos, antes do edital de 2011 que avaliava as imagens de gênero, foi observado a predominância da representação masculina (MARTINS; HOFFMAN, 2007; TAUFER, 2009; DINIZ; SANTOS, 2011; BORBA, 2009) com delimitações de papéis entre homens e mulheres nos espaços físicos: mulheres em lugares fechados e homens em lugares abertos (BORBA, 2009; DINIZ; SANTOS, 2011) delimitação nas profissões: relacionando mulheres ao cuidado e homens às variadas atividades (DINIZ; SANTOS, 2011; MARTINS; HOFFMAN, 2007); coloração de vestimentas: rosa para meninas e azul para meninos; e brincadeiras de meninos e brincadeiras de meninas (MARTINS; HOFFMAN, 2007).

O Livro Didático tem um papel importante no contexto escolar, pois, em partes, é responsável pelo modo de agir dos professores em suas aulas, é influente nos diversos estratos que compõem a cultura escolar como no aluno que utiliza em seus estudos; na família; na instituição e nas práticas educativas (TEIXEIRA, 2011); é um material de consulta e apoio pedagógico que pode induzir ou reforçar estereótipos e mitificações sobre concepções científicas (NETO; FRACALANZA, 2003). Seu conteúdo deve ser revisado e refletido para que não seja mais fonte de segregação e misoginia.



### 3.4 IMAGENS DE GÊNERO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Os livros de ciências dos anos finais do ensino fundamental apresentam uma discussão mais abrangente da natureza da ciência e da atividade científica, pois trazem informações sobre as descobertas científicas e fornecem elementos para a construção do aluno sobre a concepção de ciência e cientista (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005).

Contudo, o imaginário de cientistas por estudantes é carregado de estereótipos vindo, principalmente, dos meios de comunicação de massa, apresentando o cientista como um homem solitário, com cabelo embaraçado ou careca, que usa jaleco e óculos de aro grosso em um ambiente de laboratório cercado por vidrarias e/ou microscópio (OSORIO; PECHLIYE 2011; MATTHEWS; DADIES, 1999); os livros didáticos têm sido mais uma fonte que tem reforçado e construído tais estereótipos (COSTA; LAGANA, 2015).

Os estereótipos servem de base no imaginário, de modo que podem influenciar os gostos dos estudantes; a apresentação de uma linguagem econômica de significação, estereotipada, impõem símbolos e mitos (ECO, 1970 p.41), como por exemplo que meninas não são inteligentes como os meninos para as carreiras científicas.

No trabalho de Pinho e Souza (2014) em Livros de Biologia foi investigada a análise de gênero dos cientistas; a representação da mulher cientista não foi nula, mas ficou evidente a predominância de citações de homens, apontando que o LD tem reproduzido uma suposta superioridade do homem sobre a mulher na ciência moderna.

Os conteúdos presentes nos livros ainda tratam os conceitos científicos como produto acabado e elaborado por mentes privilegiadas; a ciência é apresentada como uma verdade absoluta desvinculada do contexto histórico e sócio cultural (NETO; FRACALANZA, 2003).

Os livros didáticos de ciências são um dos primeiros contatos que os estudantes possuem com a linguagem científica e, portanto, é necessário a reflexão de como a ciência vem sendo apresentada, pensando idealmente que deveria ser livre de preconceitos, segregações e misoginia. Silvia, Santos e Heerdt (2017) apontaram somente dois trabalhos no âmbito nacional e internacional sobre de gênero na Educação Científica em materiais didáticos publicados em revistas A1, A2 e B1, evidenciando a urgência de pesquisas envolvendo livros didáticos.

Considerando que o LDC tem um papel fundamental como suporte no ensino e influência na cultura escolar (TEIXEIRA, 2011) , e que a divulgação e discussão sobre mulheres nas Ciências nos textos e imagens nos LD é uma forma de estimular a participação de mais mulheres e meninas estudantes nas ciências (MELLO; TOTINO; LINO,

2019).

Para responder esta questão foram levantadas e comparadas as citações de mulheres cientistas e homens cientistas nos textos e nas imagens presentes nos LDC de oitava série/nono ano em uma linha temporal que abarca livros de 1960 a 2018 de oito editoras. Com as imagens de mulheres foram realizadas análise da representação imagética e grau de iconografia baseada em proposta de Badzinski e Hermel (2015).

#### **4. PERCURSO METODOLÓGICO**

##### **4.1 TIPO DE PESQUISA**

Foi realizada análise documental nos LDC da fase referente ao nono ano do ensino das principais editoras brasileiras de livros didáticos. Segundo Gil (2008) a pesquisa documental é realizada com materiais que não receberam tratamento analítico, sendo uma importante fonte de dados históricos que pode proporcionar uma melhor visão da questão do problema e conduzir sua verificação por outros meios. Para Cellard (2014) os documentos são testemunhas de atividades particulares e atividades humanas ocorridas em determinada época; o uso do LD é influente nas aulas e no cotidiano escolar, e pode levantar significados de como é levada a imagem das mulheres cientistas nas discussões escolares e nas aulas de ciências. Este trabalho questiona como é a representação e a visibilidade da mulher cientista nos LDC de oitava série/nono ano do ensino fundamental, no período compreendido entre 1960 a 2018.

A análise documental foi realizada em duas partes: na primeira foi feita análise numérica de citações de mulheres cientistas e de homens cientistas, considerando citações imagéticas e textuais (se a/o cientista apareceu mais de uma vez no mesmo livro foi contabilizado apenas uma); na segunda parte foram realizadas análises das imagens das mulheres nas ciências considerando a identificação, se a mulher está acompanhada, representação de gênero, estereótipo (ECO, 1970 p.41) e análise de iconografia de Badzinski e Hermal (2015).

A análise baseada no grau de Iconografia (BADZINSKI; HERMEL, 2015) categorizou as imagens das mulheres nas ciências quanto a sua produção técnica, funcionalidade e relação com o texto. Com relação à produção as imagens foram classificadas em fotografia ou desenho figurativo; quanto à funcionalidade foi classificada em inoperante, informativa ou reflexiva; quanto à relação do texto principal, a imagem pôde ser conotativa, denotativa ou sinóptica. Foram ainda consideradas as etiquetas verbais, ou seja, textos incluídos dentro das ilustrações, que podem ser nominativas, quando o texto descreve

as relações dos elementos da ilustração relacional, quando possui alguma letra ou palavra que identifique alguns elementos das ilustrações ou sem etiqueta verbal. Por fim, foi analisado se o conteúdo científico foi apresentado corretamente ou se induziria ao erro.

#### 4.2 OBJETO DE PESQUISA

Foram analisados vinte seis livros didáticos de ciências entre o período de 1961 a 2018 de editoras aprovadas pelo governo federal, e pelo PNLD, os livros didáticos mais recentes, de 1998 a 2018 (FNDE, 2018). Como as nomenclaturas utilizadas nas etapas do ensino nos últimos sessenta anos mudaram, foi atentando a seleção de LDC do mesmo período escolar: sendo nonos anos nos livros de 2006 a 2018 conforme a Lei nº144/2005 (BRASIL, 2015); oitava série nos livros de 1996 a 2005 da lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996); primeiro grau nos livros de 1971 a 1996 da Lei nº 5.692/1971 (BRASIL,1971) e ginásial de 1961 a 1971 conforme a Lei nº 4.024/1961 (BRASIL, 1961).

A escolha por livros de ciências dessa fase escolar se deu porque os estudantes dessa período escolar estão no final de um ciclo (Fundamental 2 para Médio, ginásial para colegial), são abordados (preferencialmente) conteúdos de física e química; em alguns livros há, ainda, conteúdos de biologia, aumentando, a chance de encontrar citações de cientistas das três áreas das ciências naturais. Apresentam uma discussão mais abrangente da atividade científica com informações ou histórias das descobertas científicas fornecendo ao aluno elementos sobre a concepção de ciência e cientista (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005). A idade dos estudantes, início da adolescência, também foi considerado por ser um momento de formação e escolhas da identidade profissional (BELARDO, 2007).

O amostral de LDC seguiu o critério do ano/fase escolar, mesmas editoras (se possível também mesmos autores) a fim de estabelecer comparações da representação da mulher cientista ao longo do tempo das décadas de 2010, 2000, 1990, 1980, 1970 e 1960; no entanto, no amostral, houve mudança nos autores de mesma editora e não foi possível continuar a análise temporal com as mesmas editoras de livros mais antigos, como de anos de 1970 a 1961.

Os livros mais atuais como os de 2000 a 2010 puderam ser localizados em sebos online, ou mesmo nas escolas estaduais; já os livros didáticos da década de 1960 foram os mais difíceis de serem localizados porque são antigos e possuíam baixa tiragem. Os livros, do período de 1960 e 1970, foram localizados em bibliotecas e acervos especializados de livros didáticos.

O portal eletrônico de banco de dados de livros escolares brasileiros intitulado LIVRES que reúne os livros didáticos do Brasil, foi uma ferramenta essencial para este trabalho pois auxiliou na busca do amostral. O portal reúne e localiza livros didáticos desde o século XIX em bibliotecas nacionais como biblioteca do Livro Didático da Biblioteca da USP, biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, Biblioteca do CEALE da UFMG entre outras.

No total foram analisados três livros da Editora Companhia Nacional e Editora do Brasil de 1961, 1964 e 1971; um livro do Editorial Dom Busco de 196? (o ano exato desse livro não foi encontrado, porém sabe-se que é da década de 1960); um livro da FENAME de 1974; seis livros Editora Ática e Scipione de 1979 a 2015; oito livros da editora Saraiva de 1985 a 2015 e seis livros da editora Moderna de 1982 a 2018.

#### **4.2.1 Editora Companhia Nacional e Editora do Brasil**

A partir de 1808 com a vinda da família real portuguesa ao Brasil o governo imperial incentivava as produções de livros escolares brasileiros (TEIXEIRA, 2010); porém, mesmo assim, a grande parte de obras vinha da Europa, sobretudo da França (SCHAFFER, 1988). Foi no período da primeira Guerra Mundial, aproximadamente em 1914, que os LD começaram a ser impressos no Brasil; o mercado editorial brasileiro nesse período foi conduzido pelo escritor Monteiro Lobato (1882-1948) pela Editora Monteiro Lobato & Cia que em 1925 criou a Companhia Editora Nacional (HALLEWELL, 2005, p. 319). Em 1943 houve uma divisão e seis professores que trabalhavam na execução de livros didáticos fundaram a própria editora, a Editora do Brasil, especializada em Livros Didáticos. Em 1974 o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES) comprou ações da empresa (HALLEWELL, 2005, p.382).

Foram analisados livros da Editora Companhia Nacional de 1961 do autor José Duarte, intitulado “Ciências Naturais”; o livro de 1971 da Editora Nacional de João Marques, José Sartori e José Marques chamado “Iniciação científica”; e o livro de 1964 da editora do Brasil de Valdemar de Oliveira intitulado “Ciências físicas e biológicas”; conforme o fluxograma a seguir.

#### **4.2.2 Editorial Dom Bosco**

O livro didático de ciências do editorial Dom Bosco não apresentou o ano preciso da publicação, contudo sabe-se que é da década de 1960. O levantamento da história da editora também não foi possível de ser encontrada, mas o endereço do editorial registrado no livro é o mesmo do Instituto Salesiano São Francisco do Colégio Dom Bosco Mocca que não se encontra mais em funcionamento. O livro do amostral possui como título “Elementos de ciências física e biológica” e foi do período de 1960.

#### **4.2.3 Fename**

A Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) foi vinculada ao Ministério da Educação e Cultura e criada por meio da Lei n. 5.327 com objetivo de distribuir material didático pelo preço de custo e melhorar a sua qualidade (FILGUEIRAS, 2015). Em 1983 a FENAME foi substituída pela Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), pela lei 7.091, um órgão também do governo (MEC) com programas de alimentação, material escolar, livros didáticos, bolsas de estudo, entre outros. A partir de 1984, o MEC passou a comprar livros das editoras (HÖFLING, 2006).

Foi analisado um livro didático de ciências do primeiro grau intitulado “Ciências Físicas e Biológicas” do ano de 1974 do autor Paulo Quintana Nobre de Melo.

#### **4.2.4 Editora Ática e Scipione**

Em 1956, foi fundado o Curso de Madureza Santa Inês, para a educação de jovens e adultos; com o crescente número de alunos, o mimeógrafo tornou-se insuficiente para imprimir as apostilas sendo assim, em 1962 foi criada a Sociedade Editora Santa Inês Ltda. (Sesil) e em 1965 tornou-se a Editora Ática (HALLEWELL, 2005, p. 470).

Em 1983 a Editora Ática comprou a editora Scipione fundada pelo professor Scipione Di Piero Netto em 1980. Em 1999 foi comprado pelo grupo Francês Havas em associação com a Editora Abril ficando fora de transação comercial (FOLHA UOL, 2019). Em 2004 iniciou uma nova fase, fazendo parte da Abril Educação e em 2015 a Abril Educação foi comprada pelo fundo Tarpon passando a compor o grupo Somos Educação. Em 2018 a Kroton Educacional comprou Somos Educação, da Tarpon (GLOBO, 2019).

Os livros analisados da editora Ática intitulados “Física e Química”, de 1979, de Antônio Moretti, Emiko Vidal, Teresa Almeida e Neusa Torres; 1993, do autor Carlos Barros;

de 2007 e 2015, de Carlos Barros e Wilson Paulino.

Os livros da editora Scipione intitulados “Ciências: química e física” tiveram como autoras Dinorah Porto e Jenny Marques sendo dos anos 1986 e 1994. No amostral, a primeira mulher que participou da autoria do LDC foi Teresa Almeida e Neusa Torres de 1979.

Em relação às primeiras autoras de livros didáticos no Brasil, desde meados do século XIX, devido à função, de um dos papéis sociais da mulher na sociedade de ensinar, foi possível que professoras e proprietárias de estabelecimentos de ensino também fossem autoras de livros didáticos; a política de expansão da instituição primária e das escolas femininas desse período, também foi um fator determinante para que mais mulheres escrevessem (TEIXEIRA, 2010).

#### **4.2.5 Editora Saraiva**

A princípio foi fundada como uma pequena livraria de livros usados em 1914 por um imigrante português chamado Sr. Joaquim Ignácio da Fonseca Saraiva em São Paulo próximo à Faculdade de Direito do Largo São Francisco. Em 1947 transformou-se em sociedade anônima, chamada Saraiva S.A.- Livreiros Editores e em 1970 passou a editar Livros Didáticos e Livros Paradidáticos (SARAIVARI, 2019). Em 2014 a Kroton educacional comprou a Saraiva (ESTADÃO, 2019).

No amostral de livros didáticos da editora Saraiva foram selecionados livros intitulados “Ciências: entendendo a natureza” de 1992, 2001, 2007 e 2012 que tiveram como autores César da Silva Júnior, Sezar Sasson, Paulo Sérgio Bedaque Sanches. O livro de 1985 “Química e física” teve como autor Plínio Carvalho Lopes; o livro de 2012 “Jornadas.cie” de Maíra Rosa Carnevalle; e o livro “Companhia das ciências” de 2015 de José Manoel, Eduardo Schechtmann, Luiz Carlos Ferrer e Herick Martin Velloso. A única autora do LDC do amostral foi Maíra Rosa Carnevalle do livro de 2012.

#### **4.2.6 Editora Moderna**

A editora Moderna edita, publica e distribui livros didáticos, materiais de apoio desde 1968; seu fundador foi o professor, autor e editor de livros didáticos Ricardo Feltre. Em 2001 passou a integrar o Grupo Santillana, que atua na Europa e nas Américas (HALLEWELL, 2005, p. 471).

Os livros selecionados para análise são “Ciências: química e física” de 1982 de José Soares, livro “Química e física: matéria e energia” de 1997 também de José Soares; os livros intitulados “Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano” de 1999 e 2004 de Eduardo do Canto; livro “Ciências” de José da Cruz de 2007; e o livro de Eduardo do Canto e Laura do Canto de 2018 intitulado “Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano”. No livro de 2018 foi acrescentado Laura do Canto na autoria do livro didático de ciências que Eduardo do Canto vinha trabalhando sozinho como autor no ano 1999 e 2014.

#### 4.3. LEVANTAMENTO DAS CITAÇÕES NUMÉRICAS DAS/DOS CIENTISTAS

Para levantar o número citações de mulheres e de homens cientistas nos textos e nas imagens presentes nos LDC foi feita a leitura atenta, com anotação e tabulação dos nomes citados, tanto de homens como de mulheres nas ciências; em seguida foram levantados e identificados os gêneros (masculino/feminino) das representações imagéticas: para aquelas com legenda/menções escritas não houve dúvidas para identificação; porém havia imagens sem referência de nome e de gênero, de forma que para classificar como mulher na ciência ou homem foram consideradas estereótipos de feminilidade e masculinidade (BERALDO, 2014; OLIVEIRA, 2004 p.281).

Como em alguns casos, devido a total falta de identificação nas legendas, não foi possível sequer saber se a pessoa representada era de fato cientista ou apenas estava exercendo atividades num laboratório (por exemplo, realizando serviço técnico), foi criado para precisão na análise dessas imagens o descritivo mulheres/homens nas ciências.

O número de citações textuais e imagéticas de homens e de mulheres nas ciências foram agrupados por editoras e colocados em uma linha temporal em gráficos de barras para comparar os números de citações entre mulheres e homens, afim de levantar a discussão sobre a visibilidade da mulher nas ciências em diferentes décadas nos livros didáticos de ciências e estimar quando a primeira mulher cientista foi citada.



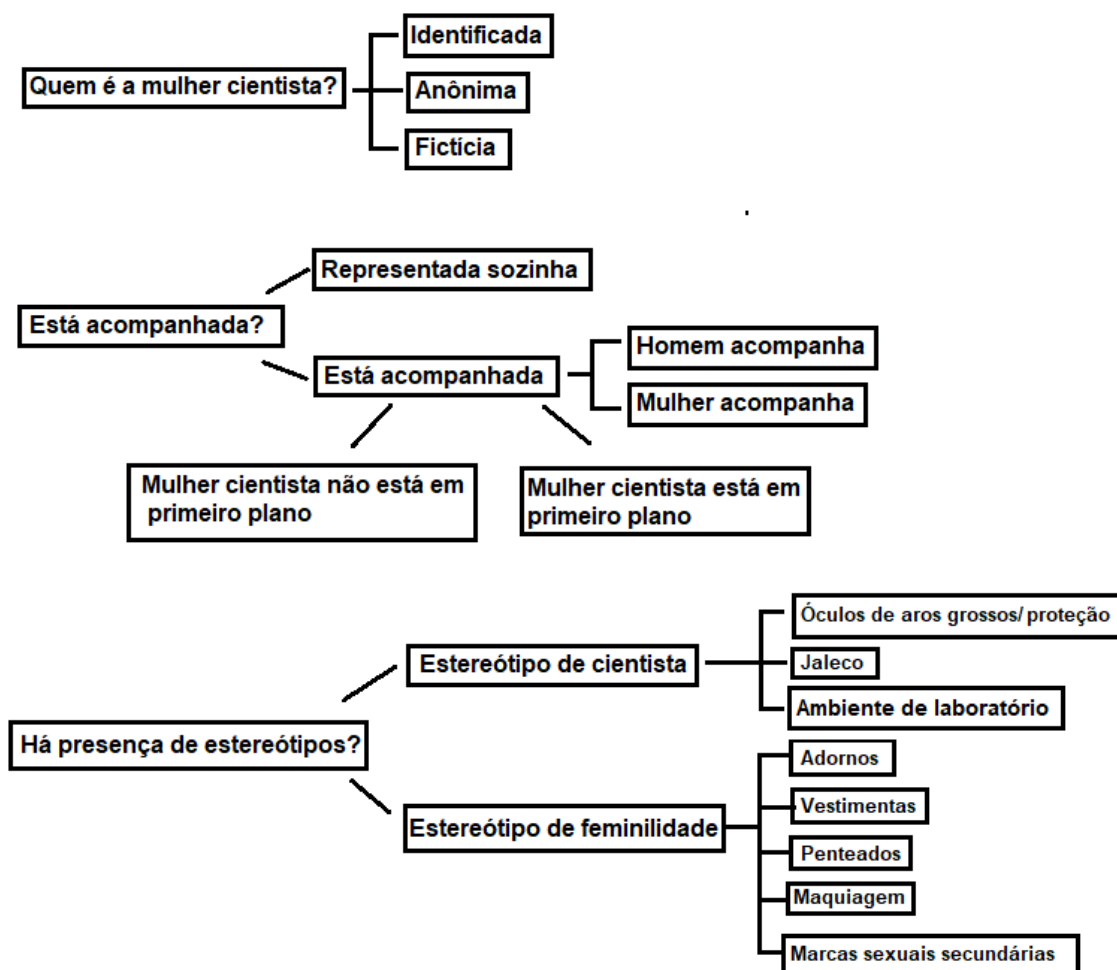
#### 4.4. ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES IMAGÉTICAS DAS MULHERES CIENTISTAS

Para as representações imagéticas das mulheres nas ciências foi considerado se havia identificação (com citação do nome), se era anônima (sem citação de nome, podendo haver ou não referência escrita sobre ser cientista), ou ainda fictícia (personagem inventada, geralmente representada em desenhos). Foi observado se a cientista está acompanhada, em que plano da imagem aparece e se há estereótipos, que representam uma linguagem imagética fragmentada econômica de realidade com símbolos de fácil universalização (ECO, 1970 p.41) como:

- Estereótipo de cientista: definido neste trabalho basicamente através da utilização de jaleco, óculos de aro grosso ou óculos de proteção e/ou estar em um ambiente de laboratório, geralmente com vidrarias (COSTA; FERNANDES, 2014).
- Estereótipo de feminilidade: relacionado a padrões estéticos (BERALDO, 2014), definido neste trabalho como uso de adornos (brincos, colares, tiaras, laços), vestimentas (saias, vestidos), penteados, maquiagem e marcas sexuais secundárias, evidenciadas através de uso roupas apertadas (com certo apelo de sexualização ou mesmo para diferenciar os gêneros).

Considera-se ainda que pode haver um híbrido dos dois, com marcas estereotipadas de cientista e de feminilidade na mesma representação imagética.

## FLUXOGRAMA 1: PRIMEIRA ETAPA DE ANÁLISE DAS IMAGENS DAS MULHERES NAS CIÊNCIAS.



Fonte: elaboração própria.

A segunda etapa de análise imagética foi baseada no grau de Iconografia (BADZINSKI; HERMEL, 2015, p.440) que categoriza quanto a sua produção técnica, funcionalidade e relação com o texto. Com relação à produção, as imagens são classificadas em fotografia, desenho ou desenho esquemático; quanto à funcionalidade pode ser inoperante, informativa ou reflexiva; quanto à relação do texto principal, a imagem pode ser conotativa, denotativa, sinóptica e quando não há relação entre o texto e a imagem. São ainda considerados se as imagens possuem Etiqueta Verbal, se estas possuírem, podem ser nominativas ou relacional. Por fim, é analisado se o conteúdo científico foi apresentado corretamente ou induz ao erro.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **5.1. LINHA TEMPORAL DAS CITAÇÕES NUMÉRICAS DAS/DOS CIENTISTAS**

O levantamento numérico das citações considerou como referências as citações escritas e imagéticas de mulheres e homens cientistas/em atividade científica nos LDC. Muitas das citações imagéticas são acompanhadas de uma legenda que traz o nome do (a) cientista, tabulados, portanto, como citação escrita e imagética; porém houve imagens de anônimas (os), ou seja, só foi apresentada a imagem sem menção dos nomes e, portanto, tabulado somente como citação imagética.

As editoras mais antigas analisadas neste trabalho como Editora Nacional, Editora do Brasil, Editora Bom Bosco e editora FENAME do período compreendido entre as décadas de 1960 a 1970 não tiveram citação escrita e imagética de mulher em atividade científica; porém a citação de homens nas ciências esteve presente, tanto em texto como em imagens.

Foi no livro didático de ciências da década de 1990, do amostral analisado, que apareceu a primeira referência de cientista como mulher: o livro da editora Ática de 1993 do autor Carlos Barros que citou Marie Curie em forma escrita.

As editoras Saraiva e Moderna, que compreenderam a análise a partir da década de 1980 à década de 2010, apresentaram as primeiras citações de mulheres cientista em diferentes anos, a editora Saraiva em 2001 e Moderna em 1999.

A partir da década de 2000 já foi possível encontrar mais mulheres nas ciências nos livros didáticos de ciências, porém esses números foram baixos comparados às citações de homens nas ciências. O livro que teve mais mulheres cientistas foi editora Saraiva de 2012 e teve como autora Maria Carneval: foram apresentadas seis mulheres nas ciências.

#### **5.1.1. Editora Nacional e Editora do Brasil (1961- 1971)**

As citações de homens e mulheres nas ciências nas obras da Editora Nacional e a Editora do Brasil foram apresentadas juntas devido à relação histórica, pois a editora do Brasil se formou de uma divisão da Editora Nacional. Ambas editoras exemplificaram e citaram somente homens como cientistas.

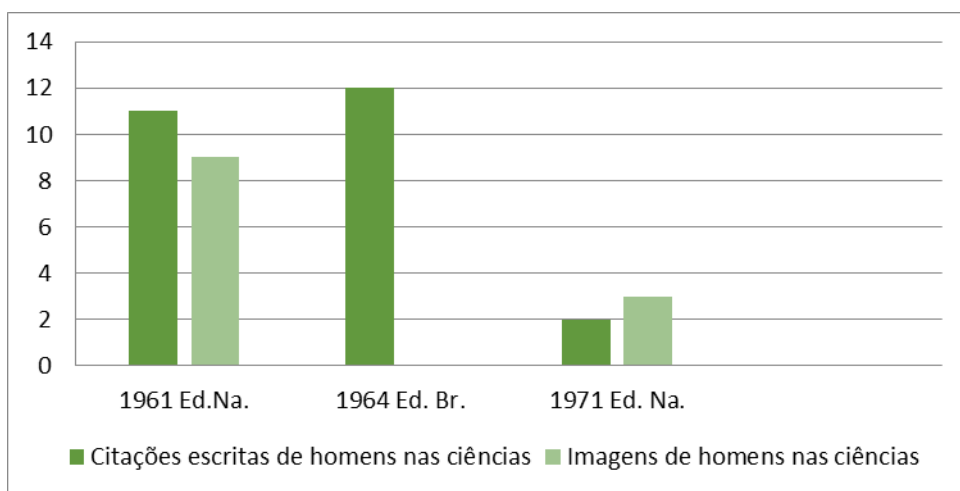
Na Editora Nacional além de possuir citações textuais, havia figuras imagéticas dos cientistas, tais representações eram em preto e branco com adição de mais uma cor sendo azul ou vermelho; essas ilustrações são características desse período que iniciava as

representações imagéticas mais coloridas nos livros didáticos (BELMIRO, 1999). A partir desse período é possível observar o desenvolvimento das ilustrações que nos anos seguintes foram sendo cada mais coloridas e diversas.

O livro da Editora Nacional de 1961 intitulado “Ciências Naturais” do autor José Duarte citou 11 nomes de homens cientistas e apresentou 9 imagens, tendo no total 11 homens cientistas citados (citação escrita e citação imagética).

O livro da Editora do Brasil de 1964 de Valdemar de Oliveira intitulado “Ciências físicas e biológicas” citou somente homens cientistas, no total foram 12 nomes de cientistas em texto. O livro da Editora Nacional de 1971 de João Marques, José Sartori e José Marques chamado “Iniciação científica: matéria e energia” citou 2 homens cientistas em forma escrita e 3 em imagens, tendo no total 3 homens cientistas citados (um deles é anônimo e fictício).

### GRÁFICO 1: NÚMERO DE CITAÇÕES DE HOMENS NAS CIÊNCIAS NOS LIVROS DA EDITORA NACIONAL E EDITORA DO BRASIL.



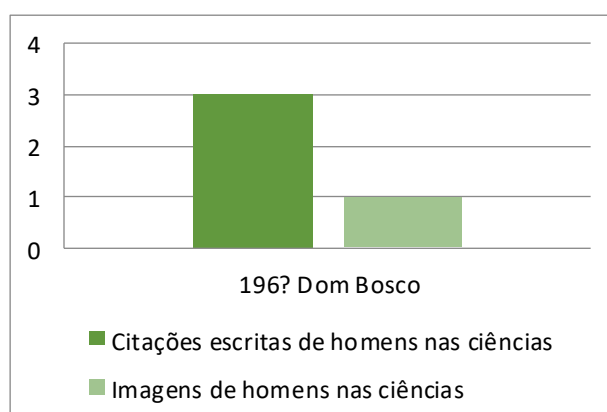
Fonte: elaboração própria.

#### 5.1.2 Editora Dom Bosco (196?)

O livro didático intitulado “Elementos de ciências físicas e biológicas” da editora Dom Bosco foi ligada ao Instituto Salesiano São Francisco do Colégio Dom Bosco Mocca de ensino tradicional e católico. Como não há informações do ano de publicação do livro didático e sabe-se que foi na década de 1960 foi adotado a expressão 196?. O autor do livro foi o padre João Modesti (1919- 2015) que apresentou somente três nomes de homens cientistas, e uma representação imagética de um cientista fictício e anônimo, no total o livro

apresentou 4 homens cientistas; não houve citação de mulher nas ciências.

**GRÁFICO 2: NÚMERO DE CITAÇÕES DE HOMENS NO LIVRO DA EDITORA DOM BOSCO.**

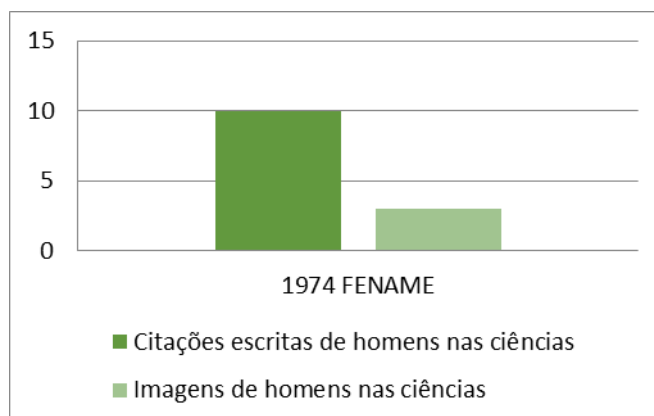


Fonte: elaboração própria.

### 5.1.3 Editora FENAME

O livro didático de ciências “Ciências Físicas e Biológicas” da editora FENAME de 1974 de Paulo Quintana Nobre de Melo não teve citação de mulher cientista, porém foram citados 10 nomes de cientistas e 3 em imagens de anônimos e fictícios; no total foram apresentados 13 homens como cientistas.

**GRÁFICO 3: NÚMERO DE CITAÇÕES DE HOMENS CIENTISTAS NO LIVRO DA EDITORA FENAME.**



Fonte: elaboração própria.

#### 5.1.4 Editora Ática e Scipione (1979- 2015)

As editoras Ática e Scipione foram analisadas conjuntamente devido ao cruzamento de suas histórias, pois em 1983 a Ática comprou a Scipione; os livros da Scipione intitulados “Ciências: química e física” de 1986 e 1994 tiveram como autoras Dinorah Porto e Jenny Marques e só apresentaram homens como cientistas; o livro de 1986 citou dezenove e o livro de 1994 dez homens nas ciências. A presença de mulheres na autoria desses livros da década de 1980 e 1990 não significou, necessariamente, o aumento da representatividade das mulheres cientistas nesses LDC.

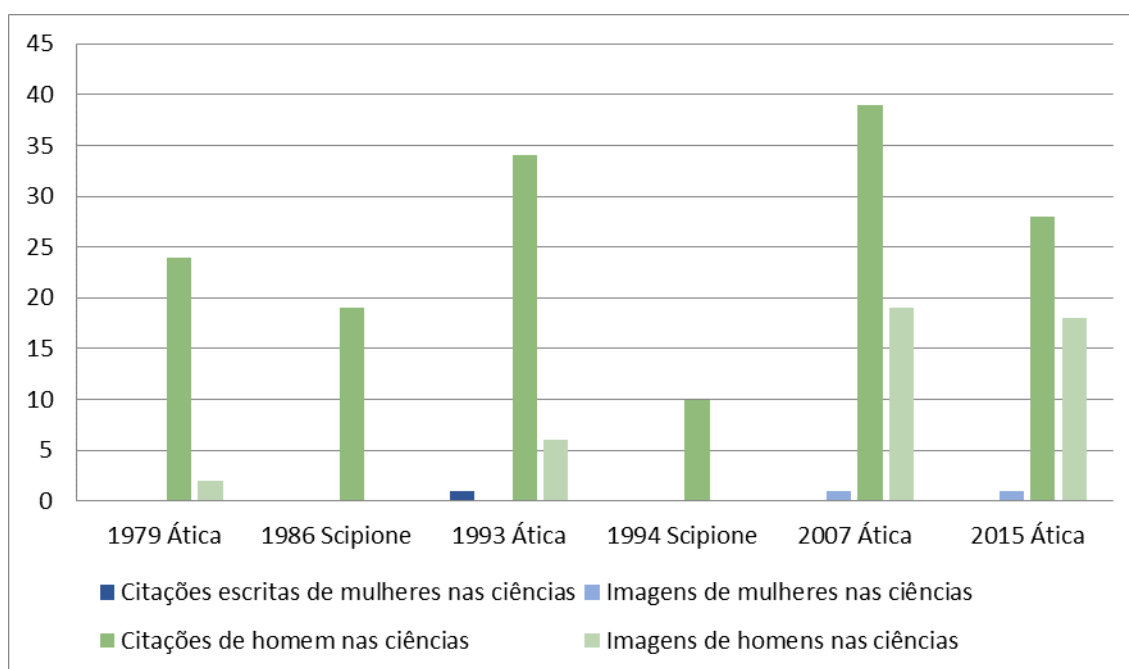
O livro da editora Ática “Física e Química” de 1979 de Antônio Moretti, Emiko Vidal, Teresa Almeida e Neusa Torres citou 24 nomes de homens cientistas e 2 imagens de cientistas anônimos e fictícios. O livro de mesmo título do ano de 1993 do autor Carlos Barros citou 34 nomes de homens cientistas, sendo 6 deles em imagens, e 1 citação textual de Marie Curie.

Os livros da editora Scipione de 1986 e de 1994 de Dinorah Porto e Jenny Marques, citaram no total, respectivamente, 19 nomes homens cientistas, 10 nomes de homens cientistas.

No livro de 2007 de Carlos Barros e Wilson Paulino foi apresentada a primeira imagem de uma mulher na ciência, ela foi representada em desenho figurativo sendo anônima e fictícia; esse desenho se repetiu no livro de 2015 de mesma editora e autores. O livro de 2007 teve 39 nomes de homens nas ciências, 19 em imagens, sendo 2 dessas imagens representando cientistas anônimos e fictícios; no total foram 41 homens como cientistas apresentados por esse livro didático. O livro de 2015 citou 28 nomes de homens cientistas, 18

homens cientistas em imagens e 2 anônimos, no total foram apresentados 30 homens como cientistas.

**GRÁFICO 4: NÚMERO DE CITAÇÕES DE MULHERES E HOMENS CIENTISTAS NOS LIVROS DA EDITORA ÁTICA E SCIPIONE.**



Fonte: elaboração própria.

### 5.1.5 Saraiva (1985- 2015)

Sobre o total de citações de mulheres e homens cientistas nos livros didáticos foram levantadas as seguintes relações: o livro de 1985 do autor Plínio Lopes teve 7 nomes de homens cientistas, e uma citação imagética de um cientista anônimo e fictício (o total foi oito representações de homens como cientistas); o livro de 1992 de César, Sezar e Bedaque teve no total 23 homens cientistas, sendo vinte um com seus nomes mencionados, 7 imagens, duas dessas imagens de homens anônimos. O livro de 1996 de Plínio Lopes teve seis homens cientistas em texto. O livro de 2001 de César, Sezar e Bedaque teve nomes de 26 homens cientistas sendo 4 em imagens, e 1 mulher cientista apresentada em desenho figurativo e com nome fictício (Dra Silvana) apresentada em três diferentes momentos do livro.

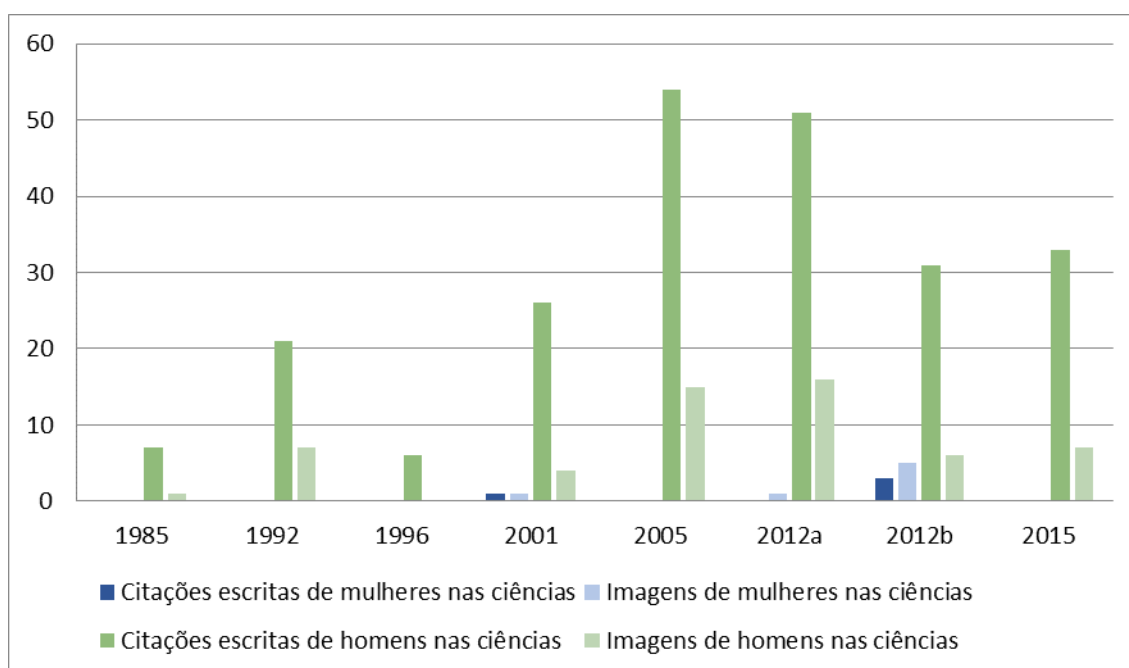
No livro de 2005 de César, Sezar e Bedaque teve no total 55 homens como cientistas citados, sendo 54 nomes, quinze em imagens, 1 anônimo; e nenhuma mulher

cientista.

No livro de 2012a de César, Sezar e Bedaque teve no total 53 homens nas ciências, sendo 51 com seus nomes apresentados, 16 imagens sendo 2 anônimos; e 1 mulher em atividade científica apresentada em fotografia e anônima.

O livro de 2012b de Maíra Carnevalle apresentou no total 31 homens nas ciências, 6 em imagens; e 6 citações de mulheres nas ciências sendo 2 em desenhos figurativos (anônimas e fictícias), 1 em citação escrita referenciando o nome de Martha Chase, e 3 em fotografias sendo de Rosalind, Marie Curie e 1 pesquisadora sem nome. O livro de José, Eduardo Luiz e Hérick de 2015 teve 23 homens cientistas com seus nomes citados, 7 em imagens e nenhuma mulher cientista.

**GRÁFICO 5: NÚMERO DE CITAÇÕES DE MULHERES E HOMENS NAS CIÊNCIAS NOS LIVROS DA EDITORA SARAIVA.**



Fonte: elaboração própria.

### 5.1.6. Moderna (1982- 2018)

Em relação aos livros da editora Moderna as primeiras mulheres em atividade científica apareceram no livro de 1999 em fotografia de uma anônima, e um desenho figurativo de uma personagem fictícia que se repetiu nas edições de 2004 e 2018.

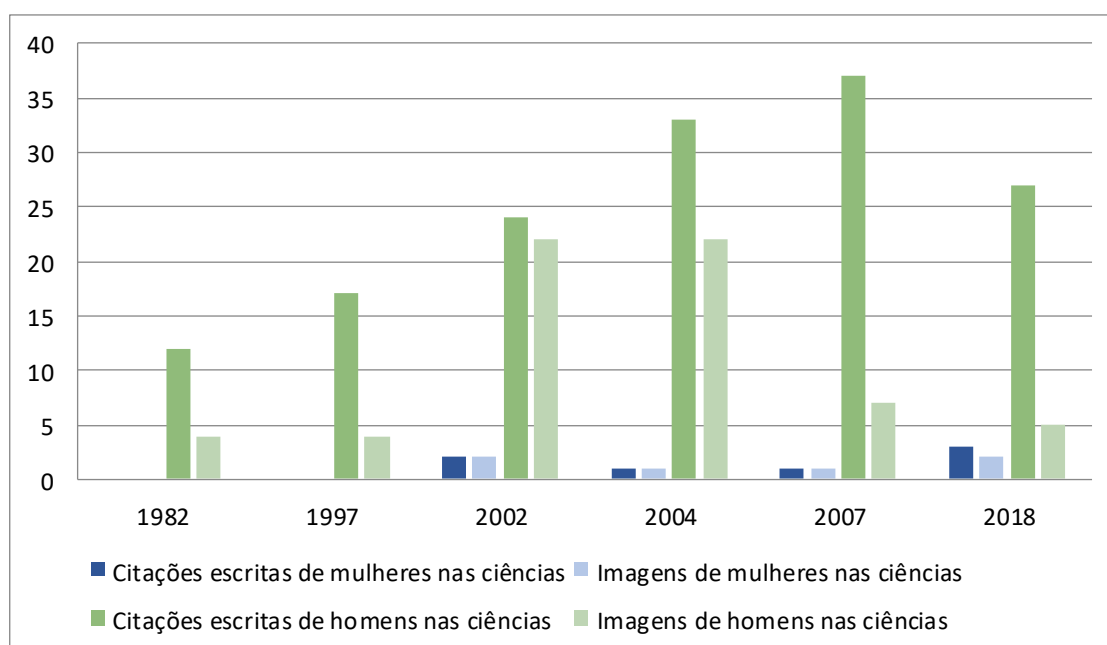
O livro de José Soares de 1982 citou 12 nomes homens cientistas, sendo 4 deles em imagens; de 1997, de mesmo autor, citou 17 nomes homens e 4, desses nomes, em imagens. No LDC do ano de 1999 de Eduardo do Canto teve 24 nomes homens cientistas e 22



deles em imagens, e 2 de mulheres em atividade científica sendo 1 anônima em fotografia e outra fictícia e anônima em desenho figurativo. O livro do ano de 2004 também de Eduardo do Canto teve 33 nomes de homens cientista, 22 em imagens, 1 anônimo e 1 mulher em atividade científica sendo anônima e fictícia em desenho figurativo. O livro de 2007 de José da Cruz 37 nomes de homens, sete em imagens, 2 anônimos, e 1 foto da cientista Johanna Döbereiner.

O livro de 2018 de Eduardo do Canto e Laura do Canto teve 27 nomes de homens cientistas, sendo 5 deles em imagens; e 5 de mulheres cientistas: 2 em atividade científica - 1 anônima e fictícia em desenho figurativo e outra anônima em fotografia - e 3 mulheres cientistas com suas contribuições mencionadas e denominadas Annie J. Cannon (1863-1941), Williamina Fleming (1857-1911) e Jocelyn Bell Burnell (nascida em 1943). A mulher anônima e fictícia em desenho figurativo do livro de 2018 é bastante semelhante com as imagens das figuras dos livros de 2004 e 1999, porém seu desenho se diferencia por ter sido refeita com recursos tecnológicos de ilustração computacional.

**GRÁFICO 6: NÚMERO DE CITAÇÕES DE MULHERES E HOMENS NAS CIÊNCIAS NOS LIVROS DA EDITORA MODERNA.**



Fonte: elaboração própria.

### 5.1.7. Análise geral das citações

Em todos os livros didáticos que havia mulheres nas ciências havia também homens cientistas, porém, o número das citações desses homens foi superior comparado às mulheres cientistas. Dessa forma, é evidenciada a baixa visibilidade da mulher cientista, pois em geral número total de homens variou entre 1 a 55, enquanto que o de mulheres entre 0 a 6.

Foi observado que homens e mulheres cientistas são citados para contextualizar os conteúdos com a história da ciência, para aprofundar um assunto científico ou mesmo ilustrar os conteúdos didáticos, porém não na mesma frequência, já que é mais comum encontrar citações de homens cientistas do que de mulheres cientistas.

O número de publicações e citações de mulheres cientistas está relacionado a muitas formas de discriminação estrutural; e os estudos sobre citações das mulheres nas áreas científicas mostram que a cultura acadêmica valoriza o trabalho dos homens acima das mulheres (SCHIEBINGER, 2003, p.106), a opacidade da mulher no ambiente acadêmico é resultado da construção histórica da ciência como masculina (CHASSOT, 2004) e a normalização dessa relação com o passar do tempo que ocorre nas sutilezas das relações sociais, quando não há uma reflexão ou denúncia sobre o tema. Através do levantamento de citações nos LDC é possível observar que essa assimetria de citações dos nomes tem atingido também os livros didáticos.

Dos 571 homens cientistas citados nos vinte cinco LDC (de diferentes anos) somente 12 eram anônimos (2,1%), ou seja, foram apresentados iconograficamente sem a menção de seus nomes; das 20 mulheres cientistas citadas (no total) apenas 8 (40%) eram reais com seus nomes mencionados, sendo Marie Curie (citada em dois livros e contabilizada duas vezes), Rosalind Franklin, Johanna Döbereiner, Annie J. Cannon, Williamina Fleming, Jocelyn Bell Burnell e Martha Chase.

O baixo número de citações de mulheres cientistas reais nos livros didáticos em comparação com de homens cientistas reflete a pouca representatividade de exemplos reais das cientistas nos livros didáticos, na história da ciência e a carência de discussões e leituras sobre mulheres cientistas em sala de aula, o que contribui para o ensino de uma ciência masculina. As mulheres anônimas estavam apresentadas em atividade científica, o que não indica, necessariamente, que são cientistas, pois podem ser técnicas de laboratório, estudantes ou até mesmo atrizes que atuaram para a foto do livro; contudo, deve-se considerar a relevância dessas representações para a construção do imaginário dos estudantes sobre a mulher no ambiente científico.

No trabalho de Pinho e Souza (2014) foi observado, em livros de biologia, a

predominância de citações masculinas como cientistas, evidenciando que os livros didáticos têm apresentado uma suposta superioridade intelectual, física e moral do homem sobre a mulher na ciência moderna.

A ciência moderna valorizou somente os homens como cientistas e construtores de conhecimento (SCHIEBINGER, 1991. p. 137-145), tendo como resultado a baixa representação e visibilidade das mulheres cientistas na história (SPIELVOGEL, 2014). Essa invisibilidade foi se naturalizando com o passar dos séculos a tal ponto que atualmente, mesmo existindo contribuições femininas para a ciência, há poucas referências nos LDC.

Através desta análise foi evidenciado que a passagem dos anos significou apenas um pequeno avanço da representatividade da mulher cientista nos LDC, pois houve apresentação de mulher como cientistas, porém os livros apresentam sem a menção do nome ou ainda criam uma personagem fictícia numa ilustração; sobre as mulheres cientistas reais, as citações foram ainda mais baixas.

Desde a década de 1970 há trabalhos acadêmicos de levantamento de histórias e bibliografias de mulheres cientistas (CITELI, 2000), porém assim como Neto e Fracalanza (2003) já enunciavam, as coleções didáticas de ciências não acompanharam os princípios educacionais difundidos pelos estudos e pesquisas acadêmicas (como os estudos do feminismo e ciência).

Da mesma forma que os materiais de ensino se atualizam quanto aos conteúdos técnicos científicos referentes às disciplinas, é necessário também à interlocução desses materiais com pesquisas sociais, sobretudo estudo de gênero e ciência, pois levantam histórias e biográficas de mulheres cientistas e discussões enriquecedoras sobre mulheres nas ciências.

Sobre a relação da mulher na escrita e editoração de livros didáticos foi observado que os livros de 1986 e 1994 da editora Scipione, das autoras Dinorah Porto e Jenny Marques, foram apresentados somente homens como cientistas. O livro da editora Moderna de 2018 de Laura do Canto, apresentou 5 representações de mulheres nas ciências, sendo 3 delas reais com seus nomes e contribuições mencionados. O livro de 2012 da editora Moderna, da autora Maíra Carnevalli, apresentou 6 cientistas mulheres, sendo 3 delas com seus nomes mencionados. Para os livros mais antigos, a presença da mulher como autora não significou aumento da visibilidade das mulheres cientistas, diferentemente nos livros mais atuais que a presença de autoras podem ter contribuído com mais citações de mulheres nas ciências.

No trabalho de Santos e Lopes (2017) foi observado que a presença da

mulher no corpo docente de autores de livros didáticos de Física não significou a maior representatividade das cientistas, pois para que haja o aumento da visibilidade da mulher cientista nos LD é necessária à identificação da autoria com a temática. A apresentação da mulher cientista, mas também de diferentes etnias e gêneros, precisa estar presente em diferentes espaços como nas escolas, universidades e mídias, para que esse tema esteja cada vez mais presente no cotidiano, a partir das professoras (res), escritoras (res), ilustradoras (es) e artistas, e assim possa atingir o imaginário da sociedade para a construção além do modelo da representação do homem caucasiano de classe média como cientista.

Existem movimentos crescentes de inserção das mulheres na ciência brasileira nos últimos anos<sup>1</sup>; a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência lançou um site para divulgar e destacar a importância do papel das mulheres cientistas<sup>2</sup> e algumas universidades federais brasileiras têm organizado eventos para incentivar meninas do ensino fundamental a se inserirem na carreira científica<sup>3</sup>. A mídia de entretenimento tem apresentado imagens de mulheres como cientistas, como a princesa Jujuba do desenho Hora de Aventura e a Dra. Moira MacTaggert do HQ (histórias em quadrinhos) dos X Men.

É importante ressaltar que a visibilidade da mulher cientista não está somente nos números das citações escritas ou imagéticas, mas também em como está representada nas imagens: se ela está sozinha (sem um homem cientista acompanhando) pode denotar independência no trabalho; se está com roupas apropriadas da profissão (jaleco para laboratório, botas e roupas confortáveis para um trabalho no campo), sem a erotização de seu corpo, denota o trabalho de uma cientista mais próxima da realidade.

A análise de iconografia das quinze imagens presente nos LDC do amostral aprofunda a compreensão da visibilidade da mulher cientista nos livros didáticos que é uma das fontes da construção do imaginário dos estudantes sobre como é uma cientista, que pode aproximar ou mesmo afastar meninas na carreira científica, uma vez que as imagens compartilhadas trazem mensagens sobre esperanças e sonhos (SCHIEBINGER, 2002, p.146).

---

1 CARTA CAPITAL. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/blogs/sororidade-em-pauta/mulheresforam-chave-no-desenvolvimento-da-ciencia-do-brasil/> Acesso: 03 de fevereiro de 2020.

2 CIÊNCIA E MULHER. Disponível em: <http://www.cienciaemulher.org.br/> Acesso: 03 de fevereiro de 2020.

3 MENINAS COM CIÊNCIAS. Disponível em: <https://meninascomciencias.wixsite.com/edicaosp> Acesso em 30 de julho de 2020.

## 5.2. ANÁLISE DE ICONOGRAFIA

As imagens das mulheres nas ciências, do amostral analisado, foram apresentadas a partir de anos 1999 pela Moderna; sete das quinze imagens tiveram como função informar o leitor sobre como seria o ambiente de trabalho de uma cientista, ou mesmo os traços das cientistas reais. Houve imagens que tiveram como funcionalidade levar o aluno a reflexão, atenção e observação sobre o conteúdo apresentado, como a figura 15 relacionado ao sistema internacional de medidas e as figuras 25 e 26 sobre o estudo dos cariótipos; mas também de levantar a reflexão no sentido de contemplação como na figura 21 que apresenta uma pesquisadora observando o planeta terra na base da NASA.

As imagens dos LDC possuíam textos vinculados que indicavam diretamente a relação com as imagens (denotativa), quando no corpo do texto citava o nome da cientista retratada na foto, ou mesmo quando indicava que a mulher da imagem era uma pesquisadora. Outras imagens não possuíam essa indicação no corpo do texto, pois essa relação era óbvia para o leitor (conotativa), essas imagens apresentavam mulheres nas ciências sem a indicação do nome sendo anônimas.

O aprimoramento e refinamento no desenho figurativo de uma das imagens foi observado em uma das ilustrações que se repetia nas três edições analisadas de diferentes anos, porém com a mesma reprodução do equívoco técnico de representação do uso do microscópio, sugerindo que não houve reflexão por parte da editoração e autores sobre a interpretação e significados que essa imagem poderia levantar.

As imagens compartilham mensagens sobre esperanças, sonhos (SCHIEBINGER, 2002, p.146) e podem apresentar quem pode ser ou não um/uma cientista, elas podem influenciar os gostos pessoais. As representações imagéticas das mulheres cientistas ou mulheres nas ciências nos LDC são importantes por que contribuem na construção do imaginário dos estudantes, quebram a imagem da ciência como masculina construída desde o século XVII na revolução científica. As citações dos exemplos reais mostram que, mais do que uma idealização, a possibilidade de uma estudante se tornar uma cientista é real.

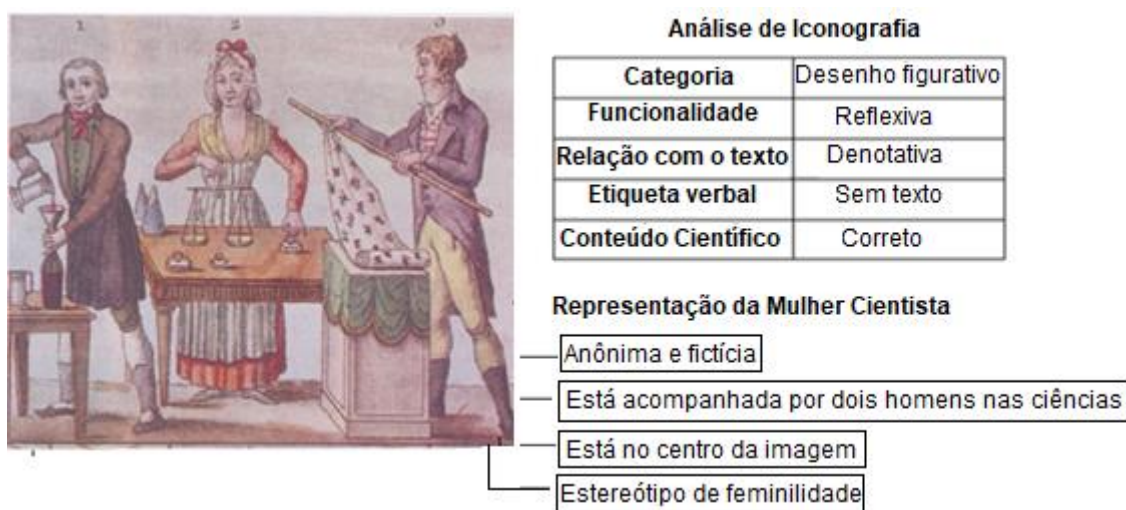
Os estereótipos, apresentados em maior parte das figuras, apresentam uma linguagem fragmentada da realidade com símbolos de fácil universalização e assimilação (ECO, 1970 p.41), que podem servir como base no imaginário dos estudantes. Se a representação da (do) cientista é carregado por símbolos que relaciona a carreira científica somente ao homem; relaciona à símbolos de vidrarias e microscópio, que considera apenas

uma, das diversas possibilidades do trabalho com a ciência; que relaciona a ciência à um assunto complexo associado à uma inteligência superior e a um dom seletivo; e o cientista como uma pessoa excêntrica, representado com cabelo bagunçado e língua para fora; dificilmente as (os) estudantes almejavam essa carreira (COSTA; FERNANDES, 2014).

### 5.2.1. Editora Ática

Os livros da editora Ática tiveram somente uma representação imagética que foi repetida em duas edições (edição de 2007 e 2017); essa mesma ilustração também esteve presente no livro da editora Saraiva de 2017.

**FIGURA 13: IMAGEM DE TRÊS PERSONAGENS REPRESENTANDO TRÊS ELEMENTOS DE MEDIDAS, COMPOSTO POR UMA MULHER E DOIS HOMENS.**



Fonte: adaptado de BARROS; PAULINO, 2007. p.17; BARROS; PAULINO; 2017p.17; CARNEVALLE, 2012, p.29.

Na Figura 15 a cientista anônima está rodeada por representações masculinas; sua representação se destaca por estar no centro. O desenho figurativo representa três pessoas do século XVIII e distingue bem os gêneros; a mulher com laço no cabelo (adorno) e vestido rosa (vestimenta) caracterizam estereótipos de feminilidade. A balança no centro da imagem sendo manuseada por uma mulher pode, além da referência à unidade de medida de massa, fazer alusão à representação feminina da justiça, que desde a antiguidade retratava a deusa grega Themis com uma balança na mão direita.

No século XVII e XVIII a ciência, o conhecimento e a verdade eram retratados simbolicamente por figuras femininas, que eram apresentadas como majestosas e míticas; contudo, essa idealização de inspiração que teve como fonte a tradição da Dama da filosofia de Boécio ou a Beatriz de Dante, não fortaleceram as mulheres como cientista, pois na prática os homens cientistas eram os únicos valorizados (SCHIEBINBER, 2003, p.157). Essa representação mítica ressoa nos dias atuais, e foi apresentada por três livros didáticos analisados.

O desenho figurativo não possui etiqueta verbal; a relação com o texto é denotativa pois a imagem estabelece correspondência direta com o pequeno texto ao lado, sobre elementos de medidas. O desenho figurativo faz parte de um questionário que leva o aluno a refletir sobre o Sistema Internacional de Unidades, representado por cada um dos três personagens apresentados no desenho, tendo, portanto, funcionalidade reflexiva.

### **5.2.1. Editora Saraiva (2001- 2015)**

Os livros da editora Saraiva tiveram no total sete representações imagéticas de mulheres nas ciências, sendo quatro em desenhos figurativos e três em fotografias.

Em relação às imagens das mulheres cientistas temos que o livro de 2001 apresentou uma citação de mulher na ciência, porém ela foi uma personagem criada pelo livro para contextualizar e ilustrar o conteúdo científico. A personagem denominada Dr. Silvana foi citada três vezes ao longo do livro.

**FIGURA 14: DESENHO FIGURATIVO DE UMA CIENTISTA FICTÍCIA NO LIVRO DA EDITORA SARAIVA DE 2001.**



Fonte: adaptado de JÚNIOR; SASSON; SANCHES, 2001. p.72, 117,127.

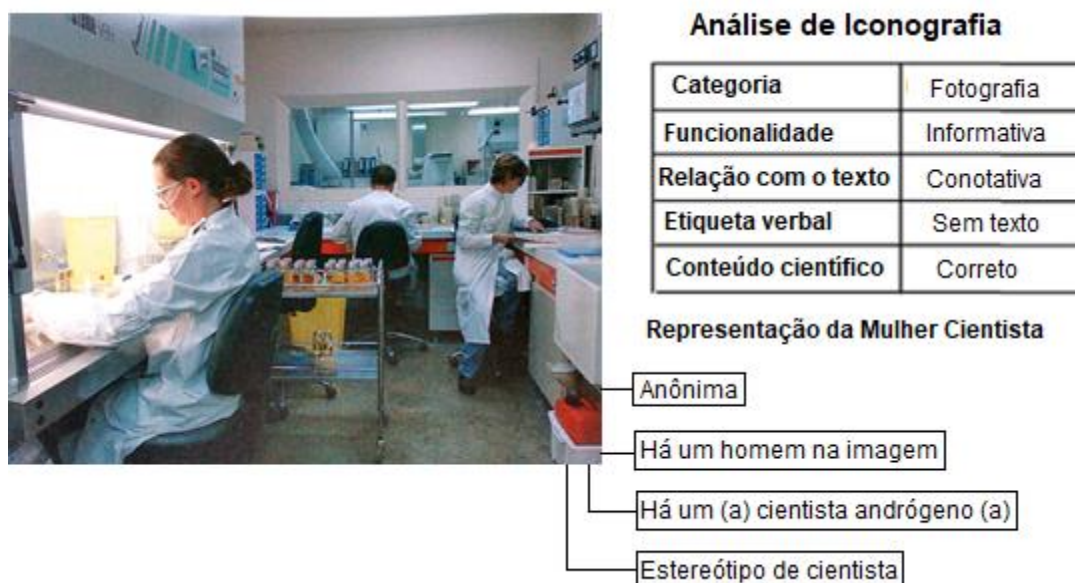
Na imagem a Dra. Silvana é representada sozinha, apenas cabeça e pescoço, sem corpo; é possível observar estereótipos de feminilidade através do uso de batom e rabo de cavalo levantado, e também estereótipo de cientista através do uso de óculos de aro grosso (embora os óculos de aro grosso estejam associados ao estereótipo de cientista, vale ressaltar que pessoas não cientistas também podem utilizá-los).

A ilustração categoriza-se como desenho figurativo e com o texto “A cientista detetive” formam uma unidade indivisível, no qual as palavras identificam elementos da ilustração, caracterizando uma relação sinóptica, que inclusive permite afirmar que, apesar de fictícia, ela é uma cientista. A ilustração da mulher está entre as palavras do título, configurando uma etiqueta verbal relacional, fundamental para a compreensão do conteúdo imagético, uma vez que sem isso apenas os óculos se apresentariam como um elemento estereotipado de cientista. As ilustrações de lupas que estão em volta das palavras simbolizam atividades de investigação (detetive), determinando a função informativa da imagem.

O livro de 2012 de César, Sezar e Bedaque apresentou uma mulher em atividade científica em fotografia sem identificação junto com mais dois cientistas, sendo um homem e um(a) andrógono(a). Como não havia menção escrita dos nomes dos cientistas e seus rostos não estavam bem visíveis, não foi possível classificar o (a) terceiro (a) cientista como homem ou mulher, assim como a classificação da mulher e do homem cientista foi subjetiva.



**FIGURA 15: REPRESENTAÇÃO IMAGÉTICA DE TRÊS CIENTISTAS ANÔNIMOS EM UM LABORATÓRIO DE QUÍMICA.**



Fonte: adaptado de JÚNIOR; SASSON; SANCHES, 2012. p. 22.

A Figura 15 apresenta três cientistas sendo uma mulher no canto esquerdo, um homem no centro de costas e um com sexo indefinido no canto direito; a mulher está com óculos de proteção e todos estão de jaleco trabalhando em um laboratório de química real caracterizando estereótipos de cientistas.

A fotografia é acompanhada com o texto que fala sobre a importância da pesquisa química no desenvolvimento de remédios, sem mencionar a correspondência com os elementos incluídos na fotografia (relação conotativa) e a identidade dos cientistas.

Não foi possível concluir o sexo do (a) cientista do lado direito porque os elementos apresentados como corte de cabelo e jaleco são comumente vistos para ambos os sexos caracterizando como um (a) andrôgeno (a). O cientista do meio foi classificado como homem devido ao corte e formato do cabelo. A cientista do lado esquerdo, que também não possui boa visibilidade, foi classificada como mulher devido ao formato do cabelo que está com coque, contudo, esta conclusão é sujeita ao erro, por ser subjetiva.

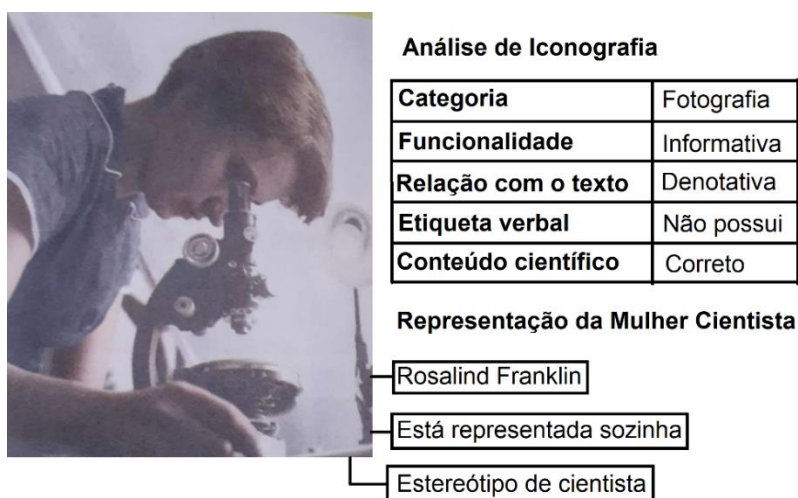
O livro de 2012 de Maíra Carnevalle apresentou dois desenhos figurativos de mulheres cientistas sendo elas anônimas e fictícias, três em fotografias, sendo de Rosalind Franklin, Marie Curie e uma pesquisadora da NASA sem identificação.

**FIGURA 16: DESENHO FIGURATIVO DE MARIE CURIE.**

Fonte: adaptado de CARNEVALLE, 2012, p.96.

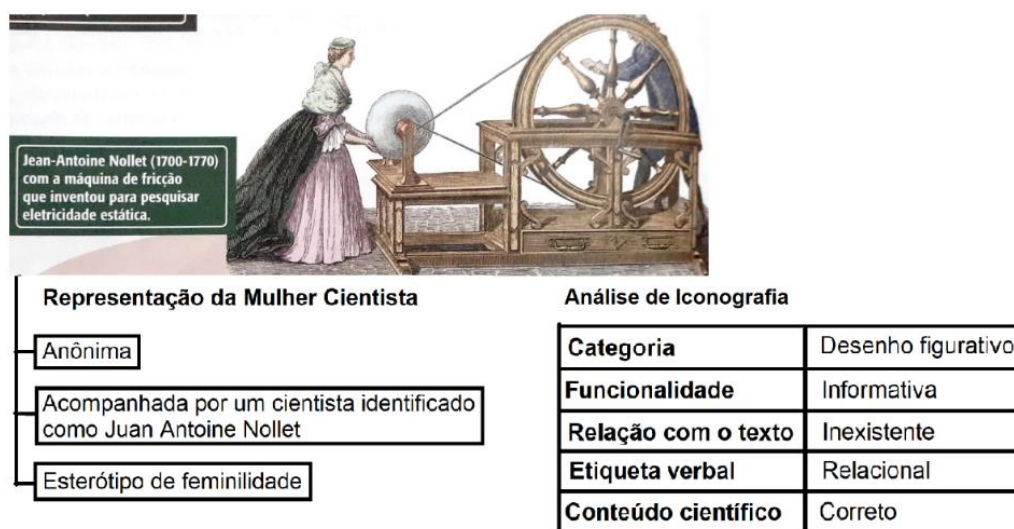
O Desenho figurativo, na forma de uma pintura realista, quase fotográfica, da Figura 16 apresenta Marie Curie em seu laboratório sozinha com um vestido longo azul-escuro caracterizando traço de estereótipo de feminilidade (vestimenta); o ambiente de laboratório cercado por equipamentos e vidrarias simboliza estereótipo de cientista.

A Figura 16 informa ao leitor os traços de Curie e o ambiente de trabalho, tendo, portanto, funcionalidade informativa; a relação com o texto é denotativa, pois o texto estabelece correspondência entre os elementos contidos na ilustração através da citação do nome da cientista; os conteúdos apresentados e o conteúdo científico são corretos, pois valorizam a representação do laboratório mediante a imitação da realidade.

**FIGURA 17: FOTOGRAFIA DE ROSALIND FRANKLIN**

Fonte: adaptado de CARNEVALLE, 2012, p.148.

A Figura 17 representa a fotografia de Rosalind Franklin observando um microscópio (estereótipo de cientista); o nome da cientista é mencionado no texto relacionando com a descoberta da estrutura molecular do DNA, caracterizando uma relação denotativa. O texto estabelece correspondência entre os elementos da foto e os conteúdos apresentados e informa ao leitor a aparência física e a atividade científica de Rosalind Franklin em um laboratório real, apresentando, portanto, funcionalidade informativa e conteúdo científico correto.

**FIGURA 18: IMAGEM DE JEAN-ANTOINE E UMA MULHER ANÔNIMA.**

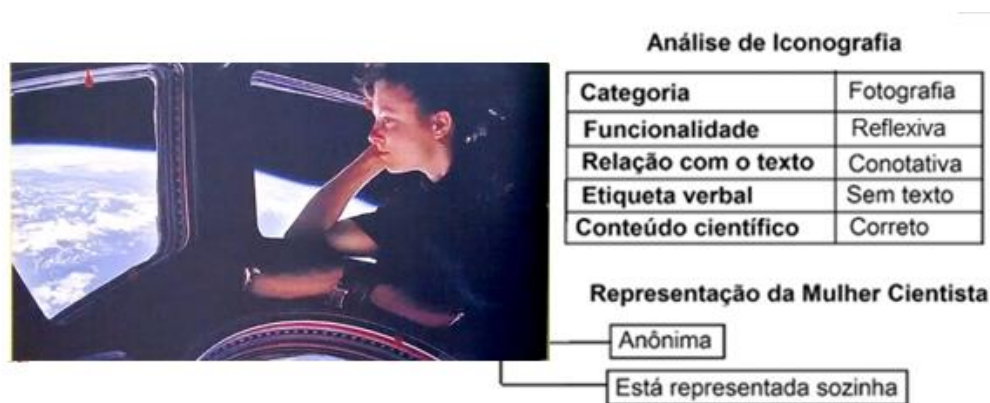
Fonte: adaptado de CARNEVALLE, 2012, p.270.

Na Figura 18 o destaque do desenho figurativo não é o cientista citado (Jean

Antoine Nollet), mas uma mulher anônima com vestido grande cor-de-rosa (vestimenta) com colar (adorno) no pescoço, caracterizando de estereótipos de feminilidade. Não foi possível encontrar na literatura um nome feminino ligado ao cientista, nenhuma referência a uma mulher que trabalhasse com ciência, mas pode-se supor que fosse sua esposa ou filha, uma vez que no século XVIII a posição na família aproximava as mulheres nas ciências (MCGRAYNE, 1994, p 185).

O desenho figurativo informa ao leitor como é a aparência de uma máquina de fricção (funcionalidade informativa, conteúdo científico correto); não possui um texto ligado a imagem, mas uma etiqueta verbal relacional que auxilia a interpretação da função do equipamento e nomeia o cientista homem. A mulher que também se apresenta trabalhando na máquina (inclusive com maior visibilidade) não tem identidade manifesta.

**FIGURA 19: FOTOGRAFIA DE UMA PESQUISADORA DA NASA.**



Fonte: adaptado de CARNEVALLE, 2012, p.220.

A Figura 19 apresenta uma mulher anônima fotografada sozinha em uma base da NASA sem a representação do estereótipo de feminilidade e estereótipo de cientista. A mulher é descrita como pesquisadora reafirmando se tratar de uma figura feminina e de uma cientista, porém seu nome não é mencionado; ela está observando (contemplando) o planeta Terra do espaço.

A fotografia acompanha um texto que fala sobre uma iniciativa da NASA em promover mais a entrada das mulheres no campo da ciência, e a imagem tem a função, muito mais que informar, de promover a reflexão no sentido de inspirar as estudantes no interesse pela pesquisa científica, caracterizando-se, portanto, como reflexiva. O texto é conotativo, pois descrevem os conteúdos sem mencionar a correspondência com os elementos incluídos na ilustração, a relação é óbvia e o leitor pode fazê-las.

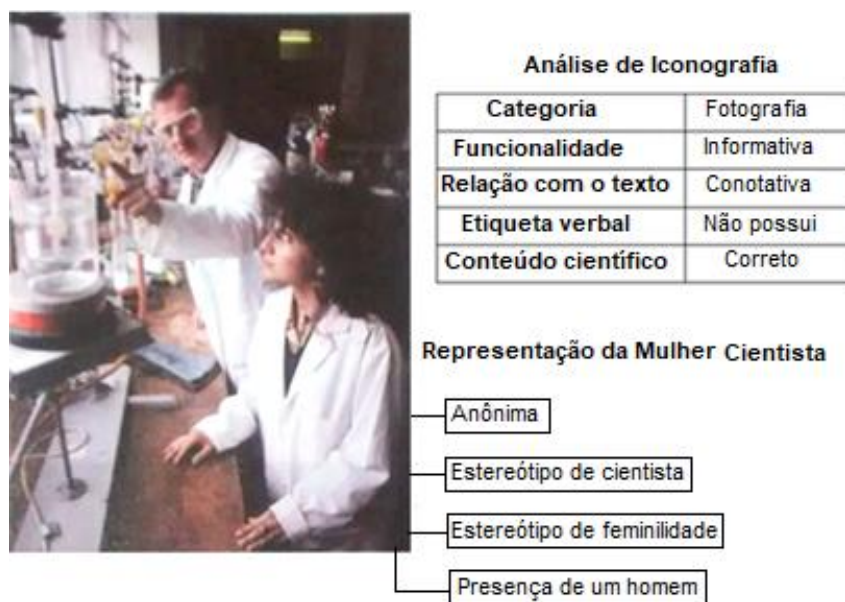
A quinta representação imagética do livro de Maíra Rosa Carnevalle de 2012 foi um desenho figurativo de uma mulher anônima e fictícia na ciência; foi a mesma imagem representada na Figura 15 dos livros da editora Ática de 2007 e 2015 de Carlos Barros e Wilson Paulino.

### 5.2.3 Editora Moderna

Os livros da editora Moderna tiveram no total seis representações imagéticas de mulheres nas ciências, sendo três em fotografias e três em desenhos figurativos repetidos em três livros diferentes.

Em relação às imagens das mulheres cientistas temos que o livro de 1999 apresentou duas citações de mulheres nas ciências: uma em fotografia apresentada na Figura 22 e outra em desenho figurativo apresentada na Figura 25.

**FIGURA 20: FOTOGRAFIA DE UM HOMEM E UMA MULHER EM ATIVIDADES CIENTÍFICAS.**



Fonte: adaptado de CANTO, 1999, p.191.

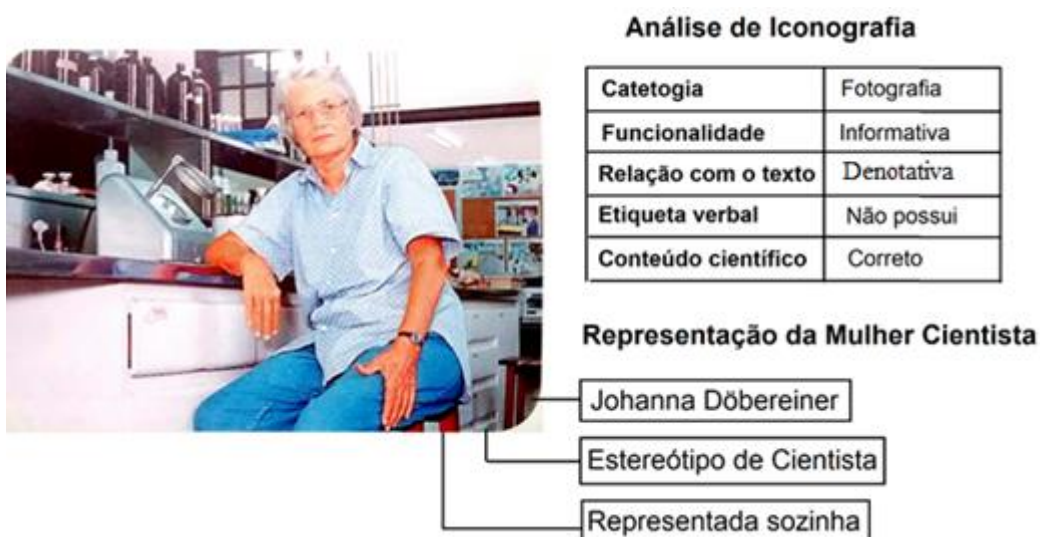
A Figura 20 apresenta uma fotografia de uma mulher jovem em atividade científica sentada numa bancada de laboratório, e acompanhada por um homem de meia idade em pé que está apontando a vidraria, fazendo alusão a uma conversa ou explicação. A mulher

é anônima e apresenta estereótipo de cientista por estar inserida em um ambiente de laboratório (cercado por vidrarias), veste óculos de proteção e jaleco; também apresenta estereótipo de feminilidade, evidenciado através do uso de adornos (anéis, brincos); o jaleco está com as mangas dobradas, sugerindo que está folgado e de manequim maior. A pose das pessoas induz a acreditar que o homem está explicando algo para a mulher, portanto compreendida como aprendiz.

A funcionalidade da fotografia é informativa e apresenta elementos de representação laboratorial científico correto: representa um laboratório real de Química com vidrarias e indivíduos com indumentárias adequadas (jaleco e óculos de proteção); o texto ligado à imagem fala sobre a separação de misturas e pesquisa de novas substâncias sem mencionar exatamente a correspondência com os elementos da fotografia, caracterizando uma relação conotativa.

O livro de 2007 de José Luiz Carvalho da Cruz apresenta a fotografia da cientista Johanna Liesbeth Kubelka Döbereiner posando para a foto no laboratório da Embapa.

**FIGURA 21: FOTOGRAFIA DA CIENTISTA JOHANA DOBEREINER.**



Fonte: adaptado de CRUZ, 2007, p.77.

A cientista da Figura 21 não está usando o tradicional jaleco branco, ela está com calça e camiseta solta. Na bancada há uma lupa que é também signo estereotipado inequívoco de cientista (mesmo objeto simbólico da Figura 14 da Dra. Silvana). A cientista não apresenta estereótipo de feminilidade como adornos e uso de maquiagem.

O texto atrelado à imagem fala sobre a fixação biológica de nitrogênio e cita a cientista brasileira, estabelecendo correspondência entre os elementos contidos na foto e os conteúdos apresentados, caracterizado uma relação denotativa; a figura informa ao leitor a cientista em seu ambiente de trabalho, tendo, portanto, funcionalidade informativa.

O livro didático de ciências de Eduardo do Canto e Laura do Canto de 2018 possui duas citações imagéticas de mulheres nas ciências: uma em desenho figurativo de uma mulher anônima e fictícia da figura 14 e outra apresentando uma mulher negra e anônima como cientista na figura 22.

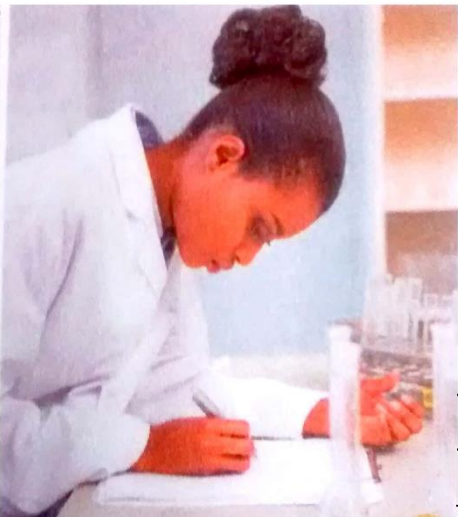
### FIGURA 22: FOTOGRAFIA DE UMA MULHER NEGRA ANÔNIMA EM ATIVIDADE CIENTÍFICA.

**Análise de Iconografia**

<b>Categoria</b>	Fotografia
<b>Funcionalidade</b>	Informativa
<b>Relação com o texto</b>	Conotativa
<b>Etiqueta verbal</b>	Não possui
<b>Conteúdo científico</b>	Correto

**Representação da mulher cientista**



- Anônima
- Estereótipo de feminilidade
- Estereótipo de cientista

Fonte: adaptado de CANTO; CANTO, 2018, p.14.

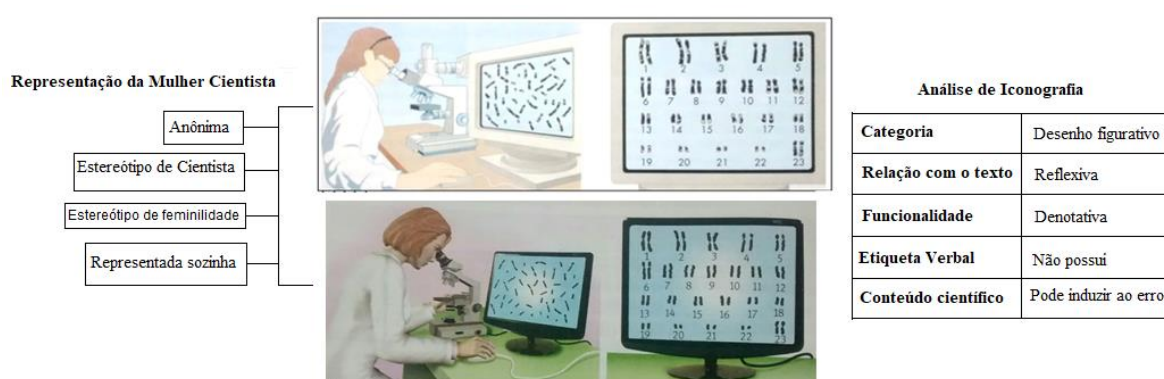
A Figura 22 apresenta a fotografia de uma mulher negra e anônima em atividade científica; os elementos que permitem a identificação da mulher são características sutis como o penteado, unhas com esmalte e cílios alongados, que caracterizam estereótipos de feminilidade; há presença de elementos estereotipados da atividade científica como vidrarias e uso de jaleco.

O texto ligado à figura discorre sobre a importância da Química, mas não cita diretamente a cientista, tendo, portanto, uma relação conotativa com a imagem; o conteúdo científico está correto pois é retratado um laboratório de química, aparentemente, real. No amostral desses vinte e seis LDC a mulher negra é apresentada em apenas uma imagem, acusando que dentro da exclusão feminina na ciência existe outra: a étnico-racial. É

importante conceber a reinvenção da imagem das mulheres no âmbito acadêmico considerando também as diferentes classes, raças e orientações sexuais (CAETANO, 2017, p. 23).

As Figuras 23 e 24 são apresentadas juntas porque são parecidas e apresentam a mesma análise de iconografia; a Figura 25, contudo, é diferenciada devido ao uso de recursos gráficos mais avançados comparado à Figura 26. A Figura 25 foi citada nos livros de Eduardo Leite de 2002 e 2004, enquanto que Figura 26 no livro de Eduardo Canto e Laura Canto de 2018.

**FIGURA 23 E 24: DESENHO FIGURATIVO DE UMA CIENTISTA ANÔNIMA A FIGURA SUPERIOR FOI APRESENTADA NOS LIVROS DE 2002 E 2004 E A FIGURA INFERIOR NO LIVRO DE 2018.**



Fonte: adaptado de CANTO, 1999, p. 25; CANTO, 2004, p.262;

CANTO; CANTO, 2018, p. 207

Na análise da representação da cientista das figuras 23 e 24 é possível observar que elas possuem estereótipo de feminilidade sendo a presença de marcas sexuais secundárias que são os seios; que mesmo sendo, no geral, uma característica do sexo feminino, ele é mais evidente nesses desenhos figurativos do que nas fotografias das mulheres reais com jaleco. Essa representação indica a preocupação dos ilustradores em assentar as diferenças de representações de gêneros nas imagens. A tiara no cabelo da cientista da figura 23 é também relacionado a feminilidade que é um adorno, característica de vaidade. Ambas figuras representam as cientistas sozinhas, denotando independência no trabalho.

A imagem categoriza-se como desenho figurativo de uma cientista anônima;



tendo como finalidade a reflexão em referência ao conteúdo científico apresentado, uma vez que apresenta cariótipo de cromossomos humanos (de uma mulher devido a presença de dois cromossomos X). A figura apresenta relação de correspondência com o texto, caracterizando-se como denotativa uma vez que o texto discorre sobre cromossomos e ordenação dos dados.

A mulher cientista anônima do livro de 2002 e 2004 (Figura 23) e de 2018 (Figura 24) possuem representações muito semelhantes, porém no Livro de 2018 foram utilizados recursos tecnológicos de desenhos gráficos evidenciando volume, textura e iluminação no desenho. Mesmo com a diferença de mais de dez anos e o avanço no uso recursos gráficos, os dois desenhos podem induzir ao mesmo erro técnico da atividade no microscópio, pois não deixam claro qual seria a função da mão da cientista sobre o mouse, uma vez que ela está olhando o microscópio e não na tela do computador. No microscópio são manuseados os botões de ajuste de foco macro e micrométrico e, quando muito, o charriot.

### 5.3. REPRESENTAÇÕES E ESTEREÓTIPOS

Nas representações imagéticas das mulheres nas ciências, os estereótipos de cientista estiveram presentes em nove figuras, representando 56% do total das imagens dos LDC. Em relação a essas imagens, o retrato da ciência somente como masculina foi rompida, contudo, ainda não esteve livre de simbologias da suposta superioridade intelectual dos homens sobre as mulheres. A representação da mulher como aprendiz enquanto o homem é representado como portador do conhecimento é um exemplo (sutil) dessa hierarquia intelectual; a figura 22, apresenta um homem explicitando algo enquanto há uma mulher sentada observando.

A representação do uso do jaleco, óculos de aro grosso ou óculos de proteção e um ambiente de laboratório, foi a principal simbologia das imagens das mulheres nas ciências. Esses estereótipos poderiam ser justificados pelo conteúdo de ciências dos livros didáticos no período do nono ano escolar que é a introdução a física, química e biologia; na Figura 21, porém, esse estereótipo foi quebrado através da apresentação de uma pesquisadora na base da NASA, abrindo a possibilidade, da representação de outro campo de atuação da ciência além de dentro de um laboratório de química e biologia.

Outra representação de estereótipos presentes nas imagens das mulheres nas ciências foi da feminilidade, que é relacionada a padrões estéticos na conformação dos corpos, roupas e padrões de beleza (BERALDO, 2014); apresentado em seis imagens (38%).

A simbologia de feminidade através das vestimentas como no uso de vestidos longos de Marie Curie da Figura 18 e da mulher anônima na máquina de fricção da Figura 20. O uso de maquiagem esteve presente nas Figuras 15 da Dra. Silvana e da mulher anônima no microscópio da Figura 24. O uso de adornos como pulseiras e tiaras apareceu nas Figuras 22 e 26.

As fotografias das mulheres cientistas reais como de Rosalind Franklin, Johanna Döbereiner e da pesquisadora da NASA, foram apresentadas nos seus ambientes de trabalho sem o estereótipo de feminilidade (vestidos, adornos ou com explicitação de marcas sexuais secundárias, que seria evidente se as roupas dessas cientistas fossem apertadas). A feminilidade não é, necessariamente, uma característica de todas as mulheres, ou ainda que faz parte da vida de uma mulher a todo o momento; o caráter binário e arbitrário que a sociedade estabelece entre a aparência e ações dos homens e das mulheres não corresponde à realidade, que é composta por diferentes formas de expressões e relações sociais.

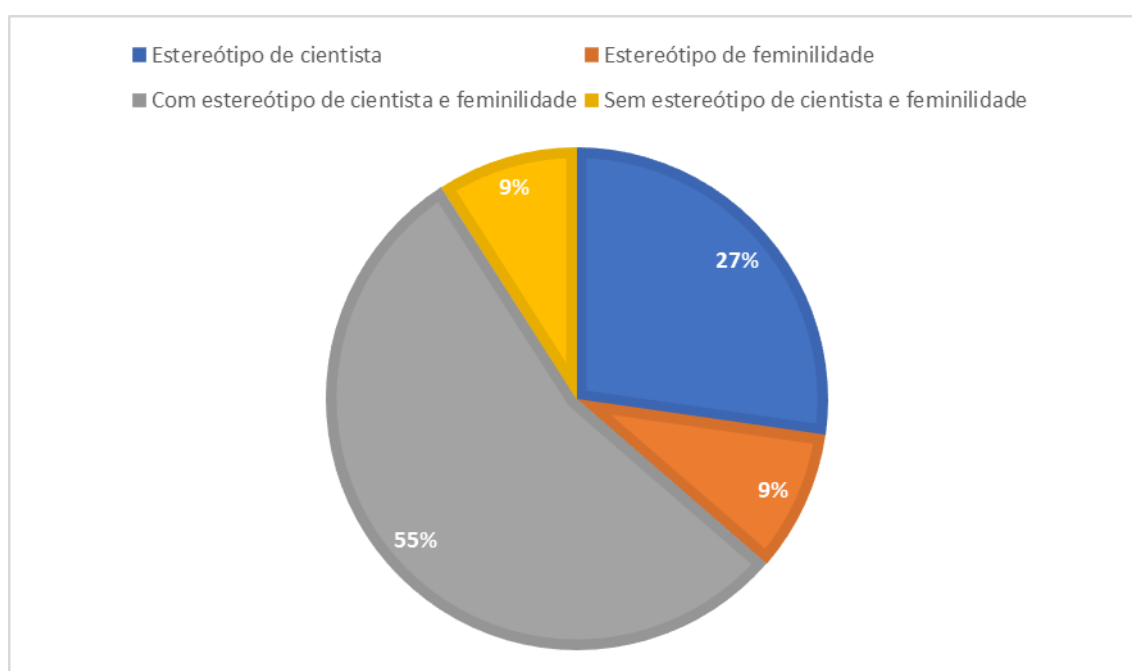
Sobre a feminilidade de Rosalind Franklin (Figura 19), o cientista James Watson em 1968 escreveu:

Por opção ela (Rosalind Franklin) não enfatizava suas qualidades femininas. (...). Ela não tinha. Nunca havia batom para contrastar com seus cabelos negros, e com trinta e três anos de idade, suas roupas exibiam toda a imaginação de uma adolescente inglesa intelectualizada. (SCHIEBINGER, 2003, p.153)

Através da carta descritiva de James Watson sobre a feminilidade de Rosalind Franklin é evidenciado que no ambiente de trabalho Franklin optava por não usar maquiagem ou mesmo vestimentas “de mulher” (vestia-se como uma *adolescente inglesa intelectualizada*). Com a entrada de mais mulheres no mercado de trabalho, as roupas das mulheres mudaram: as saias estreitas, saltos altos e cintos, usado na década de 1950 nos Estados Unidos, foram considerados desconfortáveis; e em 1960 e 1970 as mulheres começaram a usar roupas com aspectos mais masculinas como jeans usado pelos homens (SCHIEBINGER, 2003, p.155). A mudança de vestimentas foi uma forma de quebrar as imposições de papéis de gêneros de comportamento ligado as roupas.

Das representações de mulheres nas ciências, seis apresentaram estereótipo de feminilidade e de cientista na mesma imagem; três apresentaram estereótipos somente de cientista; um somente de feminilidade; e um sem o estereótipo de cientista e feminilidade. O Gráfico 7 apresenta as proporções das representações desses estereótipos nos LDC.

#### **GRÁFICO 7: PROPORÇÃO DA REPRESENTAÇÃO DE ESTEREÓTIPO DE CIENTISTA E FEMINILIDADE NAS FIGURAS DAS MULHERES NAS CIÊNCIAS.**



Fonte: elaboração própria.

#### 5.4. MULHERES CIENTISTAS REAIS CITADAS

Foram apresentados somente 6 diferentes nomes de mulheres cientistas reais nos 25 livros analisados, apontando a carência de exemplos, de histórias e de contribuições das mulheres cientistas nos livros didáticos de ciências.

O nome de Marie Curie (1867-1934) foi citado no livro da editora Ática de 1993; foi também apresentada em desenho figurativo no livro da editora Saraiva de 2012 de Máira Carnevalle; ambas citações foram breves sem aprofundamento e contextualização histórica.

As contribuições científicas de Curie foram através da descoberta da radioatividade e de novos elementos químicos, que possibilitaram o avanço nas áreas médicas como no tratamento de câncer. Em 1914 na França junto com sua filha Irene Curie, que também se tornaria cientista e vencedora do prêmio Nobel, criaram unidade de caminhões de raio-x que iam aos campos de batalhas na primeira guerra mundial ajudar os soldados feridos (IGNOTOFSKY, 2015 p.29). Marie Curie foi a primeira pessoa a conquistar dois prêmios Nobel sendo de Física e Química (MCGRAYNE, 1994).

O livro da Editora Moderna de 2017 apresentou Johanna Liesbeth Kubelka Döbereiner (1924-2000) em foto e texto como pesquisadora da Embrapa que contribuiu no desenvolvimento da agricultura; junto a foto, o livro apresentou três gráficos e questionários sobre os resultados das pesquisas de Döbereiner referentes a produção de soja, produtividade e economia de adubos nitrogenados (Figura 7).

Nascida na República Tcheca e naturalizada brasileira, Johanna Döbereiner recebeu diversos prêmios nacionais e internacionais, foi doutora Honoris Causa por suas contribuições no desenvolvimento da agricultura do Brasil e do mundo (COELHO, 2000).

No Livro da editora Saraiva de 2015 foi citado o nome de Rosalind Franklin (1920- 1958) que teve uma importante contribuição na construção do modelo da dupla hélice do DNA. Sua citação em forma de foto e texto foi apresentada ao lado das fotos de outros cientistas homens. O texto mencionou o mérito de Rosalind Franklin destacando que ela não viveu para receber o Prêmio Nobel. Ela também foi pioneira na pesquisa sobre vírus do mosaico do tabaco e sobre a pólio (IGNOTOFSKY, 2015 p.79).

Próxima à citação de Rosalind Franklin do livro de 2015 foi mencionado o nome de Martha Chase (1907-2003) em forma escrita. Essa citação em um pequeno texto apontou que Chase contribuiu com a genética através de pesquisas que confirmaram que o DNA é um material transmitido por gerações que carrega códigos que determinam características hereditárias (CARNEVALLE, 2015. p.149).

O livro da editora Moderna de 2018 citou três nomes de mulheres cientistas sendo Williana Fleming (1857-1911) e Annie J. Cannon (1863-1941) em um parágrafo do texto de título “Temperatura e cor das estrelas” apresentando que os estudos realizados por essas cientistas sobre a luz emitida pelas estrelas, possibilitaram a divisão das estrelas em categorias chamadas classes espectrais (CANTO; CANTO, 2018, p.190). O livro da editora Moderna citou também o nome da astrônoma britânica Jocelyn Bell Burnell que detectou raio X por uma estrela de nêutrons em 1967 (CANTO; CANTO, 2018, p.196). Burnell observou pela primeira vez as estrelas de nêutrons quando era doutoranda, porém foi seu orientador foi laureado pelo prêmio Nobel (CORDEIRO, 2017).

Os exemplos de mulheres reais nas ciências podem ampliar a visão das meninas e dos meninos sobre papel social da mulher; como na coordenação de uma pesquisa importante para o país assim como foi o caso de Johanna Döbereiner; mulheres ajudando, por meio das descobertas e pesquisas, a melhorar a qualidade de vidas e a salvar vidas como foi a vida Marie Curie.

Considerando que a desigualdade de gênero acerca das carreiras científicas começa a aparecer desde o período escolar (MELLO; TOTINO; LINO, 2019), os livros didáticos deveriam apresentar mais exemplos reais de mulheres cientistas, afim de desconstruir essa desigualdade traçada pela própria história da ciência, para que assim, mais meninas possam ver que mulheres também podem ser cientistas.

No trabalho apresentado na Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) de Mello, Totino e Lino em julho de 2019, foi destacado a importância da divulgação e a discussão sobre mulheres nas ciências para a participação de mais mulheres e meninas nas carreiras científicas.

A apresentação de seis nomes reais de mulheres cientistas no amostral de livros, indicou que os LDC têm omitidos citações de mulheres cientistas que poderiam compor os materiais didáticos.

Assim como as citações de homens nas ciências são apresentados frequentemente nas nos livros didáticos; as mulheres nas ciências também poderiam ser apresentadas com mais frequência, principalmente os exemplos reais. O levantamento de bibliografias e referências de mulheres cientistas em trabalhos acadêmicos desde meados da década de 1970 (CHASSOT, 2004; KHALIL et all 2017; LEÓN, 1997; MCGRAYNE, S.B, 1994; EAGLE; SLOAN, 1998; WAITHE, 1987), poderiam também compor a lista de referências que os autores e editores dos livros didáticos se baseiam para o desenvolvimento do livro.

### 5.5. MULHERES CIENTISTAS ANÔNIMAS E FICTÍCIAS

Mesmo existindo diversas histórias de mulheres nas ciências que poderiam compor os materiais didáticos que contextualizam, informam ou mesmo levam o aluno à reflexão acerca da participação feminina nas ciências; 14 das 20 citações foram de mulheres anônimas e 5 de cientistas fictícias.

As fotografias das mulheres anônimas nas ciências poderiam ser de cientistas reais ou mesmo de atrizes ou modelos que atuaram para a foto do livro; há possibilidade também que as mulheres anônimas das Figuras 17, 22 e 24 sejam estudantes ou técnicas de laboratório. Mesmo sendo de atrizes, estudantes ou técnicas, essas fotografias não deixam de ter um valor significativo na construção do imaginário das (dos) estudantes a respeito da possibilidade de a mulher atuar nas ciências.

Nos desenhos Figurativos das figuras 15, 20, 25 e 26 além das mulheres serem anônimas, elas também foram criações dos ilustradores dos livros (fictícias); o livro da editora Saraiva de 2001, teve o nome e a imagem criada pelos autores e ilustradores, sendo Dra. Silvana (Ilustração 16). As cientistas criadas pelos livros tiveram a funcionalidade de informar ou levar o aluno a reflexão do conteúdo disciplinar, além de ilustrar os conteúdos.

Duas dessas representações imagéticas (Figura 25 e 26), exemplificam o desenvolvimento da ilustração gráfica, como nos livros de 2002 e 2004 (Figura 25) para o livro de 2018 (Figura 26); porém também denunciam a falta da reflexão da representação das imagens das cientistas, pois havia um erro técnico relacionado à atividade do microscópio, que se repetiu nas três edições. As representações imagéticas dos livros didáticos possuem uma poderosa linguagem icônica de reprodução de estereótipos (GONZALES-PALOMARES, et al, 2015) e precisam ser pensados para que não induza ao erro científico ou/e reproduza exclusão social.

## 5.6. MULHERES OCULTADAS NAS CIÊNCIAS

Das mulheres nas ciências representadas pelos livros didáticos, 6 tiveram seus nomes mencionados, 14 foram anônimas e 4 foram fictícias; porém há, ainda, outra categoria que não faz parte da categoria das mulheres nas ciências citadas pelos LDC que são as mulheres ocultadas nas ciências.

Essa categoria foi criada a partir das análises mais aprofundadas nos livros didáticos que incluíram a pesquisa de mulheres que apareceram, em imagem ou por escrito, sem estar associada como cientista.

As mulheres ocultadas nas ciências são cientistas ou mesmo mulheres que trabalharam com as ciências que apareceram nos LDC, porém seu nome, trabalho ou contribuição científica foi ocultado pelo livro. Foram identificadas três mulheres, sendo duas em imagens e uma em texto.

O livro da editora Moderna de 2012 apresentou a foto de uma mulher negra anônima com trajes de astronauta; diferentemente da fotografia da astronauta da Figura 21, a astronauta da Figura 27 não foi apresentada como cientista ou pesquisadora. A fotografia não possui estereótipo de cientista, como o uso do tradicional jaleco em uma sala de laboratório de química/biologia (que seria uma pista para o aluno induzir ser cientista), e omitiu o fato dela ser uma cientista, uma vez que as/os astronautas podem ter variadas profissões que nem sempre são associadas às ciências.

**FIGURA 25: FOTOGRAFIA DE UMA ASTRONAUTA.**



### Análise de Iconografia

<b>Categoria</b>	Fotografia
<b>Funcionalidade</b>	Informativa
<b>Relação com o texto</b>	Denotativa
<b>Etiqueta verbal</b>	Sem texto
<b>Conteúdo científico</b>	Imagem correta, mas o texto pode induzir ao erro

### Representação da Mulher Cientista

Anônima

A astronauta apresentada pelo livro é a estadunidense Mae Jemison (Figura 25); ela se formou em engenharia química, estudos afro-americanos e medicina; suas pesquisas envolveram o desenvolvimento de vacinas contra a hepatite B. Jemison foi selecionada para a NASA como especialista da missão a bordo do Ônibus Espacial Endeavour; e em setembro de 1992 se tornou a primeira mulher afroamericana a entrar no espaço. Atualmente ela desenvolve projetos que visam a melhoria do sistema de saúde na África, é também professora de estudos ambientais no Dartmouth College (NASA, 2019)

O texto ligado à fotografia (Figura 25) possui relação denotativa, pois mesmo sem identificação da astronauta, menciona que ela está flutuando na nave devido à ausência de gravidade. Ao mencionar a palavra ausência o texto ligado à imagem se equivoca, e induz o aluno ao erro conceitual da ciência: pois não há falta da ação da gravidade, ela está flutuando devido ao movimento de queda livre perpétuo da nave.

O desenho figurativo do livro de José, Eduardo, Luiz e Herick da Editora Saraiva de 2015, apresentou o casal Marie Paulitze e Antoine Lavoisier. Antoine é citado como cientista e Marie como esposa; o livro, porém, ocultou o fato de Marie também ter trabalhado com as ciências junto com seu marido.

**FIGURA 26: REPRESENTAÇÃO IMAGÉTICA DE MARIE ANNE PIERRET PAULITZE AO LADO DO CIENTISTA LAVOISIER.**



Fonte: adaptado de UBESCO; MARTINS; SCHECHTMANN; FERRER; VELLOSO, 2015, p.71.

Marie Anne, apresentada somente como esposa, traduzia textos e artigos científicos, desenhava esboços e gravuras de instrumentos de laboratório usados por seu



marido; suas contribuições na ciência moderna misturam-se com as de Lavoisier (EAGLE; SLON, 1998).

A imagem de Marie possui estereótipo de feminilidade, está no centro da pintura com vestido claro vistoso exaltando sua beleza. Ela está apoiada sobre o ombro do marido; Lavoisier, que por sua vez está sentado com atenção e olhares para ela. A funcionalidade da imagem é informativa; contém traços físicos e apresenta interação íntima entre os personagens. A relação entre a representação da mulher cientista e o texto é conotativa, pois o texto descreve somente Lavoisier e não menciona a correspondência com a mulher; essas relações são óbvias pela forma que o desenho apresenta o casal, e pela Etiqueta verbal relacional que escreve a relação de casados. Pode-se associar o conteúdo científico da imagem como correto e a representação de Marie Anne como oculta, pois é omitido a contribuição de Marie na ciência.

A terceira cientista ocultada pelo livro também foi apresentada como anônima; ela foi citada em texto pelo livro da Editora Saraiva de 2012, no seguinte parágrafo:

Essas razões mais do que justificam que os metais sejam reciclados(...). Esta é, segundo **a professora da USP**, a forma de fechar o ciclo de um setor eletroeletrônico, reutilizando os recursos naturais não renováveis que tem um custo muito alto, afinal trata-se de ouro, prata, cobre, ferro, alumínio, que não podem ser desperdiçados por questões ambientais e também econômicas. (JÚNIOR; SASSON; SANCHES, 2012, p.126.)

O texto sobre resíduos eletrônicos apresenta uma colocação de pensamento de uma professora da Universidade de São Paulo (USP), porém seu nome é ocultado. Ao ler a fonte do texto do qual o livro se baseou no portal Com Ciência (2008), é possível encontrar o nome dessa professora: a química Maria Lúcia Pereira da Silva. Silva é professora e pesquisadora da Universidade de São Paulo (USP,) atua em pesquisas na área de físico-química em temas relacionados a reação íon-molécula, organo-silanos, tetraetilortossilicato, tetrametilortossilicato, trimetilborato e CVD (PORTAL FAPESP, 2019).

A provável razão do texto não mencionar o nome da cientista, pode ser devido ao recorte, que ao ser inserido no livro, não foi atentado o fato que o nome da pesquisadora, que se apresenta no texto original, não ter sido incluído. É imprescindível a apresentação de exemplos reais de mulheres como cientistas em livros didáticos de ciências, pois um simples nome feminino citado indica que há espaços para mulheres nas ciências e que o papel social da mulher tem se ampliado para além do doméstico; o lugar da mulher é onde ela sonhar estar.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exclusão da mulher na ciência moderna não foi capaz de tirá-las completamente das áreas científicas, contudo tornou “invisíveis” algumas histórias de mulheres cientistas por algum tempo. Com os movimentos feministas, principalmente a partir de 1970, cresceu o número de mulheres feministas na posição de poder no campo da história e da ciência, e assim aumentou o número de trabalhos que objetivavam tornar visíveis àquelas que estiveram apagadas pela história das ciências (SCHIEBINGER, 2001, p.54-57).

Mesmo com diversos trabalhos de publicações de biografias e contribuições de mulheres cientistas na academia desde a década de 1970, este trabalho observou baixo número de exemplos de mulheres cientistas, sobretudo de cientistas reais nos livros didáticos de Ciências, apontando que os LDC não têm se atualizado e dialogado com pesquisas das ciências sociais, sobretudo gênero e ciência.

Os livros didáticos são uma ferramenta importante para a construção sobre o significado de ciências e cientistas, pois representam um dos primeiros contatos que os alunos possuem com a leitura científica e projetam mensagens, em forma escrita ou imagética, da introdução da ciência e apresentação das pessoas que trabalham nas carreiras científicas.

A partir dos anos 1990 foi possível encontrar a presença da citação da mulher como cientista; contudo o alto número de homens cientistas comparados às mulheres obscureceu a participação feminina nas ciências.

A análise de iconografia de Badzinski e Hermal (2015) possibilitou aprofundar as citações imagéticas das mulheres nas ciências: todas as imagens tiveram um grau de importância para exemplificar um conceito científico ou mesmo levar a reflexão. O realismo e os conceitos científicos foram relevantes e comunicavam direta (denotativa) ou indiretamente com os textos (conotativa).

Este estudo evidenciou que os materiais didáticos ainda reproduzem o homem caucasiano de classe média como modelo portador e construtor dos conhecimentos científicos, suscitando a necessidade de autores de LDC em apresentar mais exemplos de mulheres cientistas e a inclusão de avaliações no PNLD na categoria imagem e representações da ciência e dos/das cientistas livre de estereótipos.

A sala de aula é um espaço de mudança e construção de saberes; para mudar é necessário começar com os jovens, na educação básica, e sendo os LD importantes apoios para o trabalho docente, é importante que esse material contenha informações que permitam aos professores e estudantes construir uma concepção de ciência histórica e contextualizada, inclusive no quesito da participação das mulheres.

## REFERÊNCIAS

- AMÂNCIO, Lígia. **Assimetrias nas representações de gênero**. Revista Crítica de Ciências Sociais 34, pag. 9-22, 1992.
- AMARAL, Ivan Amoroso; NETO, Jorge Megid Neto. **Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define**. Revista Ciência & Ensino. Jun, 1997.
- BADZINSKI, Caroline; HERMAL, Erica do Espírito Santo. **A Representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de biologia**. Revista Ensaio, Belo Horizonte. p. 434-454, maio/ago, 2015.
- BANDEIRA, Lourdes. **A contribuição da crítica feminista à ciência**. Revista Estudos Feministas, n.1, p. 207-228, 2008.
- BARROS, Carlos. **Ciências física e química**. Editora Ática, 1993.
- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson. **Ciências, física e química**. 3ª edição. Editora Ática, 2007.
- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson. **Ciências, física e química**. 6ª edição. Editora Ática, 2015.
- BAYON, Henry Peter. **Trotula and the Ladies of Salerno: A Contribution to the Knowledge of the Transition between Ancient and Mediaeval Physick (Abridged)**, 1940.
- BELMIRO, Célia Abicalil. **A imagem e suas formas de visualidade nos livros didáticos de Português**. 22ª Reunião Anual da ANPEd, em Caxambu. Educação & Sociedade, ano XXI, no 72, Agosto/2000.
- BERALDO, Beatriz. **O que é feminilidade? Papéis sociais e o feminismo contemporâneo**. COMUNICON, 2014.
- BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Autores e editores de compêndios e livros de leitura (1810-1910)**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.3, p. 475-491, set./dez. 2004.
- BLOGS.UNICAMP. **Celebrando 5000 anos de história da Mulher na Ciência**. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/cienciapelosolhosdelas/2016/11/11/celebrando-5000-anos-de-historia-da-mulher-na-ciencia/>. Acesso em 07 de janeiro de 2020.
- BORBA, Jociane André de. **Livro Didático um aliado à imposição Social do gênero**. X Encontro Gaúcho de Educação Matemática. Ijuí/RS, 02 a 05 de junho de 2009.
- BRASIL. Lei nº 144. **Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**, Brasília, DF, 2005.
- BRASIL. Lei nº 4.024. **Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Brasília, DF, dez 1961**, Brasília, DF, 1961.
- BRASIL. Lei nº 5.692. **Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências**, Brasília, DF, 1971.
- BRASIL. Lei nº 9.394. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, Brasília,**

**DF, dez 1996.** Brasília, DF, 1996.

CAETANO, Ivone Ferreira. **Uma análise a partir das três ondas do movimento feminista e a perspectiva da interseccional idade.** Artigo apresentado como exigência de conclusão do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu Gênero e Direito da Escola de Magistratura do Estado do Rio de Janeiro EMERJ, 2017.

CAMPO, Eduardo Leite do. **Ciências naturais aprendendo com o cotidiano.** 1ª Edição. Editora Moderna, 1999.

CAMPO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Leite do. **Ciências naturais aprendendo com o cotidiano.** 6ª Edição. Editora Moderna, 2018.

CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano.** 2ª Edição. Editora Moderna, 2004.

CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano. 9º ano.** 6ª Edição. Editora Moderna, 2018.

CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Jornadas cie.** 2ª Edição. Editora Saraiva, 2012.

CELLARD, André. **Análise documental.** In: POUPART, J. et al. A pesquisa qualitativa-Enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis/RJ, 2014.

CHASSOT, Attico. **A ciência é masculina? É, sim senhora!** Contexto e Educação- Editora UNIJUÍ- Ano19- nº 71/72- jan. / dez.2004- P. 9–8.

CITELI, Maria Teresa. **Mulheres nas ciências: mapeando campos de estudo.** Cadernos Pagu Campinas, v.15 p. 39-75, 2015.

COELHO, Marco Antônio. **O legado de Johanna Döbereiner: uma contribuição decisiva para a agropecuária brasileira.** Revista Fapesp. Edição 58 out. 2000. Disponível em <http://revistapesquisa.fapesp.br/2000/10/01/o-legado-de-johanna-dobereiner/>. Acesso 19 abr. 2019.

CORDEIRO, Marinês Domingues. **Mulheres na Física: um pouco de história.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, P; 669-672, 2017.

COSTA, Angélica Felício da; FERNANDES, Hylio Laganá. **Concepções de cientista em escolas urbana e rural no interior de São Paulo.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de novembro de 2015.

COSTA, Nelson Lage; PIVA, Teresa Cristina de Carvalho; SANTOS, Nadja Paraense dos Santos. **Maria a Judia e a arte hermético-mosaica. Livro de Anais.** Scientiarum História IV. Congresso de história das ciências e das técnicas e epistemologia do Programa de Pós-graduação em história das ciências e das técnicas e epistemologia/HCTE- UFRJ. 19 a 21 de outubro de 2011, Rio de Janeiro, Brasil, 2011.

CRUZ, José da. **Ciências.** 2ª Edição. Editora Moderna, 2007.

DINIZ, Gabriela Almeida; SANTOS, Sandro Prado. **Discutindo as Relações entre os Gêneros em Livros Didáticos de Ciências**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em educação, 2011.

DUARTE, José Coimbra. **Ciências naturais**. Companhia Editora Nacional, 1961.

EAGLE, Cassandra T.; SLOAN, Jennifer Sloan. **Marie Anne Paulze Lavoisier: the mother of modern chemistry**. The Chemical Educator 3, no. 5, 1998.

ECO, Umberto. **Apocalípticos e Integrados**. São Paulo: Perspectiva, 1970.

ESTADÃO. **Saraiva fecha parceria com a Kroton para crescer no mercado de Educação**. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,saraiva-fecha-parceria-com-a-kroton-para-crescer-no-mercado-de-educacao-imp-,1555114>. Acesso em: 23 de dez. de 2019.

FILGUEIRAS, J. M. **Os processos de avaliação de livros didáticos no Brasil (1938-1984)**. 2011. 252f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2011.

FILGUEIRAS, Juliana Miranda. **As políticas para o livro didático durante a ditadura militar: a COLTED e a FENAME**. História da Educação 19, 2015.

FILGUEIRAS, Juliana Miranda. **Fename e COLTED: diferentes políticas para o Livro Didático durante a ditadura militar no Brasil**. Revista Brasileira de História. São Paulo 33.65 (2013): 313-335.

FLORES, Leandro Ebling; HERMEL, Erica do Espírito Santo. **A célula no ensino de Ciências: analisando o conteúdo dos livros didáticos de Ciências publicados no Brasil desde a década de 1930**. Revista ENCITEC, 2017, 7.1: 12-24.

FNDE. **Edital de convocação para inscrição no processo de avaliação e seleção de coleções didáticas para o programa nacional do livro didático**. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/edital\\_pnld\\_2011%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/edital_pnld_2011%20(1).pdf). Acesso em 07 de janeiro de 2020.

FNDE. **Programas do Livro didático**, Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/legislacao>. Acesso em 07 de janeiro de 2019.

FOLHA UOL. **Empresa se associa ao grupo francês Havas em operação de US\$ 100 milhões, a maior no setor de livros**. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi01099919.htm>. Acesso em: 23 de dez. de 2019.

G1.GLOBO. **Kroton fecha compra da Somos Educação por R\$ 4,6 bilhões**. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/kroton-fecha-compra-da-somos-educacao-por-r-46-bilhoes.ghtml>. Acesso em: 23 de dez. de 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZÁLEZ, Verónica Sanz. **Una introducción a los estudios sobre ciencia y género**.

Revista Argumemos de Razón Técnica, nº 8, 2005.

GONZÁLEZ-POLOMARES, Alba; ALTMANN, Helena; REY-CAO Ana. **Estereótipos de gênero nas imagens dos livros didáticos de educação física do Brasil**. Movimento 21.1 p. 219-232, 2015.

GUIMARÃES Fernanda Malta. **Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de ciências**. Trabalho apresentado como exigência para defesa de mestrado em Educação na área de concentração Ensino e Práticas Culturais na UNICAMP. Campinas, 2010.

HALLEWELL, Laurence. **O livro no Brasil: sua história**. São Paulo, EdUSP, 2005.

HECK, C. M.; HERMEL, E. E. S. **A célula em imagens: uma análise dos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental**. In: Encontro regional de ensino de biologia, Santo Ângelo-RS, 2013.

HOFLING, Eloisa de Mattos. **Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático**. Revista Educação & Sociedade, 2000.

IGNOTOFSKY, Rachel. **As cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo**. Editora Blucher, 2016.

INEP, Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais. **A Profissionalização do Ensino na lei nº 5692/71**. Trabalho apresentado pelo INEP à XVIII Reunião Conjunta do Conselho Federal de Educação com os Conselhos Estaduais de Educação. Brasília, 1982.

INTEMANN, K. **Increasing The Number Of Feminist Scientists: Why Feminist Aims Are Not Served By The Underdetermination Thesis**. Science & Education. V. 17, n. 10, 2008, p. 1065–1079.

JUNIOR, Cesar da Silva. SASSON, Sezar; SANCHES, Paulo Sérgio Bedaque. **Ciências, entendendo o cotidiano**. Editora Saraiva, 2005.

JUNIOR, Cesar da Silva; SASSON, Sezar; SANCHES, Paulo Sergio Bedaque. **Ciências, entendendo a natureza**. 1ª Edição. Editora Saraiva, 1992.

JUNIOR, Cesar da Silva; SASSON, Sezar; SANCHES, Paulo Sergio Bedaque. **Ciências, entendendo a natureza**. 17ª Edição. Editora Saraiva, 2001.

JUNIOR, Cesar da Silva; SASSON, Sezar; SANCHES, Paulo Sergio Bedaque. **Ciências, entendendo a natureza**. Editora Saraiva, 2012.

KELLER, Evelyn Fox. **Qual foi o impacto do feminismo na ciência?** Cadernos pag. 27, 2006.

KELLER, Evelylin Fox. **A Feeling for the Organism: The Life and Work of Barbara McClintock**. New York: W. H. Freeman, 1983.

KERR, Elizabeth; FAULKNER, Wendy. **De la visión de Brockenspectres. Sexe et genre dans la science de XX siècle.** In: FOUGEYROLLAS-SCHWEBEL, Dominique; ROUCH, Hélène; ZAIDMAN, Claude. Sciences et genre. L'activité scientifique des femmes État-Unis. Grande Bretagne, France. Paris: Université Paris VII – Denis Diderot, 2003. p. 45-76.

KHALILL, Radwa; MOUSTAFA, Ahmed A; MOFTAH; Marie Z; KARIM, Ahmed A. How Knowledge of Ancient Egyptian Women Can Influence Today's Gender Role: Does History Matter in Gender Psychology? *Frontiers in Psychology* | Volume7 Jan. 2017.

LEÓN, Vicki. **Mulheres audaciosas da Idade Média.** Tradução de Marita Fornos de Magalhães. Rio de Janeiro: Record: Rosa dos tempos, 1998.

LOPES, M. M.; COSTA, M. C. **Problematizando ausências: mulheres, gênero e indicadores na História das Ciências.** In: MORAES, M. L. Q. (org.). *Gênero nas fronteiras do Sul.* Campinas, 2005, pp.75-83.

LOPES, Maria Margaret; COSTA, Maria da Conceição da. **Gênero nas fronteiras do sul.** Campinas: Pagu Núcleo de Estudos de Gênero. p.75-83. janeiro. 2005

LOPES, Plínio Carvalho. **Fatores químicos e físicos.** 10ª Edição. Editora Saraiva, 1996.

LOPES, Plínio Carvalho. **Química e física.** 2ª Edição. Editora Saraiva, 1985.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista.** Editora Louro. Petrópolis, 2003.

MALONE, John. *Psychology: Pythagoras to present.* Cambridge, Mass: MIT Press, 2009.

MARQUES, João Queiroz; SARTORI, José Antônio. **Iniciação científica.** Editora Nacional, 1971.

MARTINS, Emily. **The egg and the sperm: How science has constructed a romance based on stereotypical male-female roles.** *Journal of Women in Culture and Society* 16.3 p.485-501, 1991.

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; PICCININI, Cláudia. **Aprendendo com imagens.** *Revista Ciência e Cultura.* vol.57 n.4 São Paulo, Oct. /Dec. 2005.

MARTINS; Elieciília Fátima Martins; HOFFMANN, Zara. **Os papéis de gênero nos livros didáticos de ciências.** *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* 9.1, 2007.

MATTHEWS, Brian. & DAVIES, Daniel. (1999). **Changing children's images of scientists: Can teachers make a difference?** *School Science Review*, 1999.

MCGRAYNE, Sharon Bertsch. **Mulheres que ganharam o Prêmio Nobel em Ciências: suas vidas, lutas e descobertas notáveis.** Editora Marco zero. São Paulo, 1994.

MELLO, Ludimila Ribeiro; TONINO, Júlia das Mercês Totino; LINP, Carolina. **Visão do empoderamento feminino nas áreas do STEM na Escola Estadual Amélio de Carvalho Baís. 71ª Reunião Anual da SBPC - 21 a 27 de julho de 2019 - UFMS - Campo Grande.**

MS.

MELLO, Paulo Quintanilha Nobre de. **Ciências física e biológicas**. Editora FENAME, 1974.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Verbetes Guia de Livros Didáticos**. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<https://www.educabrazil.com.br/guia-de-livros-didaticos/>>. Acesso em: 25 de nov. 2019.

MODEST, João. **Iniciação científica**. Editorial Dom Bosco, 196x.

MORETTI, Antônio; et al. **Física e Química: Primeiro grau**. Editora Ática, 1979.

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário. **O livro didático de ciências: problemas e soluções**. Ciência & Educação, Bauru, 2003.

OLIVEIRA, Pedro Paulo. **A construção social da masculinidade**. Vol. 22. Editora UFMG, 2004.

OLIVEIRA, Valdemar de. **Ciências naturais**. Editora do Brasil, 1964.

OSÓRIO, Marianne Vieira; PECHLIYE, Magda. **Análise das concepções de alunos de uma escola pública em São Paulo sobre a imagem dos cientistas**. Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. VIII ENPEC Campinas, SP, 5 a 9 de dezembro de 2011.

PAPAVERO, Nelson et al. **História da Biologia Comparada: desde o Gênesis até o fim do Império Romano do Ocidente**. Ribeirão Preto, Editora Holos, 2000.

PINHO, Maria José Souza; SOUZA, Ângela Maria Freire de Lima. **Gênero em Coleções de livros didáticos de Biologia**. Revista Feminismos. Vol.2, N.3. Bahia, Set., Dez. 2014.

PINTO, Célia Regina Jardim. "Feminismo, História e Poder". Rev. Social. Polít., Curitiba, v. 18, n. 36, p. 15-23, jun. 2010.

PLANALTO. **Lei Nº 7.091, de 18 abril de 1983**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/1980-1988/L7091.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1980-1988/L7091.htm). Acesso em: 07 de janeiro de 2020.

PORTAL COM CIÊNCIA. **Resíduo eletrônico: redução, reutilização, reciclagem e recuperação**. Disponível em: <http://comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=32&id=379>. Acesso em 20 de dezembro de 2019.

PORTAL FAPESP. **Maria Lúcia Pereira da Silva**. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/pesquisador/91736/maria-lucia-pereira-da-silva/>. Acesso 20 de dezembro de 2019.

PORTAL NASA. Disponível em: [https://heasarc.gsfc.nasa.gov/nasap/docs/whos\\_who\\_level2/jemison\\_p.html](https://heasarc.gsfc.nasa.gov/nasap/docs/whos_who_level2/jemison_p.html). Acesso em 20 de dezembro de 2020.



PORTO, Dinorah Poletto; MARQUES, Lourdes. **Ciências, química e física**. Editora Scipione, 1994.

PORTO, Dinorah; MARQUES, Jenny. **Ciências, química e física**. Editora Scipione, 1986.  
PRESTES, Maria Elice Brzezinski; CALDEIRA, Maria de Andrade. **Introdução. A importância da história da ciência na educação científica**. Filosofia e história da biologia 4.1, 2009.

ROHDEN, Fabíola. **Ginecologia, gênero e sexualidade na ciência do século XIX**.

Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 8, n. 17, p. 101-125, junho de 2002.

ROHDEN, Fabíola. **Ginecologia, gênero e sexualidade na ciência do século XIX**. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 8, n. 17, p. 101-125, junho de 2002.

ROLIN, K. **Gender And Physics: Feminist Philosophy And Science Education**. Science & Education. V. 17, n. 10, 2008, p. 1111–1125.

ROMANELLI, O. O. **História da Educação no Brasil (1930/1973)**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da Ciência da Antiguidade ao renascimento científico**. Fundação Alexandre Gusmão. Brasília, 2012.

SÃO PAULO. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências e suas Tecnologias**. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria da Educação, 2012.

SARAIVARI. **Histórico** Disponível em: [http://www.saraivari.com.br/conteudo\\_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=49680](http://www.saraivari.com.br/conteudo_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=49680). Acesso em: 23 de dez de 2019.

SARDENBERG, Cecilia Maria Bacellar; MINELLA, Luzinete Simões. **Gênero e Ciências: mulheres em novos campos**. Editora da UFBA. Salvador, 2016.

SCHAFFER, Neiva Otero. **O Livro didático e o desempenho pedagógico: anotações de apoio à escolha do Livro Texto**. Boletim Gaúcho de Geografia, 16: 03-16, 1988.

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Tradução de Raul Fiker. Editora EDUSC. Bauru, 2001.

Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2011-Ciências**. Brasília: MEC/SE, 2010.

SENADO. **Projeto de Lei da Câmara nº 144 que altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Acesso em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/76244>.

SILVA, A. F.; SANTOS, A. P. O.; HEERDT, B. **Questões de Gênero na Educação Científica: Tendências nas Pesquisas Nacionais e Internacionais**. In: Encontro Nacional de pesquisa em educação em ciências – ENPEC, 11. 2017. Florianópolis, SC, Anais.

Florianópolis, SC: ABRAPEC, 2017.

SILVA, Ana Flávia da; SANTOS, Ana Paula Oliveira dos; HEERDT, Bettina. **Questões de Gênero na Educação Científica: Tendências nas Pesquisas Nacionais e Internacionais**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 3 a 6 de julho de 2017.

SOARES, Damaris Camata. **Análise da abordagem de educação ambiental nos Livros de Biologia-PNLD 2018**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba, 2019.

SOARES, José Luís. **Ciências, química e física**. 1ª Edição. Editora Moderna, 1982.

SOARES, José Luiz. **Química e física: matéria e energia**. 4ª Edição. Editora Moderna, 1997.

SOMBRIO, Mariana Moraes de Oliveira. **Em busca pelo campo: Mulheres em Expedições Científicas no Brasil em meados do século XX**. cadernos pagu. 2016 Nov.18 p. 1-38, 2016.

TAUFER, Isabel Cristina Brandão. **Representações de gênero no livro didático de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. Trabalho de Conclusão de curso de especialização em Educação, Sexualidade, e Relações de gênero do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRS. Porto Alegre, 2009.

TEIXEIRA, Gisele Baptista. **As mulheres e a escrita de Livros escolares no século IX**. Gênero, Niterói, v. 11, n. 1, p. 81-96, 2. sem. 2010.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003.

TEIXEIRA, Rosane de Fátima Batista. **Significado do Livro Didático na Cultura Escolar**. X Congresso Nacional de Educação. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2011.

TOSI, Lúcia. **Mulher e ciência: a revolução científica, a caça às bruxas e a ciência moderna**. p.369-397. Cadernos pagu. 10 Edição, 1998.

USBERCO, João; MARTINS, José Manoel; SCHECHTMANN, Eduardo; FERRER, Luiz Carlos; VELLOSO, Herick Martins. **Companhia das ciências. 9º ano**. Editora Saraiva, 4ª Edição, 2015.

USP. **Banco de Dados de LIVROS Escolares brasileiros**. Disponível em: <http://www2.fe.usp.br:8080/livres/>. Acesso em 07 de janeiro de 2020.

VASCONCELO, Juscelândia Machado; LEITE, Bárbara Paula Bezerra Leite; MACEDO, Luciana Maria de Souza. **Atuação das Mulheres no Universo da Matemática: O Caso da Universidade Regional do Cariri-URCA**. Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas, IX (2012): 3131-3146. João Pessoa, 2012.

VICENT, Guy; Lahire, Bernard; Thin, Daniel. **Sobre a história e a forma escolar**. Educação em Revista, Belo Horizonte, n. 33, p. 7-47, jun. 2001.

## ANEXOS

Tabela dos nomes das/dos cientistas citados nos livros didáticos de ciências

<p><b>FÍSICA E QUÍMICA: Primeiro grau</b>  <b>Ano:</b> 1979  <b>Autor:</b> Antônio Moretti, Teresa Piovani Almeida, Emiko Sato Vital, Neusa Torres Nikaedo  <b>Editora:</b> Ática</p>	<p><b>CIÊNCIAS FÍSICAS E BIOLÓGICAS</b>  <b>Ano:</b> 1974  <b>Autor:</b> Paulo Quintanilha Nobre de Mello  <b>Editora:</b> Fundação Nacional de Material escolar (FENAME)</p>
<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- X</p>	<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- x</p>
<p><b>Homem na Ciência</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Nicolau Copérnico</li> <li>2- Johannes Kepler</li> <li>3- Galileu Galilei</li> <li>4- Isaac Newton</li> <li>5- Anônimo e fictício</li> <li>6- Lavoisier</li> <li>7- John Dalton</li> <li>8- August Arrhenius</li> <li>9- Benjamin Thomson</li> <li>10- Humphry Davy</li> <li>11- Robert Mayer</li> <li>12- James Jaule</li> <li>13- Alessando Volta</li> <li>14- Hans Oersted</li> <li>15- Michael Faraday</li> <li>16- Joseph Henry</li> <li>17- Armand Hippolyte</li> <li>18- Leon Foucaut</li> <li>19- Huygens</li> <li>20- Hertz</li> <li>21- Otto</li> <li>22- Diesel</li> <li>23- Bacquerel Henri</li> <li>24- Henry Perkin Willian</li> <li>25- Anônimo fictício</li> <li>26- Einstein</li> </ol>	<p><b>Homem na Ciência</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Pauster</li> <li>2- Koch</li> <li>3- Roux</li> <li>4- Behring</li> <li>5- Metcnkoff</li> <li>6- Waler Reed</li> <li>7- Theobal Smith</li> <li>8- Paul Ehrech</li> <li>9- Anônimo fictício</li> <li>10- Anônimo Fictício</li> <li>11- Aristóteles</li> <li>12- Redi Spallamani</li> <li>13- Anônimo Fictício</li> </ol>

<p><b>INICIAÇÃO CIENTÍFICA</b>  <b>Ano:</b> 1971  <b>Autor:</b> João Queiroz Marques; José Antônio Sartori  <b>Editora:</b> Companhia Editora Nacional</p>	<p><b>CIÊNCIAS NATURAIS</b>  <b>Ano:</b> 1961  <b>Autor:</b> José Coimbra Duarte  <b>Editora:</b> Companhia Editora Nacional</p>
<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- X</p>	<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- X</p>
<p><b>Homem na Ciência</b>  1- Vital Brasil  2- Anônimo fictício  3- Benjamin Franklin</p>	<p><b>Homem na Ciência</b>  1- Robert Hooke  2- André Vesálio  3- William Harvy  4- Santiago Ramon y Cajal  5- Ivan Petrovitch Pavlov  6- Antoine Laurent de Lavoisier  7- Joseph Priestley  8- Oswaldo Cruz  9- Emílio Ribas  10- Robert Koch  11- Hugh H. Benneth</p>

<p><b>INICIAÇÃO CIENTÍFICA</b>  <b>Ano:</b> 196?  <b>Autor:</b> João Modest  <b>Editora:</b> Editorial Dom Bosco</p>	<p><b>CIÊNCIAS NATURAIS</b>  <b>Ano:</b> 1964  <b>Autor:</b> Valdemar de Oliveira  <b>Editora:</b> Editora do Brasil</p>
<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- X</p>	<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- x</p>
<p><b>Homem na Ciência</b>  1- Bartomoleu de Gusmão  2- Santos Dummont  3- Anônimo fictício.</p>	<p><b>Homem na Ciência</b>  1- Proust  2- Lavoisier  3- Newton  4- Reaumur  5- Fahrenheit  6- Alexandre Volta  7- André Maria Amperè  8- Carlos August de Coulomb  9- Jaime Watt  10- Listing</p>

	11- Mendel 12- Robert Hook
<b>CIÊNCIAS, QUÍMICA E FÍSICA</b> <b>Ano:</b> 1982 <b>Autor:</b> José Luís Soares <b>Editora:</b> Moderna	<b>QUÍMICA E FÍSICA</b> <b>Ano:</b> 1985 <b>Autor:</b> Plínio Carvalho Lopes <b>Editora:</b> Saraiva
<b>Mulher na Ciência</b> x	<b>Mulher na Ciência</b> x
<b>Homem na Ciência</b> 1- Demócrito 2- John Dalton 3- Rutherford 4- Bohr 5- Erwin Schrodinger 6- Antoine Laurent Lavoisier 7- Joseph Louis Proust 8- Isaac Newton 9- James Watt 10- Benjamin Franklin 11- Alessandro Volta <b>12- Michael Faraday</b>	<b>Homem na Ciência</b> 1- Anônimo 2- Lavoisier 3- Proust 4- Bertholet 5- Dalton 6- Gay Lussac 7- Aristóteles 8- Galileu Galilei

<b>CIÊNCIAS, QUÍMICA E FÍSICA</b> <b>Ano:</b> 1986 <b>Autores:</b> Dinorah Porto e Jenny Marques <b>Editora:</b> Scipione	<b>CIÊNCIAS, ENTENDENDO A NATURZA.</b> <b>Ano:</b> 1992 <b>Autores:</b> César, Sezar e Bedque <b>Editora:</b> Saraiva
<b>Mulher na Ciência</b> x	<b>Mulher na Ciência</b> x
<b>Homem na Ciência</b> 1- Evangelista Torricelli 2- Demócrito 3- Leucipo de Mileto 4- John Dalton 5- Rutherford 6- Bohr 7- James Chadwick 8- Sommerfeld 9- Schrodinger 10- Berzelius 11- Kassen 12- Lewis 13- Antoine de Laurent Lavoisier 14- Joseph Louis Proust 15- Isaac Newton 16- Tales de Mileto 17- Musschenbreek 18- Alexandre Grahm Bell 19- Michael Faraday	<b>Homem na Ciência</b> 1- Tales de Mileto 2- Leucipo de Mileto 3- Demócrito de Abdera 4- John Dalton 5- Rutherford 6- Niels Bohr 7- Mendeleyev 8- Sir Humphry Davy 9- Mijail Vasilievich 10- Benjamin Franklin 11- Antoine Laurent Lavoisier 12- Proust 13- Roger Bacon 14- Paracelso 15- Dr. Price 16- Arrhenius 17- Anônimo1 18- Anônimo2 19- Galileu Galilei 20- Isaac Newton 21- Heron de Alexandria 22- Alessandro Volta

<p><b>CIÊNCIAS FÍSICA E QUÍMICA</b>  <b>Ano:</b> 1993  <b>Autor:</b> Carlos Barros  <b>Editora:</b> Ática</p>	<p><b>CIÊNCIAS, QUÍMICA E FÍSICA.</b>  <b>Ano:</b> 1994  <b>Autor:</b> Dinorah Poletto Porto e Jenny de Lourdes Marques  <b>Editora:</b> Scipione</p>
<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- Marie Curie</p>	<p><b>Mulher na Ciência</b>  x</p>
<p><b>Homem na Ciência</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Galileu Galilei</li> <li>2. Ptolomeu</li> <li>3. Copérnico</li> <li>4. Newton</li> <li>5. Demócrito</li> <li>6. Leucipo</li> <li>7. Djalal ud din</li> <li>8. Pierre Gassendi</li> <li>9. John Dalton</li> <li>10. Amedeo</li> <li>11. Joseph Thomson</li> <li>12. Arrhenius</li> <li>13. Jons Berzelius</li> <li>14. Roberto Boyle</li> <li>15. Henry Cavendish</li> <li>16. Bernard Courtois</li> <li>17. Humphry Davy</li> <li>18. Dmitri Mendeleev</li> <li>19. Rutherford</li> <li>20. Pierre Curie</li> <li>21. Borh</li> <li>22. Mayer</li> <li>23. Henning</li> <li>24. Boyle</li> <li>25. Laurent Lavoisier</li> <li>26. Linus Pauling</li> <li>27. Alfred Nobel</li> <li>28. Ascarnio Sobrero</li> <li>29. Charles Mac</li> <li>30. Jacobus Hoff</li> <li>31. Empedocles</li> <li>32. Georg Sthahl</li> <li>33. Robert Kook</li> <li>34. Priestley</li> </ol>	<p><b>Homem na Ciência</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Eratóstenes</li> <li>2- Demócrito</li> <li>3- John Dalton</li> <li>4- Antoine Laurent Lavoisier</li> <li>5- Joseph Louis Proust</li> <li>6- Isaac Newton</li> <li>7- James Prescott Jaule</li> <li>8- Tales de Mileto</li> <li>9- Benjamin Franklin</li> <li>10- Alessandro Volta</li> </ol>

<p><b>FATORES QUÍMICOS E FÍSICOS</b>  <b>Ano:</b> 1996  <b>Autor:</b> Plínio Carvalho Lopes  <b>Editora:</b> Saraiva</p>
<p><b>Mulher na Ciência</b>  x</p>
<p><b>Homem na Ciência</b>  1- Albert Einstein  2- Robert Hooke  3- John Dalton  4- Rutherford  5- Niels Bohr  6- Chadwick</p>

<p><b>QUÍMICA E FÍSICA- MATÉRIA E ENERGIA</b>  <b>Ano:</b> 1997  <b>Autor:</b> José Luiz Soares  <b>Editora:</b> Moderna</p>	<p><b>CIÊNCIAS NATURAIS APRENDENDO COM O COTIDIANO</b>  <b>Ano:</b> 1999  <b>Autor:</b> Eduardo Leite do Campo  <b>Editora:</b> Moderna</p>
<p><b>Mulher na Ciência</b>  X</p>	<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- Anônima1  2- Anônima2</p>
<p><b>Homem na Ciência</b>  1- Rutherford  2- Niels Bohr  3- John Dalton  4- Antoine Laurent de Lavoisier  5- Joseph Louis Proust  6- Newton  7- James Watt  8- Thomas Alva Edson  9- Huyghens  10- Roemer  11- Joseph Herschel  12- Alessandro Volta  13- Michael Faraday  14- Clark University  15- Joseph Von Fraunhofer  16- Slitart Licht  17- Fraco Decker</p>	<p><b>Homem na Ciência</b>  1- Lamarck  2- Charles Darwin  3- Mendel  4- Galileu Galilei  5- Aristóteles  6- Isaac Newton  7- Copérnico  8- Brahe  9- Kepler  10- Ptolomeu  11- Boyle  12- Lavoisier  13- Proust  14- Dalton  15- Mendeleev  16- Thomson  17- Rutherford  18- Chadwick  19- Faraday  20- Maxwell  21- Hertz  22- Humphrey Davy  23- Rontgen  24- Marcon</p>

<p><b>CIÊNCIAS, ENTENDENDO A NATUREZA</b>  <b>Ano:</b> 2001  <b>Autor:</b> Cesar da Silva Junior, Sezar Sasson,  Paulo Sérgio Bedaque Sanches  <b>Editora:</b> Saraiva</p>	<p><b>CIÊNCIAS, FÍSICA E QUÍMICA</b>  <b>Ano:</b> 2007  <b>Autor:</b> Carlos Barros e Wilson Paulino  <b>Editora:</b> Ática</p>
<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- Dra. Silvana</p>	<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- Anônima1</p>
<p><b>Homem na Ciência</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Leucipo de Mileto</li> <li>2- Demócrito de Abdera</li> <li>3- John Dalton</li> <li>4- Rutherford</li> <li>5- Niels Bohr</li> <li>6- Cesar Lattes</li> <li>7- Mendeleev</li> <li>8- Sir Hunphry</li> <li>9- Fraunhofer</li> <li>10- Pierre Janssen</li> <li>11- Mijail Vasilievich</li> <li>12- Benjamin Franklin</li> <li>13- Arrhenius</li> <li>14- Lavoisier</li> <li>15- Proust</li> <li>16- Roger Bacon</li> <li>17- Paracelso</li> <li>18- Anônimo1</li> <li>19- Alexander Parkers</li> <li>20- Leo Baekland</li> <li>21- Galileu Galilei</li> <li>22- Isaac Newton</li> <li>23- Tales de Mileto</li> <li>24- André Marie Ampere</li> <li>25- Thomas Alva Edison</li> </ol>	<p><b>Homem na Ciência</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Galileu Galilei</li> <li>2- Lavoisier</li> <li>3- Demócrito</li> <li>4- Anônimo1</li> <li>5- Anônimo2</li> <li>6- Isaac Newton</li> <li>7- Anônimo3</li> <li>8- Robert Hooke</li> <li>9- Nicolau Copérnico</li> <li>10- Arquimedes</li> <li>11- Santório</li> <li>12- Jean Rey</li> <li>13- Anders Celsius</li> <li>14- Daniel Faherenheit</li> <li>15- Willian Kelvin</li> <li>16- Charles David Keeling</li> <li>17- Heinrich Hertz</li> <li>18- Alexander Graham Bell</li> <li>19- Theodore Harold Mainman</li> <li>20- Albert Einstein</li> <li>21- Edwin Hubble</li> <li>22- Jim Bilbro</li> <li>23- Charles Coulomb</li> <li>24- Benjamin Franklin</li> <li>25- Thomas Édson</li> <li>26- Georger Leclanche</li> <li>27- Hans Oersted</li> <li>28- Faraday</li> <li>29- Henry</li> <li>30- Willian Bilbert</li> <li>31- Dalton</li> <li>32- Rutherford</li> <li>33- Bohr</li> <li>34- Meyer</li> <li>35- Mendeleev</li> <li>36- Monseley</li> <li>37- Gilbert Lewis</li> <li>38- Walther Kossel</li> <li>39- Proust</li> <li>40- Heisenberg</li> </ol>



<p><b>CIÊNCIAS</b>  <b>Ano:</b> 2015  <b>Autor:</b> Carlos Barros e Wilson Paulino  <b>Editora:</b> Ática</p>	<p><b>CIÊNCIAS, ENTENDENDO A NATUREZA</b>  <b>Ano:</b> 2012  <b>Autor:</b> César da Silva Júnior, Sezar Sasson, Paulo Sérgio Bedaque Sanches  <b>Editora:</b> Saraiva</p>
<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- Anônima</p>	<p><b>Mulher na Ciência</b>  1- Anônima 1</p>
<p><b>Homem na Ciência</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Galileu Galileu</li> <li>2. Antoine Laurent Lavoisier</li> <li>3. Demócrito</li> <li>4. Anônimo1</li> <li>5. Anônimo2</li> <li>6. Isaac Newton</li> <li>7. Copérnico</li> <li>8. Hooke</li> <li>9. Arquimedes</li> <li>10. Celsius</li> <li>11. Fahrenheit</li> <li>12. Kelvin</li> <li>13. Hertz</li> <li>14. Graham Bell</li> <li>15. Harold Maiman</li> <li>16. Edwin Hubble</li> <li>17. Charles Coulomb</li> <li>18. Hans Oersted</li> <li>19. Michael Faraday</li> <li>20. Joseph Henry</li> <li>21. William Gilbert</li> <li>22. Dalton</li> <li>23. Rutherford</li> <li>24. Bohr</li> <li>25. Meyer</li> <li>26. Mendeleev</li> <li>27. Moseley</li> <li>28. Lewis</li> <li>29. Kossel</li> <li>30. Proust</li> </ol>	<p><b>Homem na Ciência</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Anônimo1</li> <li>2- Anônimo2</li> <li>3- Laurent Lavoisier</li> <li>4- Alexander Parkers</li> <li>5- Leo Bäckland</li> <li>6- Mijail Vasilievich</li> <li>7- Benjamin Franklin</li> <li>8- Leucipo de Mileto</li> <li>9- Demócrito de Abdera</li> <li>10- John Dalton</li> <li>11- Ernest Rutherford</li> <li>12- Niels Bohr</li> <li>13- Cesar Lattes</li> <li>14- Eugene Gardner</li> <li>15- Dimitri Ivanovich Mendeleev</li> <li>16- Arrhenius</li> <li>17- Proust</li> <li>18- Albert Einstein</li> <li>19- Tales de Mileto</li> <li>20- Aristóteles</li> <li>21- Aristarco de Samos</li> <li>22- Erastostenes</li> <li>23- Nicolau Copérnico</li> <li>24- Galileu Galilei</li> <li>25- Giordano Bruno</li> <li>26- Isaac Newton</li> <li>27- Tycho Brahe</li> <li>28- Jaule</li> <li>29- Maxwell</li> <li>30- Faraday</li> <li>31- Gaus</li> <li>32- Alessandro Volta</li> <li>33- Alessander Graham Bell</li> <li>34- Carl Benz</li> <li>35- Max Planck</li> <li>36- Evangelista Torriceli</li> <li>37- Andrea Reinhardt</li> <li>38- James Watt</li> <li>39- Rpberto Boczko</li> <li>40- Arthur Eddington</li> <li>41- José Roberto da Silva</li> <li>42- Arders Celsius</li> <li>43- Daniel Gabriel Fahrenheit</li> <li>44- Etelvino Bechara</li> <li>45- Diane Reiss</li> <li>46- Lori Marino</li> </ol>

	47- Cesar Ades 48- Heinrich Hertz 49- Joseph Fraunhofer 50- André Marie Ampère 51- Oersted 52- Michael Faraday 53- Jose Alves Gomes
--	---

<b>COMPANHIA DAS CIÊNCIAS</b> <b>Ano:</b> 2015 <b>Autor:</b> João Usberco, José Manuel Martins, Eduardo Schechtmann, Luiz Carlos Ferrer, Herick Martin Velloso <b>Editora:</b> Saraiva	<b>CIÊNCIAS ENTENDENDO A NATUREZA</b> <b>Ano:</b> 2005 <b>Autor:</b> César da Silva Júnior, Sezar Sasson, Paulo Sérgio Bedaque Sanches. <b>Editora:</b> Saraiva
<b>Mulher na Ciência</b> 1- X	<b>Mulher na Ciência</b> 1- Gisele Escourou
<b>Homem na Ciência</b> 1- Richard Feynman 2- Empedocles 3- Stradamus 4- Demócrito 5- Lavoisier 6- Proust 7- Dalton 8- Faraday 9- Stoney 10- Thomson 11- Rutherford 12- Bacquerel 13- Chadwick 14- Monseley 15- Bohr 16- Menseley 17- Borh 18- Mendeleev 19- Lewis 20- Kossel 21- Arrhenius 22- Galileu 23- Newton 24- Kepler 25- Einstein 26- Tales de Mileto 27- Gilbert 28- Guerick 29- Stephen Gray 30- Dufay 31- Franklin 32- Vander Graag 33- Ohm	<b>Homem na Ciência</b> 1- Élibio Rech Filho 2- David Scharanam 3- Empédocles 4- Aristóteles 5- Galileu Galilei 6- Lavoisier 7- Reinaldo Bertini 8- Anônimo 1 9- Roger Bacon 10- Paracelso 11- Anônimo 2 12- Alexandre Parkers 13- Leo Baekland 14- Mijail Vasilievich 15- Benjamin Franklin 16- Joseph Priestoy 17- Demócrito de Abdera 18- John Dalton 19- Ernest Rutherford 20- Niels 21- Bohr 22- Cesar Lattes 23- Mendelejev 24- Fraunhofer 25- Pierre Janseen 26- Arrhenius 27- James Lind 28- Albert Von Gyorgyi 29- Linus Pauling 30- Proust 31- Albert Einsten 32- Isaac Newton 33- Tales de Mileto 34- Aristarco de Samos 35- Eratosteno 36- Nicolau Copérnico 37- Arquimedes 38- Giordano Bruno 39- Maxwell

	40- Faraday 41- Ampere 42- Gauss 43- Hertz 44- Alessandro Volta 45- Alessander Graham Bell 46- Carl benz 47- Max Plank 48- Arquimedes 49- James Watt 50- Johannes Kepler 51- Anders Celsius 52- João Vasconcelo 53- Ramires 54- Alessandro Volta 55- André Marie Ampere
--	--

<b>CIÊNCIAS NATURAIS: APRENDENDO COM O COTIDIANO</b> <b>Ano:</b> 2018 <b>Autor:</b> Eduardo Leite do canto e Laura Leite do Canto <b>Editora:</b> Moderna	<b>JORNACAS CIE.</b> <b>Ano:</b> 2012 <b>Autor:</b> Maíra Rosa Carnevalle <b>Editora:</b> Saraiva
<b>Mulher na Ciência</b> 1- Williana Fleming 2- Annie J. Cannon 3- Jocelyn Bell Burnell 4- Anônima 1 5- Anônima 2	<b>Mulher na Ciência</b> 1- Anônima1 2- Marie Curie 3- Rosalind Franklin 4- Martha Chase 5- Anônima2 6- Anônima3 7- Virgínia Kausner
<b>Homem na Ciência</b> 1- Antoine Lavoisier 2- Joseph Louis Proust 3- John Dalton 4- Benjamin Franklin 5- Joseph John Thomson 6- Ernest Rutherford 7- James Chadwick 8- Wilhelm Konrad 9- Niels Bohr 10- Guglielmo Marconi 11- Isaac Newton 12- Lewis 13- Lazzaro Spallanzani 14- Galileu Galilei 15- Christiaan Huygens 16- Aristóteles 17- Isaac Newton 18- Claudio Ptolomeu 19- Nicolau Copérnico 20- Tycho Brahe	<b>Homem na Ciência</b> 1. Jacobs 2. Oswald Avery 3. Erwin Chargaff 4. Alfred Hershey 5. Linus Pauling 6. Benjamin Thompson 7. Rudolf Clausius 8. James Clerk Maxwell 9. Anders Celsius 10. Gilbert Newton Lewis 11. Daniel Gabriel Fahrenheit 12. William Thomson Kelvin 13. Anônimo6 14. Charles G. Abbot 15. Ernst Mach 16. Galileu Galilei 17. Robert Jemison Van de Graaff 18. Tales de Mileto 19. William Gilbert 20. Jean Antoine Nollet

21- Johannes Kepler 22- Ejnar Hertzsprung 23- Henry N. Russel 24- Gregor Mendel 25- Charles Darwin 26- Lamarck 27- Stanley Miller	21. Thomas Edson 22. Alessandro Volta 23. Stephen Grey 24. Benjamin Franklin 25. Otto Von Guericke 26. Coulomb 27. Richard Stephan 28. Odim Mendes Junior 29. Chandrasekharan Manoj 30. Stefan Maus 31. Arnaud Chulliat
---	---

<b>CIÊNCIAS FÍSICA E QUÍMICA</b> <b>Ano:</b> 2007 <b>Autor:</b> José da Cruz <b>Editora:</b> Moderna	<b>CIÊNCIAS NATURAIS: APRENDENDO COM O COTIDIANO</b> <b>Ano:</b> 2004 <b>Autor:</b> Eduardo Leite do Canto <b>Editora:</b> Moderna
<b>Mulher na Ciência</b> <b>1- Anônima</b>	<b>Mulher na Ciência</b> <b>1- Anônima</b>

Homem na Ciência	Homem na Ciência
1- Galileu Galilei	1- Galileu Galilei
2- Lavoisier	2- Christiaan Hygens
3- Demócrito	3- Aristóteles
4- Anônimo 1	4- Isaac Newton
5- Anônimo 2	5- Copérnico
6- Isaac Newton	6- Brahe
7- Robert Hook	7- Kepler
8- Nicolau Copérnico	8- Anders Celsius
9- Arquimedes	9- Willian Herschel
10- Santório	10- Svante Arrhenius
11- Jean Rey	11- Benjamin Franklin
12- Anders Celsius	12- Hans Christian Oersted
13- Daniel Fahrenheit	13- Andre Marie Ampere
14- Willian Kelvin	14- Anônimo 1
15- Charles David Keeling	15- Robert Boyle
16- Heinrick Hertz	16- Lavoisier
17- Alexander Graham Bell	17- Louis Proust
18- Theodore Harold Maiman	18- John Dalton
19- Albert Einstein	19- Dmitri Mendeleev
20- Edwin Hubble	20- Monseley
21- Jim Bilbro	21- John Dalton
22- Charles Coulomb	22- Thomson
23- Benjamim Franklin	23- Rutherford
24- Thomas Edson	24- Chadwick
25- Georges Leclanche	25- Romtgen
26- Hans Oersted	26- Marconi
27- Faraday	27- Jorge Calvo
28- Henry	28- Juan Porfirio
29- Willian Bilbert	29- Alex Kellner
30- Dalton	30- Darwin
31- Rutherford	31- Lamarck
32- Bohr	32- Gregor Mendel
33- Meyer	33- Stanley Miller
34- Mendeleev	34- Ptolomeu
35- Monseley	
36- Gilbert Lewis	
37- Walther Kossel	
38- Proust	
39- Heisenberg	