



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, FILOSOFIA E TEOLOGIA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO, ARTE E HISTÓRIA DA
CULTURA



MARIANA SANTOS BRITO

MULHERES NA CIÊNCIA: ANÁLISE DO LIVRO “AS CIENTISTAS”

SÃO PAULO

2018

MARIANA SANTOS BRITO

MULHERES NA CIÊNCIA: ANÁLISE DO LIVRO “AS CIENTISTAS”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Artes e História da Cultura da Universidade Presbiteriana Mackenzie como parte dos requisitos exigidos à obtenção do título de mestre em Educação, Artes e História da Cultura.

ORIENTADORA: PROF.^a DR.^a MARIA DE FÁTIMA RAMOS DE ANDRADE

SÃO PAULO

2018

B862m Brito, Mariana Santos.
Mulheres na ciência: análise do livro "As cientistas" / Mariana Santos Brito.
87 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Educação Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019.
Orientadora: Maria de Fátima Ramos de Andrade.
Referências bibliográficas: f. 82-84.

1. Gênero. 2. Ciência. 3. Semiótica discursiva. 4. Semiótica sincrética. I. Andrade, Maria de Fátima Ramos de, *orientadora*. II. Título.

CDD 305.4

Bibliotecária Responsável: Andrea Alves de Andrade - CRB 8/9204


MARIANÁ SANTOS BRITO

MULHERES NA CIÊNCIA: ANÁLISE DO LIVRO "AS CIENTISTAS".

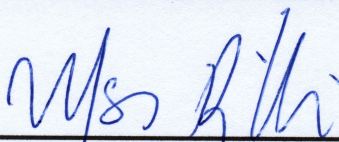
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Arte e História da Cultura da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Educação, Arte e História da Cultura.

Aprovada em 04 de Febrero de 2019.

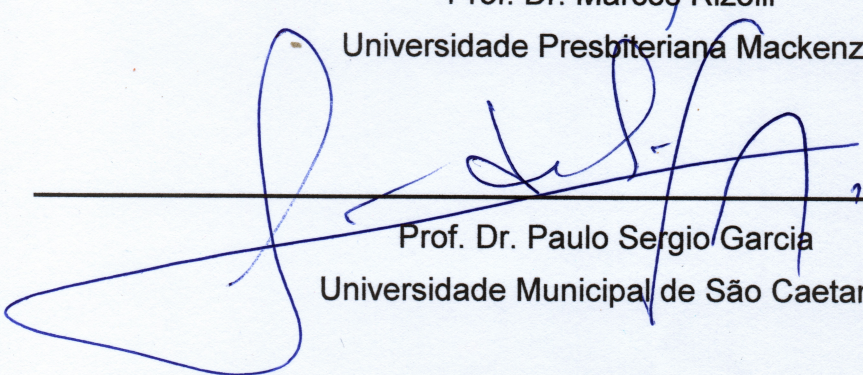
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Maria de Fátima Ramos Andrade
Universidade Presbiteriana Mackenzie



Prof. Dr. Marcos Rizolli
Universidade Presbiteriana Mackenzie



Prof. Dr. Paulo Sergio Garcia
Universidade Municipal de São Caetano

AGRADECIMENTOS

A toda a equipe do curso de Mestrado em Educação, Artes e História da Cultura da UPM agradeço pela oportunidade de uma formação profissional de qualidade. Agradeço também aos professores, em especial à Prof.^a Dr.^a Ingrid Hötte Ambrogi; à Prof.^a Dr.^a Jane Mary Pereira de Almeida; Prof. Dr. João Clemente de Souza Neto; à Prof.^a Dr.^a Rosana Maria Pires Barbato Schwartz e ao Prof. Dr. Marcos Rizolli, por todas as aulas incríveis e conselhos durante o processo de mestrado. Agradeço à minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima R. de Andrade por todo o acompanhamento durante o percurso do mestrado, ajudando a formatar este trabalho.

Obviamente, também, à minha família linda, pelas broncas e pelas oportunidades. Meus pais, Eula e Aldo, exemplos de caráter, minha irmã, Isabel, pelas conversas e inúmeras revisões e leituras. Ao Ricardo Siqueira por me dar a coragem que eu precisava. Sem eles nada disso teria sido possível. A Deus, por não estar morto.

Agradeço de coração a todos os meus grandes amigos que me acompanharam até aqui como a Natalia Pineda, que revisou todo o texto, mais de uma vez e de graça, Bianca Abud e Mariana Abujamra. Agradeço ainda a Magda Medhat Pechliye, por ser essa mulher que inspira, mais que professora, amiga.

“O ser humano se diferencia dos outros animais pelo telencéfalo altamente desenvolvido, pelo polegar opositor e por ser livre. Livre é o estado daquele que tem liberdade.” (Jorge Furtado, 1989)

“Liberdade - essa palavra que o sonho humano alimenta: que não há ninguém que explique, e ninguém que não entenda!” (Cecília Meireles, 1977)

RESUMO

A presença feminina nas ciências não é corriqueira. Acontece de forma muito inferior à presença masculina, sempre rodeada de questões marcadas por preconceitos e desigualdade. A própria discussão do que é ciência não é simples e demanda aprofundamento e reflexão para que o conceito não seja mal compreendido. A fim de explorar essas questões, o mercado editorial tem lançado diversos livros infantis que tratam de mulheres revolucionárias, inclusive nos campos da ciência. Esses livros têm a intenção de aproximar um leitor infantil do universo abordado pelo material editado. Um desses livros é o objeto de pesquisa do presente trabalho: o livro “As Cientistas: 50 Mulheres que Mudaram o Mundo” de Rachel Ignotofsky traduzido por Sônia Augusto, lançado em 2017. Assim, a presente pesquisa optou por utilizar esse livro como objeto de estudo a fim de entender como trata as questões da ciência e se ele cria condições para que jovens meninas se sintam atraídas por carreiras nas áreas de ciências. Portanto, o objetivo é o de investigar o sincretismo presente no livro, reconhecendo se ele incentiva ou não o interesse de meninas nas áreas das ciências, analisando os elementos que compõe o texto sincrético, interpretando seu conteúdo. Para tal será utilizada a semiótica discursiva. Foram feitas análises de cinco cientistas retratadas no livro: Jane Goodall (primatóloga), Rachel Carson (bióloga marinha), Valentina Tereshkova (engenheira), Mae Jemison (astronauta) e Alice Ball (química). As análises mostraram que o livro tem potencial para atrair jovens meninas para as carreiras de ciências, mas, como também traz discursos pouco plausíveis sobre como conquistar sucesso nessas áreas, pode afastar leitoras mais velhas. O livro também forma algumas estereotípias sobre o conceito de ciências, sendo importante discuti-las para que as leitoras possam compreender o texto de forma integral.

Palavras-chave: gênero; ciência; semiótica discursiva; semiótica sincrética.

ABSTRACT

The presence of women in science is uncommon and, when it does happen, is surrounded by prejudices and inequality. Even the discussion about what is science is not a very simple one, demanding a serious consideration of the matter, studies and reflexion as to the concept not be misunderstood. To explore the issues, the publishing market has children's books addressing with revolutionary women, including in the fields of science. The books have an intention to show to the children the universe of science. One of the books is the research object of the present work: "The Scientists: 50 Women Who Changed the World by Rachel Ignofsky translated by Sônia Augusto, released in 2017. Thus, the present research has chosen to analyse this book as to understand how it exposes the gender in the science fields and if it can attract girls to be scientists. Therefore, the purpose of this study is to investigate the syncretism in the book, recognizing if it can encourage girls to pursued careers in science, analyzing the elements that make up the syncretic text, interpreting its content. An analyses was made of five scientists portrayed in the book: Jane Goodall (primatologist), Rachel Carson (marine biologist), Valentina Tereshkova (engineer), Mae Jemison (astronaut) and Alice Ball (chemistry). The analyses have shown that the book has the potential to attract young girls to the careers of science, but as it also raises little plausible speeches about how to succeed in these areas, what can be a problem for older readers. The book also forms some stereotypes about the concept of sciences, and it is important to discuss them so that readers can fully comprehend the text.

Keywords: gender; science; discursive semiotics; syncretic semiotics.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
CAPÍTULO I: O gênero e a ciência	12
1.1. Gênero e desigualdade.....	12
1.2. Presença feminina na ciência	14
1.3. A ciência e seus estereótipos.....	17
CAPÍTULO II: Método: procedimentos metodológicos	20
2.1. O livro	20
2.2. Análise do discurso	33
2.3. Análise das imagens	37
2.4. Escolha das cientistas.....	38
CAPÍTULO III: As cientistas	40
3.1. Jane Goodall, primatóloga (1934-).....	40
3.2. Rachel Carson, bióloga marinha (1907-1964).....	47
3.3. Valentina Tereshkova, engenheira (1937-)	55
3.4. Mae Jemison, astronauta (1956-)	63
3.5. Alice Ball, química (1892-1916)	71
CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
APÊNDICE I – Questionário respondido pela autora	85
ANEXO I – E-mail enviado por Rachel Ignatofsky, respondendo algumas das questões enviadas	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: “A ciência e a vida cotidiana não devem ser separadas” Rosalind Franklin, bióloga molecular. Imagem disponível gratuitamente no site da autora. Tradução própria.....	22
Figura 2: Linha do tempo desenhada por Rachel Ignotofsky. p. 33-34.....	24
Figura 3: Instrumentos de laboratório desenhados por Rachel Ignotofsky. p. 60-61.....	26
Figura 4: Estatísticas ilustradas por Rachel Ignotofsky. p. 84-85.	28
Figura 5: Mais mulheres na ciência ilustradas por Rachel Ignotofsky. p. 114-115....	30
Figura 6: Glossário ilustrado por Rachel Ignotofsky. p. 118-119.	32
Figura 7: Quadro semiótico. Retirado de Greimas; Courtés, 2011, p. 401.....	34
Figura 8: História de Jane Goodall contada por Rachel Ignotofsky. p. 90-91.	42
Figura 10: Ilustração do macaco de pelúcia de Jane feita por Rachel Ignotofsky. p. 91.....	45
Figura 11: Ilustração da mãe de Jane feita por Rachel Ignotofsky. p. 91.	46
Figura 12: História de Rachel Carson contada por Rachel Ignotofsky. p. 58-59.....	49
Figura 13: Ilustração de Rachel Carson feita por Rachel Ignotofsky. p. 58.....	51
Figura 14: Ilustração de Rachel Carson feita por Rachel Ignotofsky. p. 58.....	51
Figura 15: Ilustração de Rachel Carson feita por Rachel Ignotofsky. p. 59.....	52
Figura 16: Ilustração feita por Rachel Ignotofsky. p. 59.....	52
Figura 17: Ilustração feita por Rachel Ignotofsky. p. 59.....	53
Figura 18: Ilustração feita por Rachel Ignotofsky. p. 59.....	53
Figura 19: História de Valentina Tereshkova contada por Rachel Ignotofsky. p. 94-95.....	57
Figura 20: Ilustração de Valentina por Rachel Ignotofsky. p. 94.....	59
Figura 21: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 95.....	59
Figura 22: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 95.....	60
Figura 23: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 95.....	61
Figura 24: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 95.....	61
Figura 25: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 95.....	62
Figura 26: História de Mae Jemison contada por Rachel Ignotofsky. p. 108-109.	65
Figura 27: Mae Jemison representada por Rachel Ignotofsky. p. 108.	67
Figura 28: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 109.....	67
Figura 29: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 109.....	68
Figura 30: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 109.....	68
Figura 31: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 109.....	69
Figura 32: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 109.....	69
Figura 33: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 109.....	70
Figura 34: História de Alice Ball contada por Rachel Ignotofsky. p. 44-45.....	73
Figura 35: Alice Ball ilustrada por Rachel Ignotofsky. p. 44.	75
Figura 36: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 45.....	75
Figura 37: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 45.....	76
Figura 38: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 45.....	77
Figura 39: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 45.....	77
Figura 40: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 45.....	78

INTRODUÇÃO

Sou bióloga de formação e durante toda a graduação trabalhei com a pesquisa na área de educação. Minha inclinação para a área da biologia veio no ensino médio com a influência de uma professora de química, Valéria. Eu não era muito boa em sua matéria e precisei estudar muito para entender o conteúdo, mas exatamente por ser algo desafiador, me encantei com aquilo e me inspirei naquela professora jovem e tão inteligente, a única mulher na área de exatas no meu colégio. Eu queria ser igual a ela e, depois de refletir, segui para o curso de Biologia.

Depois de formada, ingressei no mestrado e fui chamada para assumir o cargo de professora de ciências em uma escola da prefeitura na periferia de São Paulo. Enquanto discutíamos na sala de aula problemáticas relacionadas à educação e à interdisciplinaridade, eu vivia isso. As reflexões do curso de mestrado trouxeram um incômodo que eu já sentia: apagamento das mulheres nas ciências. Decidi então me aprofundar nessa temática, explorando a questão da ciência e do gênero a partir de um livro infantil que poderia ser usado com os meus alunos. O livro escolhido havia me chamado a atenção em uma livraria por sua capa muito colorida e por sua proposta. Eu queria saber o quanto aquele material seria relevante ou não, auxiliando meus alunos a refletirem sobre a questão.

A inserção de mulheres no campo das ciências não só encontra uma defasagem histórica, como também um certo apagamento, afinal, quantas cientistas mulheres conhecemos? Também foi registrado que meninas de seis anos já começam a achar que são menos inteligentes do que meninos da mesma idade (BIAN; LESLIE; CIMPIAN, 2017), o que pode representar um grande déficit em suas autoestimas, e o desestímulo a procurarem áreas consideradas “difíceis”, como as das ciências. Sendo assim, encontramos um ciclo de apagamento histórico e de desestímulo à colocação de mulheres em áreas de pesquisa nas ciências (biologia, física ou química).

Em contrapartida, o mercado editorial tem presenciado lançamentos infantis que discutem sobre a questão da igualdade de gênero como os livros: “Histórias de Ninar Para Garotas Rebeldes”, de Elena Favilli e Francesca Cavallo, lançado em 2017; “Clarice Lispector Para Meninas e Meninos”, de Nádía Fink e Pitu Saá e traduzido por Sieni Maria Campos, lançado em 2016; e o foco da pesquisa, o livro “As Cientistas: 50 Mulheres que Mudaram o Mundo” de Rachel Ignotofsky traduzido por

Sônia Augusto, lançado em 2017. Esses lançamentos buscam contar, para um público infantil, histórias de mulheres que marcaram a cultura e a história. Este último enfoca a questão das mulheres cientistas, contando suas histórias de forma clara e simples, além de ser ricamente ilustrado.

Dessa forma, a presente pesquisa optou por utilizar esse livro como objeto de estudo a fim de entender como o livro trata a questão do gênero no mundo da ciência e se ele propicia condições às meninas de se sentirem atraídas pela ciência. A hipótese é a de que o livro poderia ajudar jovens meninas a sentirem curiosidade sobre carreiras nas áreas de ciências uma vez que teria uma linguagem clara, sem estereótipos, possibilitando a identificação entre os leitores e a personagem retratada.

Sendo assim, o objetivo é o de investigar o sincretismo presente no livro, reconhecendo se ele incentiva ou não o interesse de meninas nas áreas das ciências, analisando os elementos que compõem o texto sincrético, interpretando seu conteúdo. Para tal será utilizada a semiótica discursiva. É importante ressaltar que o foco do trabalho constitui-se no jogo de significados que a semiótica pode extrair das temáticas de gênero e de ciência que estão presentes no livro. É na união desses dois eixos, a partir da leitura do sincretismo, que se constitui esse trabalho.

De fato, poderiam ter sido feitos diversos caminhos para analisar o material, contudo, entendemos que a semiótica sincrética é a única capaz de compreender um texto como o do livro, tecendo uma análise clara do conteúdo justaposto: o texto e a imagem. É impossível entender o mundo atual, absolutamente digital, sem compreender o sincretismo, do contrário a interpretação de todas as informações tornar-se-ia incompleta, uma vez que somente a partir da leitura de todo o contexto que está sendo comunicado é que a mensagem toma sentido completo.

O plano de dissertação consiste da seguinte sequência de capítulos, além dos elementos textuais:

No “Capítulo I: Questão de gênero e a ciência” é feita uma discussão sobre a questão de gênero e de que maneira ela está presente no campo das ciências. São levados em conta também os estereótipos masculinos nas representações de cientistas. É feita ainda uma discussão sobre quais estímulos jovens meninas encontram em suas escolas para seguirem ou não na carreira das ciências. Há ainda uma breve discussão sobre o uso de livros infantis como estímulo às crianças.

O “Capítulo II: Método: procedimentos metodológicos” discorre sobre todos os procedimentos metodológicos utilizados na construção desse trabalho. Traz uma descrição do livro trabalhado, bem como sobre a autora. Também discorre sobre a semiótica discursiva, conceitos sobre análise das imagens e sobre a escolha das cientistas analisadas.

O “Capítulo III: As Cientistas” apresenta a análise de cinco personagens do livro. Foram selecionadas 5 cientistas de diferentes áreas do conhecimento: Jane Goodall (primatóloga), Rachel Carson (bióloga marinha), Valentina Tereshkova (engenheira), Mae Jemison (astronauta) e Alice Ball (química).

A Conclusão traz a discussão final entre a hipótese inicial do livro e os resultados das análises e dá o fechamento à dissertação, comentando os pontos principais do trabalho.

CAPÍTULO I: O gênero e a ciência

Neste capítulo é feita uma breve discussão sobre a desigualdade de gênero, enfocando na participação feminina nas áreas da ciência. Por fim, são pontuadas algumas das estereótipos sobre ciência e o cientista. Novamente, é importante destacar que o foco do trabalho inclui os dois eixos temáticos: ciências e gênero. Eles se relacionam entre si e são analisados a partir do sincretismo do material analisado.

1.1. Gênero e desigualdade

A figura da mulher passou por transformações ao longo dos séculos. Em primeiro momento, seguindo a linha cristã, a mulher era vista como o mal encarnado, e seu corpo, percebido como a fonte de todos os prazeres mundanos e pecaminosos (NUNES, 2000). Essa visão persistiu durante toda a Idade Média, mostrando a mulher como desvirtuosa, fortemente ligada ao sexo e sua pecaminosidade. Essa imagem teve de ser revista com o Renascimento, uma vez que houve a formação de um núcleo familiar forte e a mulher passou a ser encarregada de cuidar da família e da casa.

Sendo assim, constrói-se a figura da mulher maternal, zelosa e afetuosa. A mulher passa a ser encarada, portanto, sob duas óticas: frágil e maternal ou lasciva e depravada, esta última facilmente manipulável. Essa dicotomia, segundo Foucault (1999) surge com a histerização do corpo feminino e pela psiquiatrização do prazer perverso. Esses dois fenômenos, o primeiro concluindo que o corpo feminino é saturado de sexualidade, e o segundo tratando o instinto sexual como puramente biológico, auxiliam a tornar a sexualidade uma ferramenta de poder e dominação. Os atributos domésticos tornam-se virtudes, portanto, e a mulher passa a ser vista como Maria, não mais como Eva (NUNES, 2000). Aos poucos, a visualização do corpo feminino também começa a ser melhor aceita, desde que o seu propósito seja visto unicamente para a reprodução.

Já no Iluminismo, a proposta de universalização e de direitos igualitários começou a ser dissonante com a hierarquização homem-mulher. Precisava-se novamente de uma justificativa para que a mulher fosse considerada inferior ao homem: partiu-se para o princípio da racionalidade. Somente o homem teria todo o potencial intelectual. A mulher seria o homem incompleto (NUNES, 2000).

Essa divisão continua até o século XX sendo principalmente marcada pela diferença entre os dois sexos biológicos. A ideia de gênero é formatada já nos anos 1960 a partir da fusão da construção biológica do gênero – diferença do corpo – com a função social que o sexo tem (NICHOLSON, 2000; SCOTT, 2007). Nesse cenário, Simone de Beauvoir, ao discorrer sobre a infância, afirma que “Ninguém nasce mulher, torna-se mulher” (2009, p. 267), ou seja, a construção da identidade feminina nada mais é do que a construção social imposta por um sobre o outro. A criança não nasce conhecendo seu dever social, mas é constantemente formatada a fim de atender à alguma pretensão da sociedade sobre essa formação. Nesse cerne é que nasce a questão de gênero.

É importante destacar que não é intenção do trabalho fazer um panorama histórico aprofundado sobre o gênero e sobre os movimentos feministas que questionaram os padrões propostos. O objetivo deste texto é meramente dar as bases para o entendimento do gênero como fator social, mutável e mediado por valores sexuais. Sendo assim, é preciso compreender que a discussão do conceito de gênero é ampla e complexa. No momento, cabe somente o entendimento de que o conceito de gênero é dado por padrões sociais entrelaçados com a questão do corpo biológico.

Começa a existir o dualismo entre sexo e gênero. O movimento feminista passa então a difundir o valor do sexo como parte anatômica e o gênero como um dispositivo social, sendo formado pelas relações sociais de poder e de exploração (FAUSTO-STERLING, 2002). Esse movimento foi capaz de argumentar teoricamente, portanto, que o gênero tem distinções não só biológicas, mas também sociais e que ele determinava papéis que seriam de cunho inferior ao dos homens devido à dominação sexual, discorrida anteriormente, em que o homem é visto como ativo numa relação de poder com o sexo frágil, o feminino (BOURDIEU, 2012). Mesmo posteriormente, com a discussão do que era o sexo e a diferenciação do corpo biológico, a questão de gênero passou a ser defendida a partir das experiências pessoais que são sociais e processuais (FAUSTO-STERLING, 2002), ou seja, o gênero feminino continuaria sendo determinado por valores sociais que permeiam o estereótipo de gênero.

Contudo, até hoje se fala em desigualdade de gênero porque as ideias que foram colocadas nos séculos passados ainda são transpassadas em nossa sociedade. A dominação masculina forjou as divisões do trabalho:

Longe de as necessidades da reprodução biológica determinarem a organização simbólica da divisão social do trabalho e, progressivamente, de toda a ordem natural e social, é uma construção arbitrariada biológico, e particularmente do corpo, masculino e feminino, de seus usos e de suas funções, sobretudo na reprodução biológica, que dá um fundamento aparentemente natural à visão androcêntrica da divisão de trabalho sexual e da divisão sexual do trabalho e, a partir daí, de todo o cosmos. A força particular da sociodicéia masculina lhe vem do fato de ela acumular e condensar duas operações: ela legitima uma relação de dominação inscrevendo-a em uma natureza biológica que é, por sua vez, ela própria uma construção social naturalizada (BOURDIEU, 2012, p. 33).

Essa mesma dominação criou uma explicação biológica para uma construção social, a qual ainda é repercutida porque o símbolo que foi criado se propagou na própria formulação do ser, dos indivíduos masculinos e femininos que são formados dentro de uma sociedade que tem por princípios esses valores (BOURDIEU, 2012). Sendo assim, é preciso entender que essa constituição é parte da formação dos indivíduos e combatê-la ou alterá-la é algo feito de maneira lenta, como qualquer mudança social.

1.2. Presença feminina na ciência

Não é recente o entendimento de que as mulheres deveriam ter papéis com menor valor intelectual – isso já era perceptível no século XIX na França quando homens considerados “afeminados” deveriam desempenhar papéis domésticos, bem como as mulheres da época (SCOTT, 1991). Assim sendo, um trabalho tão dependente de um intelecto considerado superior, como o do cientista, era restrito ao homem. Essa situação só pôde ser alterada na metade do século XX, com o crescimento de movimentos de luta feminina, além da própria necessidade de mão de obra em áreas especializadas no pós-guerra (LETA, 2003).

Mesmo assim, já no século XXI, a construção científica ainda é dominada pelo androcentrismo limitante e desencorajador. A visão do homem no centro tem origem na própria formação da comunidade científica que, desde o início, rejeita a participação feminina, e, portanto, estabelece em suas bases a discriminação de gênero, mesmo que de forma velada. Desse modo, quanto mais alto o posto

acadêmico, menor é a participação feminina, uma vez que os cargos dos grandes pensadores ainda são destinados preferencialmente a homens (LETA, 2003). Esse fenômeno recebe o nome de *teto de vidro ou cristal*, expressão que indica a impossibilidade de ascensão de mulheres a postos de destaque pois elas são “barradas” pelo teto social (LIMA, 2008).

É neste contexto que a mulher tem buscado tomar espaço na investigação científica com um inegável crescimento no número de pesquisadoras em universidades e instituições ainda que de maneira incipiente e lenta. Contudo, ainda é um desenvolvimento marcado por uma tentativa de a mulher se adequar ao exposto, ao invés de adequá-lo ao que necessita (SCHIENBINGER, 2001).

De acordo com um relatório publicado pela Elsevier (2017) com dados da UNESCO, o número de pesquisadoras no Brasil é 49% do total. Esse dado tem sido veiculado como uma grande propaganda de inclusão e igualdade. Contudo, o mesmo relatório aponta que os homens são maioria entre os inventores (81%), requisição de patentes (79%) e são primeiros autores em artigos de engenharia (63%). Dados do Ministério da Educação (MEC) apontam que, embora as mulheres sejam cerca de 50% do total de pesquisadores brasileiros, elas não estão concentradas de forma homogênea entre as disciplinas. As mulheres são 2,5% contra 5,3% de homens na área de Ciências, Matemática e Computação, e de 5% contra 13% de homens na área de Engenharia e Construção (BRITO; PAVANI; LIMA Jr., 2015).

Contudo, como pontuado em um relatório da Unesco sobre a presença feminina na área das tecnologias, não há nenhuma diferença cognitiva que impeça ou dificulte o entendimento desses conceitos por mulheres (UNESCO, 2018). O relatório conclui que a autoescolha é o que limita o ingresso das meninas nessas carreiras, contudo, segundo o documento, essa autoescolha é na verdade determinada por fatores e expectativas sociais que servem como desestímulo a algumas crianças. O relatório ainda pontua que, quando as meninas têm consciência de sua capacidade e vocação, os estereótipos sociais as pressionam menos. Sendo assim, quando estimuladas as meninas podem ingressar e se desenvolver nessas áreas.

Como causas da pequena participação feminina nas ciências já se cogitaram diversos motivos: diferenças biológicas entre homens e mulheres que as incapacitariam de entender conceitos sofisticados; priorização do casamento e

maternidade; e a prevalência de comportamentos socialmente ditos como masculinos e femininos na escolha das carreiras profissionais (LETA, 2003).

De fato, meninas de seis anos já começam a achar que são menos inteligentes que meninos da mesma idade, o que pode representar um grande déficit em suas autoestimas, e o desestímulo a procurarem áreas consideradas “difíceis” como as das ciências (BIAN; LESLIE; CIMPIAN, 2017). Dessa forma, é importante averiguar esse sistema, a fim de evitar que ele propague a segregação de mulheres, desestimulando sua presença em áreas do conhecimento.

Para Finco (2007), as características físicas e os comportamentos masculinos e femininos são reforçados já na educação infantil, uma vez que as crianças não nascem com esses padrões pré-determinados, de acordo com Vianna e Finco (2009). Um exemplo é a ajuda que as crianças dão em sala de aula, a pedido de seus professores: as meninas limpam a bagunça enquanto os meninos carregam os objetos e caixas. Para as autoras, esse tipo de pedido já faz a criança entender que há ali um pressuposto que deve ser seguido.

As autoras ainda trazem relatos de sala de aula que evidenciam essa diferenciação entre os gêneros. Em um deles a professora afirma que os meninos são mais agitados sempre pulando e brincando, e que as meninas são princesas, meigas e caprichosas. Dessa maneira já se cria a distinção do que é esperado para as meninas, capricho e meiguice, e para os meninos, atividade e brincadeira constantes. Os casos que destoam – como um menino que sempre usava uma fantasia de noiva e uma menina que usava um tênis de dinossauro – são tratados como distantes da normalidade e desestimulados (VIANNA; FINCO, 2009).

Maciel, Bian e Boscarillo (2012) verificaram que meninas poderiam ser projetistas e desenvolver técnicas de engenharia e computação quando são estimuladas a isso. Inicialmente, os autores, ao perguntarem ao grupo de meninas selecionadas para a atividade, tiveram a resposta de que poucas ali sabiam usar computadores e que não pensavam em carreiras nas áreas de engenharia e computação. As atividades foram realizadas com sucesso pelas garotas e os autores concluíram que a falta de contato com atividades desse tipo era o motivo pelo qual as crianças não pensavam nessas áreas.

Desde a separação de brinquedos e brincadeiras femininas e masculinas, passando pela desqualificação dos sentimentos e sensações das meninas – que não passariam de “nervos” –, até a conclusão de que elas são boas alunas, mas quando começam a expressar sua sexualidade se distraem e se tornam alunas medíocres (CARVALHO, 2001), todo o sistema educacional é margeado por um desconhecimento de como incentivar e cultivar nas crianças o interesse pela ciência, motivando as jovens a seguirem em áreas consideradas mais fáceis.

É fato, porém, que o número de mulheres que se formam no ensino médio e que saem formadas pelas universidades brasileiras é maior que o número de homens. O problema é que, como dito anteriormente, a distribuição não é homogênea, e, sendo assim, a concentração de homens nas áreas de engenharia e ciências ainda é maior (BRITO; PAVANI; LIMA Jr., 2015). Ainda há a segregação entre as carreiras femininas e masculinas, e a escola tem grande participação na preconização desse sistema, pois, como discutido anteriormente, mantém um modelo educacional sexista (PUPO, 2007). Estimular então, desde cedo, as crianças, meninos e meninas, a seguirem as carreiras que desejam, sem estereotipá-las como femininas ou masculinas, pode ajudar a romper essa lógica.

1.3. A ciência e seus estereótipos

Primeiramente, a ciência deve ser entendida como parte da cultura. Ela é criação humana e, portanto, apresenta características a que seus autores impõem-na. Isso quer dizer que a ciência se dá em uma conjuntura social: desde as temáticas de pesquisa, passando pelos métodos escolhidos, até os resultados e discussão, tudo isso é resposta a um certo meio cultural no qual a ciência é formada e se constitui (LEWONTIN, 2000).

Mais do que isso, a ciência usa dinheiro. A ciência não funciona sem os recursos financeiros, desde a compra de materiais de laboratório, ao custeio de congressos e publicações, e ao salário dos pesquisadores envolvidos no processo. Todas essas questões demandam dinheiro e, portanto, tornam a ciência dependente e vulnerável às necessidades econômicas. Como Lewontin (2000) aponta, essas verbas podem motivar e direcionar sim as ideias e os resultados de uma pesquisa científica.

É um pensamento complexo e inquietante, uma vez que a sociedade põe nas mãos da ciência seu futuro, na busca pela cura de doenças e na melhora da qualidade de vida. Contudo, sem o entendimento de que a ciência é uma construção humana não é possível entender que ela é ideológica e, portanto, não neutra. O método científico, assim, atende a um objetivo igualmente ideológico que é o de legitimar as verdades que a ciência propõe (LEWONTIN, 2000).

Nesse instante é bom deixar claro que a ideia aqui não é difamar ou demonizar a ciência e o método, mas simplesmente entender o funcionamento dessa camada da cultura a fim de verificar suas consequências para a sociedade. Afinal, é pelo método científico que a ciência tem a autonomia para afirmar que tipos de tratamentos são bons ou ruins para uma determinada doença, por exemplo. O método não é algo positivo ou negativo, é, assim como a própria ciência, uma construção humana que atende a um certo propósito.

Com o método científico como legitimador, a ciência pode lançar dados e respostas, mantendo sua fachada de neutralidade. O propósito do método será então o de verificar as diferentes respostas para um mesmo problema, tentando definir qual delas é a “correta”. Ele se torna então um acordo, assim como a ciência, de quais saberes são válidos ou não. Essa faceta ajudará a construir a pseudoneutralidade da ciência, colocando-a em um pedestal e a distanciando do observador comum (LEWONTIN, 2000).

É nesse cerne que se encontram discussões já bem documentadas, como a defesa que a ciência fez durante décadas sobre a superioridade de uma raça branca em relação a outras, mas também a superioridade do homem em relação à mulher. Não é pretendido aqui o aprofundamento na reconstrução histórica de diversas pesquisas de craniometria e comparações anatômicas entre os sexos, mas é preciso pontuá-las a fim de demonstrar a falta de neutralidade da ciência.

É nesse distanciamento entre a ciência e a sociedade que surgem as estereotípias sobre o conceito. Uma das mais clássicas é a descoberta científica. Imediatamente imaginamos um homem, com jaleco branco e cabelos despenteados, trabalhando sozinho, com diversos frascos coloridos e explosões controladas acontecendo.

A primeira dificuldade desse tipo de pensamento está no fato de que a ciência não é feita na experimentação. A descoberta científica raramente advém de um experimento, mas sim da observação e da pesquisa sobre um fenômeno ou um problema de pesquisa (GASPAR, 2009). O segundo ponto é achar que a ciência é feita sozinha. Ninguém realmente descobre algo só. É preciso se utilizar do que já foi investigado antes, observando atentamente as pesquisas anteriores e as conclusões de outros pesquisadores sobre a temática (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

O terceiro problema nessa construção é a imagem daquele que faz ciência. A retratação do homem como cientista tem a fundamentação histórica já trabalhada anteriormente: uma questão que tem suas raízes na divisão do trabalho e na discriminação da mulher como ser capaz. Em uma pesquisa realizada por Rosenthal e Rezende (2017), crianças representaram por meio de desenhos como seria um cientista. A maioria fez desenhos de homens malucos. Em alguns casos, as crianças retrataram o cientista homem com uma assistente mulher, fortemente sexualizada, trajando saias curtas e decotes. Essa visualização do cientista maluco e genial, aquele que sempre tem as respostas, no entanto, também mina o entendimento da ciência e sua real compreensão. Como analisado por Tomazi *et al.* (2009), o cinema e as animações infantis ajudam a preconizar a ideia de um cientista, novamente, isolado, com acessos de loucura e genialidade e, frequentemente, melancólico.

Todas essas circunstâncias afastam o público do real entendimento do que é ciência e como ela é feita, tornando o cientista uma pessoa completamente irreal e neutra, que se importa somente com o saber científico, e que busca sempre e unicamente a verdade (ZOMPERO; GARCIA; ARRUDA, 2005).

Pensando em tudo o que foi disposto sobre a ciência e seus estereótipos, torna-se imprescindível buscar maneiras de aproximar a sociedade da ciência a fim de que o público possa de fato compreender e questionar aqueles saberes que são legitimados por ela. A alfabetização científica é mister para que a população queira e possa se aproximar do que é pesquisado, podendo agir criticamente sobre esses saberes (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004). Portanto, a divulgação de livros, filmes e qualquer material de entretenimento deve ser feita de maneira a dirimir esses estereótipos e fomentar uma reflexão clara sobre o que é a ciência e como ela é feita. Do contrário, o material continuará tendo o efeito oposto: afastar e dificultar o entendimento da ciência.

CAPÍTULO II: Método: procedimentos metodológicos

Neste capítulo são discutidos de maneira aprofundada as características do objeto de estudo, o livro – incluindo os dados retirados de um questionário que foi enviado à autora – e os procedimentos de análise, a partir da semiótica discursiva, que é tento referencial teórico, como caminho da análise.

2.1. O livro

O livro “As Cientistas: 50 Mulheres que Mudaram o Mundo” foi escrito e ilustrado por Rachel Ignotofsky, autora americana, sendo considerado o mais vendido do New York Times no ano de lançamento. No Brasil, o livro foi publicado pela editora Blucher em 2017, mantendo a diagramação original, com tradução de Sônia Augusto. A sinopse é trazer de forma ilustrada a história de 50 mulheres que teriam mudado o mundo a partir de suas contribuições intelectuais.

A formação da autora é em design, tendo se graduado na Tyler School of Art's Graphic Design em 2011. Em seu site – www.rachelignotofskydesign.com – ela destaca que seu trabalho é inspirado por história e ciência. Para ela a ilustração é uma ferramenta importante capaz de tornar o aprendizado mais estimulante. Também há um aviso no site pedindo que os leitores não tenham medo, e entrem em contato com quaisquer questionamentos por meio de um e-mail pessoal.

Sobre a temática do livro, a autora, em entrevista ao site Read It Global (2018), afirma que tem muitos amigos na área da educação, e que sempre se questionava por que as áreas de ciências e engenharia são dominadas por meninos e, sendo assim, queria encorajar garotas a seguirem suas paixões. Ela afirma que todas as histórias do livro são diferentes, mas o que une as cientistas mostradas é o fato de que todos os obstáculos de suas vidas pessoais foram superados por um amor à ciência. Em entrevista ao New York Times (2017), ela afirma que seu livro pode ajudar na formação pois as crianças vão ter conhecimento sobre essas mulheres tão cedo e de forma tão natural que conhecer essas histórias será o novo padrão.

Ela ainda afirma que a arte define o que acontece na cultura, e que isso pode ajudar as pessoas a enfrentarem conteúdos considerados difíceis desde que eles sejam explicados de forma ilustrada. Também conta que a ilustração não pode ser

somente algo bonito ou estético, mas que tem significado e tem de ser capaz de reproduzir uma intenção (NEW YORK TIMES, 2017). Sobre as cores usadas em suas ilustrações, a autora afirma que ela queria que a ciência fosse excitante, com neon e cores vivas, como um experimento ou descoberta trazendo luz ao escuro. Ela afirma que estudou as fotos das personagens para escolher as roupas e os traços de maneira que fossem adequados ao período em que a cientista viveu.

Sobre o público alvo, a autora diz em entrevista online ao New York Times (2017) que quando criança não era uma grande leitora, mas que se apaixonou por livros ricamente ilustrados que traziam conteúdos densos, facilitando seu entendimento e, desde então, ela quis fazer algo assim. Tal fala chama a atenção pois a leitura de imagens não é necessariamente algo de fácil interpretação e entendimento. Ela pôde então unir sua vontade de falar sobre as mulheres na ciência com o desejo de escrever um livro ilustrado sobre o tema. Ela acha que a falta de cientistas está relacionada ao fato de não existirem livros sobre grandes mulheres para crianças, e concluiu que poderia suprir essas necessidades.

A autora lançou outro livro, o “Women in Sports” (Mulheres nos esportes) que segue a mesma premissa do anterior, contando histórias de esportistas que impactaram o mundo. No site há imagens de divulgação desse e do livro anterior que podem ser usadas gratuitamente (Figura 1).

O livro conta com um índice que traz o nome das cientistas em ordem cronológica. As histórias, contadas na terceira pessoa do singular, são ilustradas e todas são escritas em uma linguagem bastante informal. Das cinquenta personagens, dez são biólogas, como entomólogas, paleontólogas, primatólogas, geneticistas, botânicas e zoólogas. Além da biologia, estão presentes médicas, escritoras, matemáticas, astrônomas, psicólogas, engenheiras, inventoras, geólogas, físicas, químicas, cientistas da computação, uma farmacologista, neurocientista e astronautas.

A introdução do livro conta a trajetória de Bárbara McClintock, geneticista americana, resumindo sua vida do dia em que entrou na universidade de calças, ao que ganhou o prêmio Nobel. A autora aponta que a história de Bárbara não é uma exceção, e que mulheres têm desenvolvido papéis grandes no mundo das ciências ao longo dos séculos. A autora continua dizendo que essas mulheres quebraram regras

e estereótipos e fizeram o que queriam fazer, dedicando-se ao estudo, mesmo sem verbas ou reconhecimentos. Ela encerra o texto dizendo que o livro irá contar histórias de mulheres que diante de um “Não” disseram “Tente me impedir”.

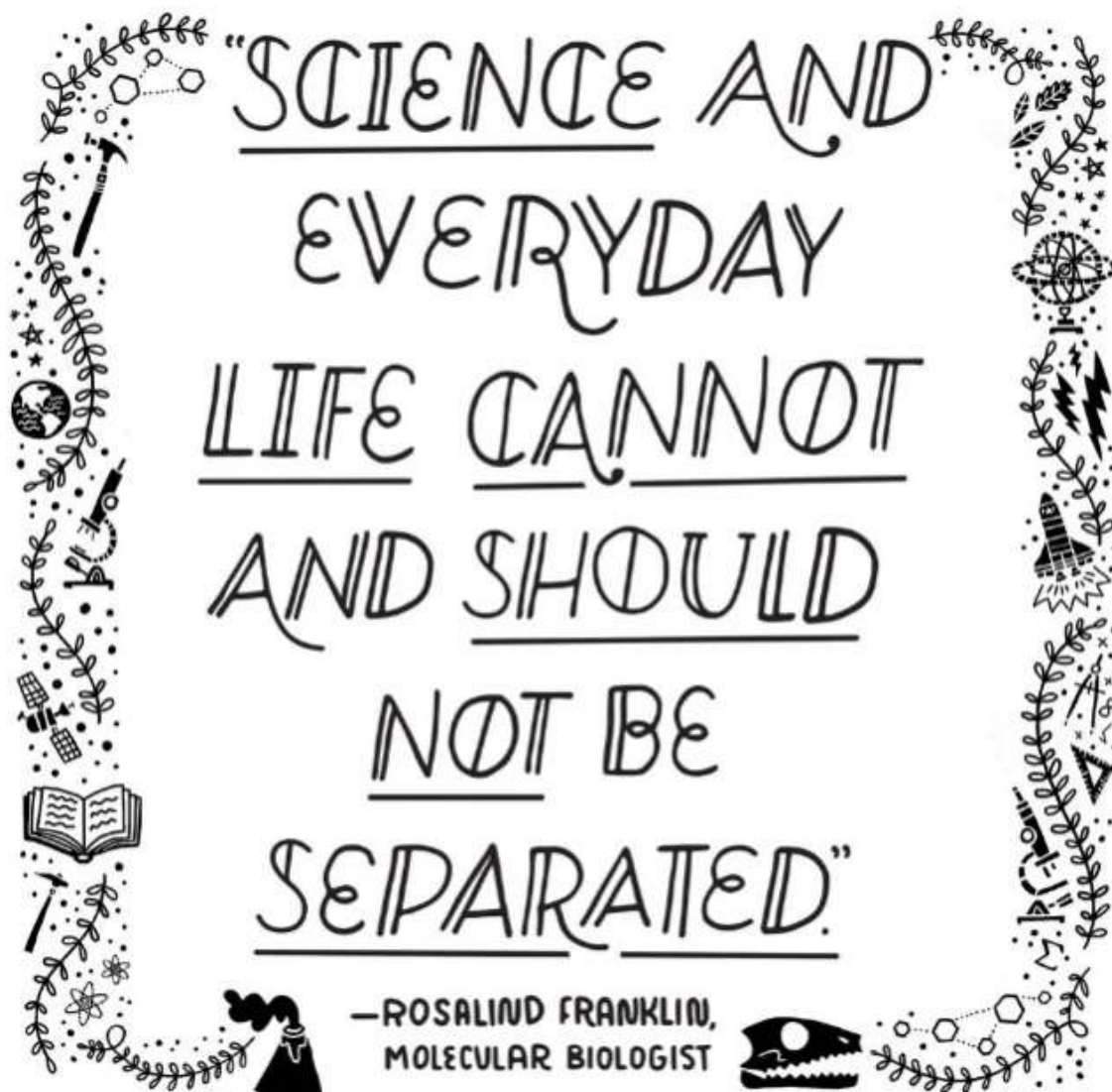


Figura 1: “A ciência e a vida cotidiana não devem ser separadas” Rosalind Franklin, bióloga molecular. Imagem disponível gratuitamente no site da autora. Tradução própria.

Ao longo do texto também são colocados outros elementos de apoio a leitura que ajudariam seu público alvo, meninas entre 6-14 anos, a compreenderem as histórias. Os elementos são uma linha do tempo retratando marcos das conquistas femininas (Figura 2).

LINHA DO TEMPO

Ao longo de toda a história, muitos obstáculos se posaram no caminho das mulheres que se dedicaram às ciências. A falta de acesso à educação superior e uma remuneração injusta foram somente algumas dessas barreiras. Vamos celebrar os marcos na história e as conquistas das mulheres na educação e na ciência:



DÉCADA DE 1780

Caroline Herschel, astrônoma, foi a primeira mulher a se tornar membro honorário da Royal Society.



1833

A Oberlin College foi a primeira faculdade nos Estados Unidos a aceitar mulheres.



1903

Marie Curie foi a primeira mulher a receber um Prêmio Nobel.



1947

Marie Daly tornou-se a primeira mulher afro-americana a se doutorar em Química.



1955-1972

A corrida espacial entre os Estados Unidos e a União Soviética provocou uma onda de inovações e oportunidades em engenharia para mulheres e homens.



1963

Valentina Tereshkova foi a primeira mulher no espaço.



Figura 2: Linha do tempo desenhada por Rachel Ignofsky. p. 33-34.

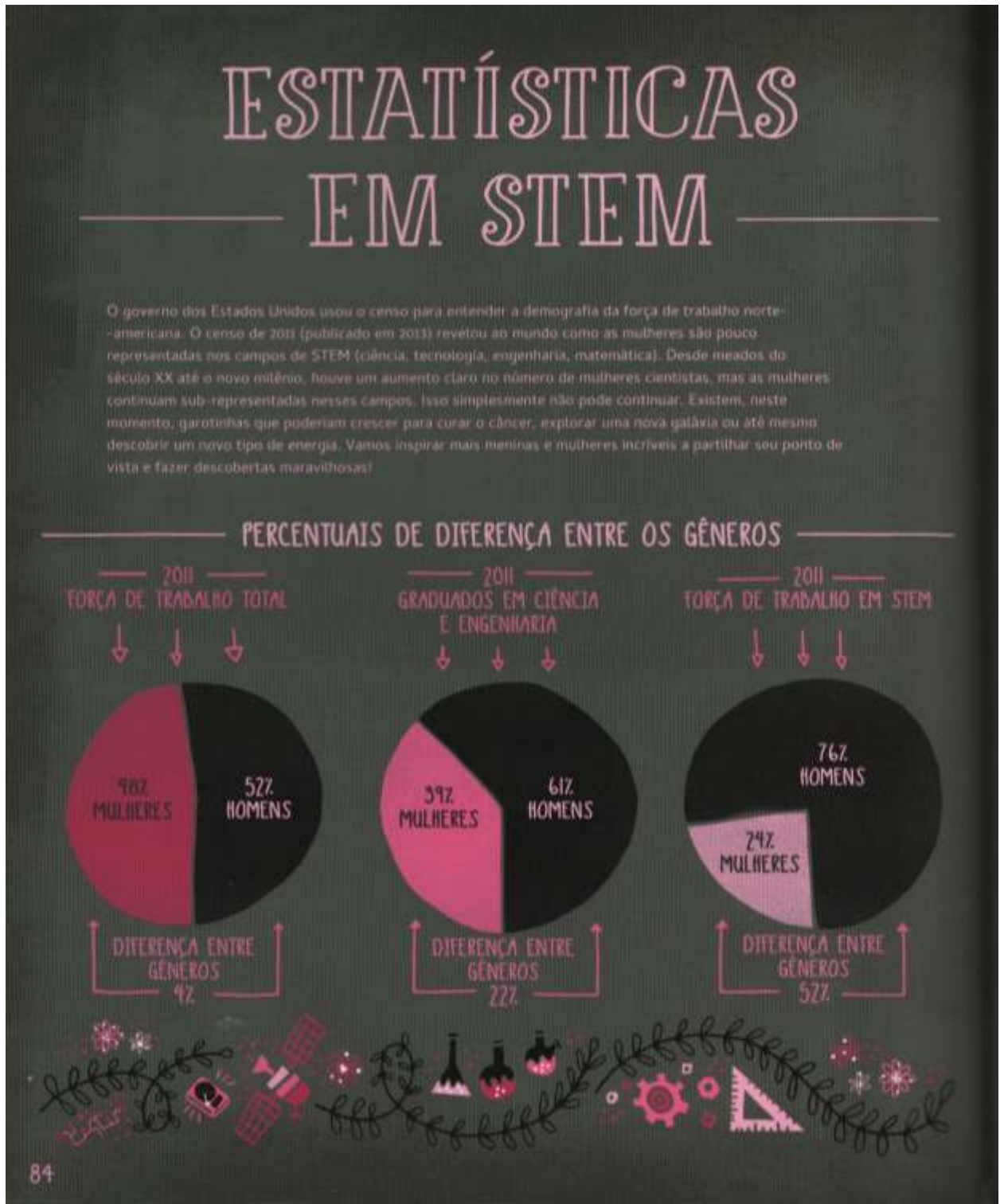
Um guia explicativo de instrumentos de laboratório (Figura 3):





Figura 3: Instrumentos de laboratório desenhados por Rachel Ignofsky. p. 60-61.

Estatísticas sobre a presença feminina em áreas de ciências, tecnologia e engenharia (dados são válidos para os Estados Unidos) (Figura 4):



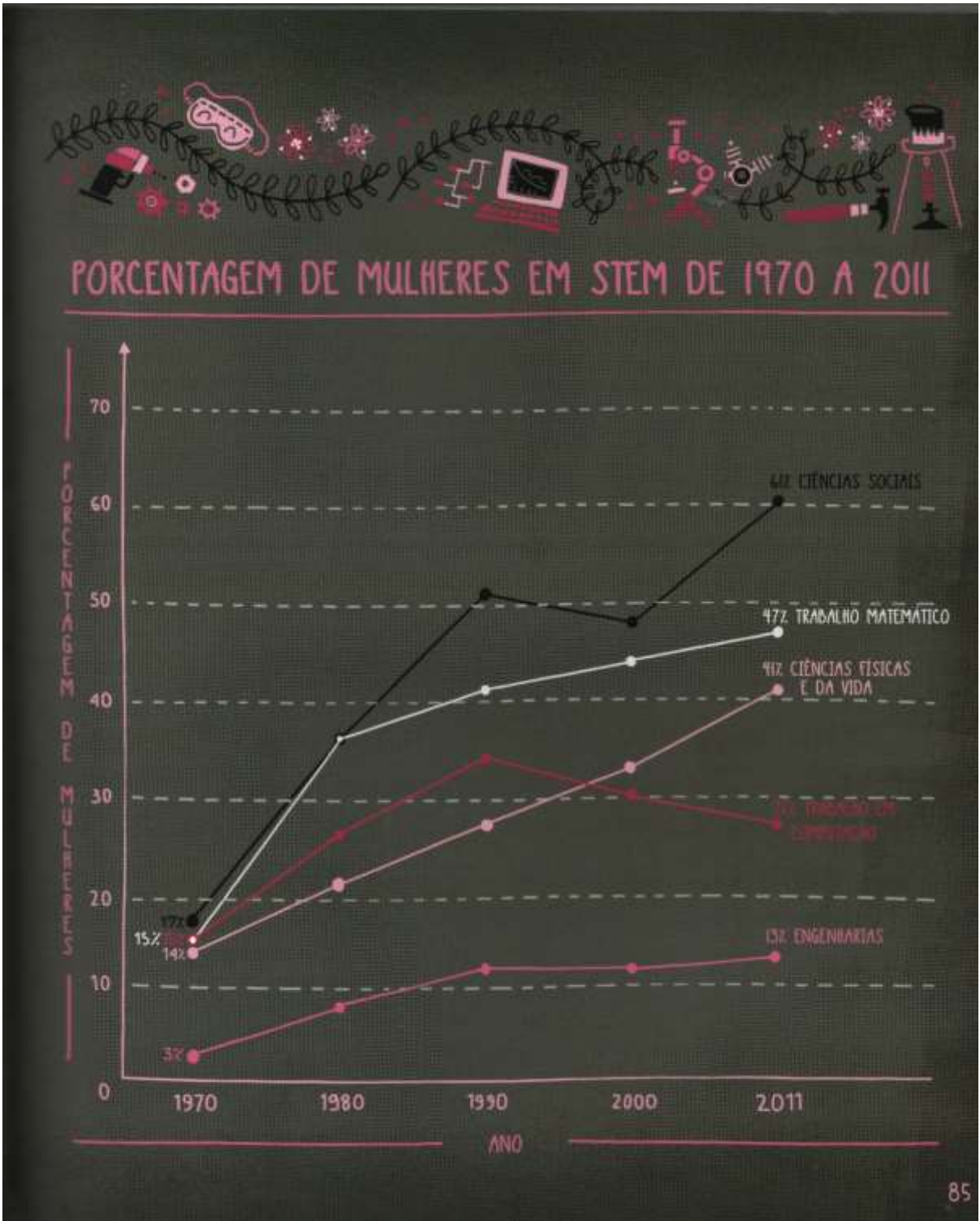


Figura 4: Estatísticas ilustradas por Rachel Ignofsky. p. 84-85.

Um guia com mais mulheres importantes para as ciências. No canto inferior há um desenho vazio, indicando que a leitora poderia ser a próxima grande mulher ali retratada (Figura 5):






Figura 5: Mais mulheres na ciência ilustradas por Rachel Ignofsky, p. 114-115.


E um glossário (Figura 6):

GLOSSÁRIO

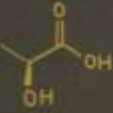
ABOLICIONISTA
Um ativista que trabalha pelo fim da escravidão e do tráfico de escravos.




ACELERADOR DE PARTÍCULAS
Usa um campo eletromagnético para fazer as partículas se moverem a velocidades super-rápidas e se despedaçarem quando colidem umas com as outras.




ÁCIDO LÁCTICO
Uma molécula criada em nossos músculos quando fazemos exercícios. É criada durante o ciclo de Cori, descrito por Gerty e Carl Cori.

CC(O)C(=O)O


ANTIVIRAIS
Medicamentos que combatem especificamente infecções por vírus.




ARCOS ELÉTRICOS
Quando duas correntes elétricas ionizam o gás ou o ar ao redor ou entre elas, isso cria uma descarga de plasma. Assim, elas podem se mover pelo ar, que normalmente não conduz eletricidade. O raio é um exemplo de um arco elétrico que ocorre naturalmente.




ATOMO
A menor unidade da matéria. O centro, ou núcleo, é formado por prótons positivos e nêutrons neutros. O núcleo é rodeado por elétrons com carga negativa que orbitam ao redor dele. Quando diferentes tipos de átomos se combinam, eles formam moléculas.




BACTERIA
Um tipo de organismo unicelular encontrado por toda parte. Existem muitos tipos diferentes e eles podem ser úteis, prejudiciais ou necessários para plantas e animais. Por exemplo, algumas nos deixam doentes, algumas nos ajudam a digerir os alimentos e algumas ajudam a transformar o leite em queijo.




BACTERIÓFAGO
Um vírus que ataca e infecta bactérias e, depois, se reproduz dentro delas.




BOTÂNICA
O estudo das plantas.




CARTÕES PERFORADOS
Literalmente pedaços de papelão com buracos perfurados em diferentes lugares, criando um código. Foi um dos primeiros métodos usados para se falar com uma máquina ou um computador.



CELULA
A menor unidade da vida. Ela pode viver isoladamente, como uma ameba ou bactéria. As células também são os blocos de construção para os tecidos, órgãos e organismos em plantas e animais.



CELULAS NERVOSAS
Também chamadas de neurônios, essas são as células que enviam informações para o cérebro por meio de sinais químicos e elétricos. Essas células nos permitem sentir as sensações e ter lembranças e pensamentos, e dizem ao nosso corpo para se movimentar.



118

COMPILADOR

Um programa de computador que traduz uma linguagem de computação, como Cobol, para algo que as máquinas podem entender.



COMPUTADOR HUMANO

Antes de termos computadores mecânicos, as equações matemáticas complexas eram resolvidas por um grande grupo de pessoas. Cada pessoa calculava uma pequena parte da equação e, juntas, elas eram capazes de resolver o problema.



CRISTALOGRAFIA DE RAIOS X

Um instrumento que usa um feixe de raios X em uma versão em cristal de uma substância.

O feixe é emitido em todas as diferentes direções. Ao medir os ângulos dos feixes, os cientistas podem entender as estruturas tridimensionais dos diferentes átomos e moléculas.



CRÔMOSSOMO

Fitas de DNA tecidas finemente e reunidas. Eles estão no núcleo das células, instruindo o funcionamento delas.



DNA

Esse fio molecular contém nossas instruções genéticas. Ele é herdado de nossos pais e diz às nossas células e ao nosso corpo como crescer, se reproduzir e funcionar. Todos os organismos têm DNA, e as fitas são encontradas no núcleo de cada célula.



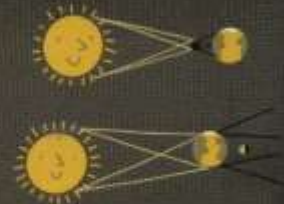
DRAGÃO-DE-KOMODO

A maior espécie de lagarto, a qual pode ser muito perigosa e venenosa. É nativo da Indonésia.



ECLIPSE

Um fenômeno que acontece quando três objetos no espaço se alinham e o que está no meio bloqueia a visão ou a luz de um dos objetos externos, impedindo-a de alcançar o outro objeto externo. Por exemplo, em um eclipse lunar, a Terra se alinha entre a Lua e o Sol, lançando sua sombra sobre a Lua e bloqueando a luz do Sol; em um eclipse solar, a Lua se alinha entre a Terra e o Sol, lançando sua sombra sobre a Terra e bloqueando a visão do Sol e de sua luz para quem está na Terra.



ECOSSISTEMA

Um grupo de organismos que vivem juntos e a interação entre eles e também com o ar, a água e o solo ao redor deles.



ELEMENTO

Na química, uma substância feita de apenas um tipo de átomo, por exemplo, ouro ou hélio.



EMIÇÃO BETA

Um tipo de emissão radioativa de um átomo em que um próton transforma-se em um nêutron (ou vice-versa) e uma partícula beta é emitida.



ERGONOMIA

O estudo de como as pessoas interagem com ferramentas e com o seu ambiente. A ergonomia ajuda no design de ferramentas que funcionem de modo confortável com a maneira como nosso corpo se movimenta.



ESPAÇO DE MÓDULOS

Alguns problemas de matemática têm mais de uma resposta. O conjunto de todas as respostas possíveis para um problema específico de geometria é chamado de espaço de módulos.



Figura 6: Glossário ilustrado por Rachel Ignotofsky. p. 118-119.

Ao final do livro também é possível encontrar as fontes utilizadas pela autora para contar as histórias.

A seguir serão discutidas as características da análise do discurso que será empregada para entender melhor de que maneira o discurso do livro descrito é construído e veiculado para o público.

2.2. Análise do discurso

Para a análise do texto verbal e visual foi utilizada a semiótica discursiva com embasamento na metodologia do percurso generativo de sentido. Essa metodologia serve ao objetivo central do trabalho, que é verificar se a representação das cientistas no livro atende ao pressuposto de chamar a atenção de meninas para as áreas de ciências. Dessa forma, como a semiótica greimasiana está embasada na preocupação com o discurso, seria coerente seu uso para a análise do texto.

Em seu Dicionário de Semiótica, no verbete Semiótica, Greimas e Courtés (2011, p. 455) afirmam que “a teoria semiótica deve apresentar-se inicialmente como o que ela é, ou seja, como uma teoria da significação”. Barros (1997) corrobora, afirmando que “a semiótica tem por objeto o texto, ou melhor, procura descrever e explicar o que o texto diz e como ele faz para dizer o que diz”. Em suma, a semiótica buscará a significação a partir de como ela se constrói no texto.

A teoria da semiótica do discurso, que será empregada no presente trabalho, foi desenvolvida por Algirdas Julien Greimas (1917-1992) e pelo Grupo de Investigações Sêmico-Linguísticas da Escola de Altos Estudos em Ciências Sociais em Paris. Para o autor, a semântica seria a “prima pobre” da linguística, sempre colocada em posição de inferioridade uma vez que não apresentava elementos metodológicos claros e, portanto, não podendo ser considerada uma ciência (GREIMAS, 1973).

Para Greimas (1973), o discurso manifesta a significação e garante que o conteúdo adquira uma existência semiótica. O texto, conteúdo, se manifestará a partir da relação entre o plano de conteúdo (semântico) e o plano de expressão. Segundo Fiorin (2011), o discurso é a unidade do plano de conteúdo e é por meio dele que o conteúdo abstrato toma forma concreta.

O texto formado é um objeto de comunicação (CARDOSO; HANASHIRO; BARROS, 2016). Ele é um produto social que só fará sentido dentro do contexto em que foi produzido (BARROS, 1997). E como seria possível analisar o plano de conteúdo se ele é constituído de forma tão subjetiva? Nesse ponto, Greimas (1973) sugere um caminho metodológico denominado percurso generativo de sentido, estrutura que parte do sentido abstrato do texto para a mais concreta; do mais simples para o mais complexo. O método greimasiano apresenta três etapas que serão detalhadas adiante: o nível fundamental, o nível narrativo e o nível discursivo.

O nível fundamental caracteriza-se por ser abstrato, sendo a base do percurso do discurso (GREIMAS; COURTÉS, 2011). Nesse nível a estrutura discursiva se dá pela relação de oposição ou contrariedade. Fiorin (2011) destaca que, para que haja a diferença, é preciso que exista uma base comum entre as categorias opostas. Estas são então classificadas em eufóricas (positivas) ou disfóricas (negativas) (BARROS, 1997). O quadro semiótico é a representação visual dessas categorias binárias de oposição. Na Figura 7 temos a representação de um modelo do quadro.

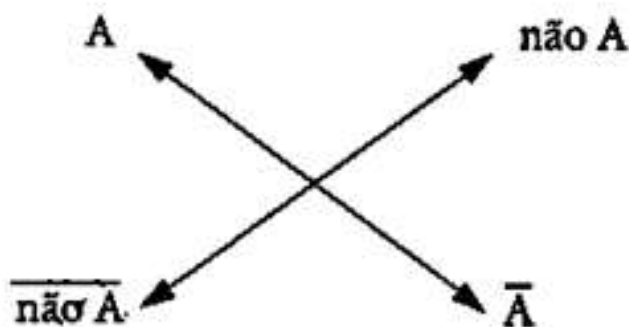


Figura 7: Quadro semiótico. Retirado de Greimas; Courtés, 2011, p. 401.

A relação $A-\bar{A}$ é definida como de contradição pois os dois termos são opostos. É a partir dessa relação que podem ser feitas as outras entre A -não A e entre \bar{A} -não \bar{A} , chamadas de relações entre contrários. Por fim, as relações entre A -não \bar{A} e entre \bar{A} -não A são chamadas de relação entre complementares (BARROS, 1997; GREIMAS; COURTÉS, 2011).

É a partir das oposições que se constitui o segundo nível do plano generativo de conteúdo, o nível narrativo. Nele, a história é contada a partir do narrador do texto. As oposições são os valores assumidos pelos sujeitos da narrativa, superando a base do conteúdo do texto, mas se transformando a partir da ação dos sujeitos (BARROS,

1997). A narratividade surge nessa transformação, e, portanto, uma narrativa mínima consiste na mudança entre dois pontos de estado: o inicial e o final (FIORIN, 2011).

A sintaxe narrativa formula dois tipos de enunciados: os de estado, que definem uma disjunção ou não do sujeito a um objeto, e os de fazer, que são as transformações de um estado de ser para o outro (BARROS, 1997). Uma narrativa complexa, como um texto, ultrapassa a narrativa mínima, estruturando-se em diversos enunciados de estado e de fazer em uma forma hierárquica e sequencial com as seguintes fases: a manipulação, a competência, a performance e a sanção. Na manipulação um sujeito age sobre outro para que o outro faça algo. Na competência, o sujeito adquire um saber que o tornará capaz de realizar a transformação base da narrativa. Na performance, a transformação ocorre. A sanção é a constatação de que a transformação ocorreu, com a distribuição de castigos e revelação de segredos (FIORIN, 2011).

Na sintaxe narrativa, a história apresenta os personagens, papéis e transformações. Há também a presença de contratos entre um destinador (sujeito) e um destinatário. Como dito anteriormente, os enunciados de estado e fazer definem um programa narrativo, que seria a organização básica da narrativa textual. Para Barros (1997), existiriam dois tipos principais de programas: o de competência e o de performance. A competência é a doação de valores ao sujeito que poderá agir, enquanto a performance é a ação do sujeito. Esses dois programas constituem, para a autora, o percurso narrativo do sujeito.

A autora ainda define outros dois tipos de percurso narrativo: o do destinador-manipulador e do destinador-julgador. No primeiro, que corresponde à fase de manipulação, o sujeito é um doador ou receptor de certos valores. O sujeito transforma os estados enquanto o manipulador o modifica. O sujeito (destinatário) precisará crer nos valores do destinador para que se deixe manipular. Essa fase seria a de doação de competência modal. A segunda, que pressupõe a primeira, é a de competência semântica, na qual há a manipulação: o destinador doa ao sujeito os valores do querer, dever, saber e poder-fazer. A manipulação, concretizada em um contrato com o destinador, pode se dar por meio da tentação, intimidação, provocação ou sedução.

O terceiro percurso narrativo definido por Barros (1997), o destinador-julgador, corresponde a fase de sanção, ao encerramento da narrativa. A sanção poderia ser

cognitiva ou pragmática. Na sanção cognitiva o destinador irá julgar o sujeito, definindo seus estados resultantes como verdadeiros, falsos, mentirosos ou secretos. Esse julgamento é feito a partir da conformidade ou não dos valores do sujeito com os do contrato previamente firmados com o manipulador. Na sanção pragmática o sujeito que cumpriu com o contrato recebe sua recompensa, enquanto o que não cumpriu, recebe sua punição.

Os três percursos discutidos acima se organizam em esquemas narrativos (BARROS, 1997). Os esquemas, para Greimas e Courtés (2011), seriam a representação formal do sentido da vida a partir da qualificação do sujeito, sua realização e sua sanção.

No terceiro nível discursivo há a significação do discurso a partir da junção da sintaxe com a semântica. As oposições, desenvolvidas em valores no nível narrativo, concretizam-se sob a forma de temas (tematização) e de figuras (figurativização) (BARROS, 1997; CARDOSO; HANASHIRO; BARROS, 2016). A tematização ajuda a organizar e categorizar os elementos do mundo (FIORIN, 2011). Já a figurativização tenta concretizar o discurso, criando a ilusão de realidade (BARROS, 1997).

As estruturas narrativas serão convertidas em discursivas a partir do momento em que o sujeito da enunciação faz “escolhas” dentro da narrativa. O enunciado nada mais é que “uma grandeza dotada de sentido” (GREIMAS; COURTÉS, 2011, p. 168). A enunciação, por sua vez, é a constituição básica do enunciado, carregando intencionalidade (FIORIN, 2011; GREIMAS; COURTÉS, 2011). A enunciação é destinada a um enunciador, enquanto que o destinatário é o enunciatário.

A enunciação pode ser revelada a partir de estruturas discursivas (CARDOSO; HANASHIRO; BARROS, 2016). O discurso será, portanto, produto do sujeito da enunciação e “objeto de comunicação entre um destinador e um destinatário” (BARROS, 1997, p. 54). Como produto de um enunciador, o discurso tentará ser persuasivo para convencer o enunciatário de um certo valor que precisa ser passado.

Os mecanismos de convencimento do enunciador podem ser chamados de desembreagem. Eles podem se dar por meio da aproximação/distanciamento e realidade/referente. A aproximação e distanciamento ocorrem a partir da objetividade empregada ou não por um texto (desembreagem de pessoa). Já a realidade e o

referente são constituídos a partir da descrição de histórias como se fossem fatos ocorridos (desembreagem de tempo e espaço).

A relação entre a sintaxe e a semântica é responsável por produzir um determinado sentido, originando diferentes discursos (FIORIN, 2011). Segundo o autor, a separação do discurso entre sintaxe e semântica permite que a relação entre linguagem e ideologia seja melhor definida, sendo a semântica a responsável pelo conteúdo ideológico, enquanto a sintaxe é responsável pelos mecanismos de construção do discurso.

Para finalizar, é preciso enfatizar que a construção de sentido do discurso presente no texto só será possível a partir da compreensão e verificação dos mecanismos de efeito do sentido, incluindo a razão da escolha de certo mecanismo, seu efeito, o contexto do texto, além de sua ideologia. Somente com o entendimento desses fatores é possível compreender o discurso (FIORIN, 2011; CARDOSO; HANASHIRO; BARROS, 2016). Em suma, o discurso constitui-se de uma verdade que será assim aceita ou não a partir da interpretação do mesmo.

2.3. Análise das imagens

Segundo Joly (2015), um dos objetivos de se analisar uma imagem é entender qual a intenção do autor e se a intenção dele poder ser atingida pela obra produzida. De fato, no presente trabalho, a intenção em analisar as imagens do livro é exatamente essa pois, como Dondis (2007) aponta, as imagens têm uma intenção que é veiculada também por suas cores e traços.

Para o presente trabalho não foi utilizada uma metodologia de análise de imagens. Foram utilizados, contudo, conceitos apresentados por Dondis (2007). O primeiro é o da Neutralidade efeito de manter um certo tom neutro a fim de evitar que o leitor foque ou se incomode somente com uma parte da imagem. Assim, um certo aspecto da imagem é neutralizado, permitindo que outros aspectos ganhem destaque. O outro conceito utilizado foi o da Simplicidade, em que os traços são feitos de maneira simples e coesa a fim de evitar complicações no olhar (DONDIS, 2007).

Esses conceitos foram empregados a fim de compreender a maneira pela qual os desenhos de Rachel Ignotofsky tomam forma e transmitem a mensagem ao leitor do livro.

2.4. Escolha das cientistas

Ao todo, o livro apresenta 50 cientistas divididas em cerca de 29 áreas do conhecimento. Todas as cientistas, relacionadas por áreas do conhecimento foram agrupadas no Quadro 1. Para a classificação foram utilizadas a primeira área de conhecimento citada pela autora no livro, uma vez que algumas das cientistas se situam em mais de uma.

Quadro 1: Lista das cientistas no livro por área do conhecimento.

ÁREA DO CONHECIMENTO	NOME DA CIENTISTA
Astrofísica	1. Jocelyn Bell Burnwell
Astronauta	2. Mae Jemison
Astronomia	3. Cecilia Payne-Gaposchkin
	4. Hipátia
	5. Vera Rubin
	6. Wang Zhenyi
Biologia	7. Cristiane Nüsslein-Volhard
Biologia Marinha	8. Rachel Carson
	9. Sylvia Earle
Biologia Molecular	10. Elizabeth Blackburn
Bioquímica	11. Dorothy Hodgkin
	12. Gerty Cori
Botânica	13. Mary Agnes Chase
Ciências da computação	14. Annie Easley
	15. Grace Hopper
Citogenética	16. Barbara McClintock
	17. Nettie Stevens
Conservacionismo	18. Marjory Stoneman Douglas
Engenharia	19. Hertha Ayrton
	20. Valentina Tereshkova
Engenharia elétrica	21. Edith Claire
Entomologia	22. Maria Sibylla Nerian
Farmacologia	23. Gertrude Elion
Física	24. Chien-Shiung Wu
	25. Katherine Johnson
	26. Lise Meitner
	27. Maria Goeppert-Mayer
	28. Marie Curie

ÁREA DO CONHECIMENTO	NOME DA CIENTISTA
	29. Rosalyn Yalow
	30. Sau Lan Wu
Geologia	31. Florence Bascom
	32. Katia Krafft
Invenções	33. Hedy Lamarr
Matemática	34. Ada Lovelace
	35. Emmy Noether
	36. Maruan Mirzakhani
Medicina	37. Elizabeth Blackwell
Microbiologia	38. Esther Lederberg
Neurologia	39. Rita Levi-Montalcini
Oftalmologia	40. Patricia Bath
Oncologia	41. Jane Cooke Wright
Paleontologia	42. Mary Anning
Primatologia	43. Jane Goodall
Psicanálise e psicologia	44. Karen Horney
	45. Lillian Gilbreth
	46. Mamie Phipps Clark
	47. May-Britt Moser
Química	48. Alice Ball
	49. Rosalind Franklin
Zoologia	50. Joan Beauchamp Procter

Originalmente, para a escolha das cientistas, seriam escolhidas 5 mulheres, por sorteio, das áreas da biologia. Contudo, a fim de verificar o estímulo do livro em todas as áreas das ciências, passou-se a sortear 5 mulheres de qualquer área. Os números demonstrados no Quadro 1 foram selecionados aleatoriamente a partir do site Randon.org.

Os resultados foram: Jane Goodall (primatóloga), Rachel Carson (bióloga marinha), Valentina Tereshkova (engenheira), Mae Jemison (astronauta) e Alice Ball (química).

A seguir serão apresentadas as análises das histórias dessas cientistas sorteadas, seguindo a sequência do sorteio.

CAPÍTULO III: As cientistas

Nesse capítulo foram feitas as análises das cinco cientistas sorteadas - Jane Goodall (primatóloga), Rachel Carson (bióloga marinha), Valentina Tereshkova (engenheira), Mae Jemison (astronauta) e Alice Ball (química). A análise foi feita com base na semiótica greimasiana, utilizando-se de elementos da análise visual e dos conceitos de ciências, todos apresentados em referenciais anteriores.

3.1. Jane Goodall, primatóloga (1934-)

O trecho conta a história da primatóloga Jane Goodall (Figura 8) a partir de seu nascimento em 1934. A narrativa é feita na terceira pessoa do singular. Logo no início, a autora conta que Jane era muito curiosa, chegando a assustar as galinhas para ver como colocavam ovos. Goodall tinha o sonho de viajar para a África e fazer faculdade, mas enfrentava preconceitos, pois a África seria um continente muito perigoso para mulheres.

Juntando o salário de garçoneiro, Jane conseguiu pagar sua viagem ao Quênia. Lá, foi contratada, mesmo sem educação formal, para pesquisar sobre chimpanzés na Tanzânia. No começo os animais sentiram medo de sua presença, mas, aos poucos, foram se aproximando e Jane pôde estudá-los de perto. Ela percebeu que os animais usavam galhos como ferramentas, algo de extrema importância: até então acreditava-se que só os seres humanos teriam essa habilidade.

Depois da descoberta, Jane passou a ser financiada por institutos de pesquisa e continuou na região estudando os comportamentos dos primatas. Descobriu que os chimpanzés são muito semelhantes, social e biologicamente, aos seres humanos. Também passou a organizar fundações de proteção aos animais, uma vez que eles estavam sendo caçados, e seus habitats, destruídos. A narrativa é encerrada afirmando que Jane mudou nosso modo de entender os animais e a nós mesmos.



JANE GOODALL

PRIMATÓLOGA, ETÓLOGA E ANTROPÓLOGA

Jane Goodall nasceu na Inglaterra em 1934. Sempre foi curiosa sobre os animais; quando era menina, levava minhocas para dentro de casa e assustava as galinhas ao tentar observar como elas botavam ovos.

Quando jovem, Jane desejava ir para a África estudar a vida selvagem. Sem dinheiro para cursar a universidade, ela trabalhava como assistente de produção de documentários e como garçonne, economizando para realizar seu sonho. As pessoas diziam que viajar para a África era perigoso demais para uma mulher. Poupano centavos, Jane conseguiu pagar sua viagem ao Quênia. Lá, ela conheceu Louis Leakey, um cientista que estudava humanos pré-históricos. Ele ficou impressionado com o conhecimento que Jane tinha da África e a contratou como secretária. Louis queria estudar os chimpanzés para ver se eles eram parecidos com o homem primitivo. Embora Jane não tivesse educação formal, sua perspectiva única fazia dela a melhor pessoa para ir a Gombe, na Tanzânia, para viver entre os chimpanzés.

Os chimpanzés não confiavam em Jane. "Eles nunca tinham visto um macaco branco antes", disse Jane. Finalmente, um chimpanzé a quem Jane deu o nome de David Greybeard superou o medo e se aproximou dela. Conforme os chimpanzés se acostumavam com ela, Jane conseguiu documentar comportamentos jamais vistos antes, como usar galhos como ferramentas. Isso era algo muito importante, uma vez que os cientistas pensavam que só os seres humanos usavam ferramentas. Agora, compreendemos que os chimpanzés são mais parecidos conosco do que pensávamos.

Depois da famosa descoberta de Jane, ela foi patrocinada pela National Geographic Society para permanecer em Gombe e continuar a observar os chimpanzés. Por meio de sua pesquisa, ela mostrou ao mundo que os chimpanzés têm hierarquias sociais complexas, personalidades distintas e capacidade para compaixão e também para crueldade. Eles são social e biologicamente muito similares aos seres humanos. Jane também sabia que os chimpanzés estavam em perigo. A pobreza tinha feito as comunidades locais começarem a comer chimpanzés e a destruir seus habitats por meio de práticas agrícolas inadequadas. Ela fundou organizações de conservação ambiental, como o Jane Goodall Institute, para ajudar a proteger os chimpanzés e seu habitat, e o Roots & Shoots, um programa de ação comunitária conduzido por jovens.

Jane continua a trabalhar pela paz mundial com as Nações Unidas. Ela mudou nosso modo de entender os animais - e nós mesmos.



O LIVRO TARZAN DEU ORIGEM A SEU SONHO DE IR PARA A ÁFRICA.



DEU NOME A TODOS OS CHIMPANZÉS QUE ESTUDOU - OS MAIS FAMOSOS SÃO DAVID GREYBEARD, GOLIATH E FLO.

OS ESPECIALS DE TV DA NATIONAL GEOGRAPHIC SOBRE JANE A TORNAHAM FAMOSA.



MINHA TEM UM MACACO DE FELICIA, CHAMADO JUBILEE, DESDE QUE ERA CRIANÇA.

ESSA É A MINHA SMOITAI



ENCONTREI A MAE JUNTO QUANDO FICOU PELA PRIMEIRA VEZ COM OS CHIMPANZÉS.



VIU COMPAIXÃO NOS CHIMPANZÉS QUANDO UM MACACO ADOTOU UM CHIMPANZE ORFÃO COMO SE FOSSE SEU.



Figura 8: História de Jane Goodall contada por Rachel Ignatofsky. p. 90-91.

Pensando nas oposições de sentido do texto a nível fundamental é possível perceber os seguintes elementos:

HOMEM é forte e poderia ir à África	MULHER é fraca e, portanto, não poderia ir
SER HUMANO é inteligente e poderia fazer pesquisa	ANIMAL é oposto de ser humano
CURIOSIDADE leva à aventura agrega conhecimento realização de sonho	NÃO-CURIOSIDADE permanência não desenvolve manutenção da realidade

Definido as categorias como positivas/eufóricas e negativas/disfóricas temos:

CURIOSIDADE Euforia	NÃO-CURIOSIDADE disforia
------------------------	-----------------------------

A ideia de curiosidade aparece logo no início do texto quando a autora revela que Jane sempre foi muito curiosa, assustando as galinhas para ver como botavam seus ovos. A seguir a ideia continua quando o sonho de Jane é revelado: fazer faculdade e ir à África estudar a vida selvagem.

Contudo, *“As pessoas diziam que viajar para a África era perigoso demais para uma mulher”*. É nesse ponto que a não-curiosidade surge assim como a oposição homem/mulher: Jane não pode ir à África pois é perigoso demais para uma mulher.

A curiosidade retorna quando Jane consegue chegar à África. Nesse momento há mais uma oposição: animal e ser humano. O ser humano faz a pesquisa do animal enquanto o animal não sabe ou não se assemelha ao humano – não-curiosidade. Goodall a partir de sua pesquisa aproxima os elementos animal/humano ao descobrir que o animal também usa ferramentas e hierarquias sociais e, assim, se parece com o humano.

Já no nível narrativo é possível notar os enunciados de manipulação, no qual o chefe contrata Jane mesmo sem educação formal; competência, no qual Jane fortalece seus conhecimentos desenvolvendo seu trabalho, desvendando as questões acerca dos primatas; isso acarreta na transformação, na qual Jane passa a ser a

pesquisadora e a desenvolver outras pesquisas na área, se tornando primatóloga; e, por fim, a sanção, na qual o legado de Jane passa a ser reconhecido.

No terceiro nível, o discurso é desvendado: a intenção da narradora é a de mostrar que Jane, indo contra as forças que lhe negavam acesso por ser mulher, conseguiu triunfar, realizando sua intenção original.

Analisando as imagens, é importante notar que são elementos de figurativização, uma vez que tentam convencer o leitor da “humanidade” de Jane: ela também tem um animal de pelúcia, ou se veste como a leitora. Essa aproximação cria a ilusão de realidade, convencendo o público da história que está sendo veiculada.

A Figura 9 mostra a caracterização de Jane. O primeiro elemento são suas vestimentas: bermuda, cinto, uma camisa e sapatos simples. Esses elementos de vestimenta parecem reafirmar o que foi descrito no texto uma vez que demonstram que uma mulher pode explorar e pesquisar.



Figura 9: Trecho da ilustração de Jane Goodall feita por Rachel Ignatofsky. p. 91.

A gravura também não parece sexualizar a personagem em momento algum: os traços não ressaltam o contorno dos seios ou do quadril. É uma ilustração bastante andrógena cujo único elemento feminino são os cabelos compridos, amarrados. Isso remete à questão da neutralidade nas mensagens visuais, tornando a imagem mais isenta a fim de que sua mensagem possa vencer a resistência de um observador. Também há a presença do efeito de simplificação, com traços muito claros e coesos, facilitando a visualização (DONDIS, 2007). Esses efeitos são presentes em todas as imagens.

O sorriso de Jane remete ao elemento da curiosidade, parecendo demonstrar a felicidade da pesquisadora em estar em contato com os animais, fazendo seus estudos e concretizando seu sonho de infância. Esse sonho de infância também é remetido pela Figura 10 do macaco de pelúcia que Jane teria: se torna um elemento de aproximação das jovens leitoras uma vez que a faixa etária também teria esse tipo de brinquedo. Também enfatiza o sonho como elemento de curiosidade.

Essa imagem também é um elemento de figurativização, uma vez que tenta convencer o leitor da “humanidade” de Jane. Ela também tem um animal de pelúcia, como a leitora do livro. Essa aproximação cria a ilusão de realidade, convencendo o público da história que está sendo veiculada.



Figura 9: Ilustração do macaco de pelúcia de Jane feita por Rachel Ignofsky. p. 91.

A Figura 11 também remete à dicotomia homem/mulher. A mãe de Jane parece feliz e orgulhosa, enfatizando que ela é sua garota. O elemento da curiosidade

aparece aqui na forma da coragem de Jane ao vencer o que seria a fraqueza feminina e realizar seu desejo de ir para a África.



Figura 10: Ilustração da mãe de Jane feita por Rachel Ignatofsky. p. 91.

Por fim, analisando a maneira como a ciência é apresentada, a autora deixa claro que para que exista desenvolvimento científico é preciso ter curiosidade. Sem isso, Jane não teria feito descobertas sobre os chimpanzés. Como descrito anteriormente, a questão da descoberta é controversa dentro da ciência uma vez que ela não é feita da noite para o dia (GASPAR, 2009). Também é preciso colocar que as descobertas feitas por Jane tiveram embasamentos em pesquisas anteriores, além de terem sido feitas em grupos de pesquisa, mostrando que a ciência não é executada sozinha nem da noite para o dia (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Contudo, a autora faz um trabalho muito importante de desconstrução da visão idealizada do que é o cientista e onde a ciência ocorre, afinal, Jane não mexe com substâncias coloridas e também não tem aparência excêntrica, valores comumente associados aos cientistas (TOMAZI *et al.*, 2009).

3.2. Rachel Carson, bióloga marinha (1907-1964)

O capítulo conta a história da bióloga marinha Rachel Carson (Figura 12), nascida em 1907. A autora destaca que desde a infância Rachel tinha curiosidade por animais. Se formou com mestrado em zoologia e trabalhou escrevendo roteiros de rádio para o governo americano sobre criaturas marinhas. Tinha como *hobbie* escrever sobre a vida silvestre e lançou livros sobre o assunto.

Na década de 1950, foi inspirada a escrever sobre o pesticida DDT a partir de uma denúncia de uma amiga, Olga, que viu o pesticida ser borrifado, matando diversos pássaros canoros. Rachel começa a escrever o livro Primavera Silenciosa, no qual denuncia o uso da substância que causava câncer e contaminava água, solo e seres vivos.

Rachel teve de lutar contra a indústria química, mas, como a autora coloca, mesmo com câncer, não desistiu e conseguiu mostrar a verdade sobre o DDT. Após a sua morte, em 1964, o livro despertou a consciência das pessoas para a preservação ambiental e levou a criação de uma agência de proteção ambiental americana.

A nível fundamental, as relações do texto seriam:

VERDADE	INVERDADE
intimida	difama
liberta	mantém
salva	mata
traz reconhecimento	traz punição

Definido as categorias como positivas/eufóricas e negativas/disfóricas temos:

VERDADE	INVERDADE
Euforia	Disforia



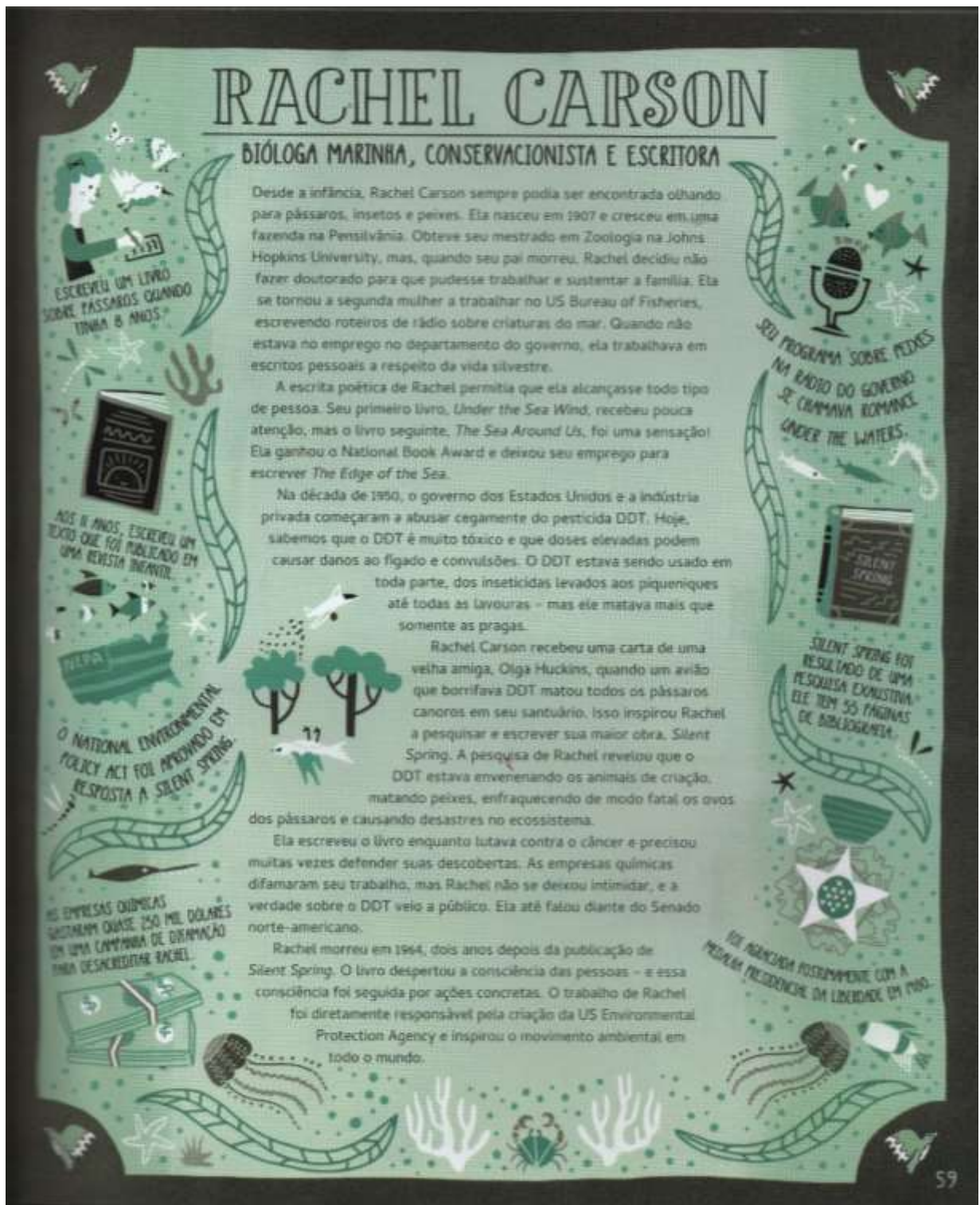


Figura 11: História de Rachel Carson contada por Rachel Igotofsky. p. 58-59.

Em nível narrativo, há a nítida mudança de Rachel do começo ao fim da história: de observadora de animais quando criança, ela passa a ser defensora dos animais ao se negar ficar calada quanto ao pesticida DDT. A ideia de lutar pela verdade transpassa todo eixo narrativo do texto, mostrando-se como uma forma de manter o caráter da personagem principal frente aos que lutavam contra ela.

Os enunciados podem ser vistos da seguinte maneira: manipulação, quando Rachel tem seu interesse despertado pela natureza; competência, quando Rachel adquire o conhecimento sobre os DDTs; a performance, quando Rachel passa a combater a indústria pesticida; e a sanção, quando Rachel é aclamada vencedora uma vez que os pesticidas são proibidos e ela é reconhecida pelo seu feito.

A nível de discursivo, fica claro que a intenção é mostrar que qualquer pessoa, principalmente uma mulher, como a leitora, pode se opor a algo e agir contra aquilo. Há aí, portanto, a colocação de que uma mulher pode vencer com sua honestidade e seu trabalho duro.

As imagens ajudam a completar essa intenção sendo elementos de figurativização, aproximando o leitor do discurso que é veiculada, convencendo-o de sua realidade. As cores das ilustrações são marcadas pelo preto em contraste com o azul luminoso. Segundo a autora, a ideia é que o neon remeta à descoberta, à novidade. Rachel (Figura 13) é desenhada com um sorriso, em roupas que parecem confortáveis: tênis, calça e camisa. Esses elementos podem aproximar o leitor uma vez que são objetos e que ajudaram a desenvolver as tarefas que Rachel foi capaz, demonstrando que qualquer um pode fazer o que ela fez: não é necessário um equipamento especial. Nas mãos, há um binóculo e um pote de coleta, que ajudaram Rachel em suas pesquisas. Ambos os objetos são de fácil acesso e, novamente, podem estimular o público leitor a acreditar e reproduzir os feitos dela. O formato do corpo de Rachel é bastante reto, sem a indicação dos seios ou do quadril, que como dito anteriormente, reflete a neutralização dos traços das personagens. A simplificação também é presente nos desenhos.



Figura 12: Ilustração de Rachel Carson feita por Rachel Ignotofsky. p. 58.

A cientista está cercada por espécies marinhas e aves, e têm em seus joelhos um caderno que parece ser de anotações. Esses itens reforçam a ideia da inteligência e do trabalho de pesquisa, mostrando ao leitor que ele também pode fazer isso. A Figura 14 reforça essa ideia ao dizer que ela ensinou ao mundo sobre os ecossistemas marinhos, ou seja, Rachel foi capaz de descobrir a informação sozinha e repassa-la, o que a tornou muito inteligente.



Figura 13: Ilustração de Rachel Carson feita por Rachel Ignotofsky. p. 58.

A Figura 15 mostra uma jovem Rachel escrevendo, o que poderia funcionar como estímulo para que jovens meninas comecem também a botar no papel suas

ideias. A legenda reforça a ideia uma vez que explica que ela foi capaz de escrever seu primeiro livro aos 8 anos, idade do público alvo do texto.



Figura 14: Ilustração de Rachel Carson feita por Rachel Ignatofsky. p. 59.

Três imagens destacam as sanções da história. A Figura 16, mostra o dinheiro que foi gasto tentando difamar a personagem, mostrando que a inverdade leva a perda. A Figura 17 mostra um desenho dos Estados Unidos pintados com a política de proteção ambiental inspirada por Rachel, enquanto a Figura 18 mostra a medalha que ela recebeu por seus trabalhos, demonstrando que foi reconhecida e teve seu trabalho concretizado.

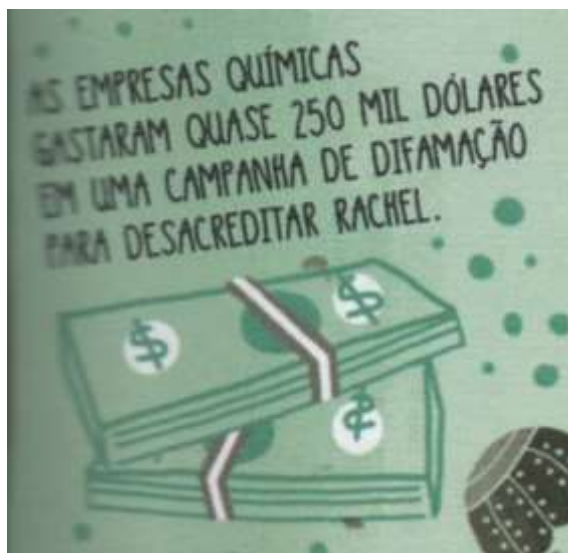


Figura 15: Ilustração feita por Rachel Ignatofsky. p. 59.



Figura 16: Ilustração feita por Rachel Ignotofsky. p. 59.



Figura 17: Ilustração feita por Rachel Ignotofsky. p. 59.

A maneira como o conceito de ciência é exposto também apresenta pontos positivos e negativos: novamente é feita uma ruptura com a imagem do “cientista

padrão”. É interessante ainda notar que há a demarcação da ciência como instituição social e, portanto, não neutra, ao ser contado o caso da indústria química que queria silenciar Rachel. Contudo, a própria justificativa das cores e o discurso empregado pela autora mostrando que a verdade sempre é capaz de triunfar são pouco realistas, o que tende a deixar uma lição de moral para as jovens leitoras que pode ser positiva, mas que também pode ser frustrante uma vez que nem sempre é possível vencer uma injustiça somente contando a verdade. Como contado pela autora ao descrever a indústria dos DDTs, as conexões políticas e financeiras também são muito importantes.

3.3. Valentina Tereshkova, engenheira (1937-)

O capítulo conta a história da cosmonauta e engenheira russa Valentina Tereshkova (Figura 19), nascida em 1937. Segundo a autora, a família de Valentina era tão pobre que não conseguia comprar pão. Mesmo assim, Valentina sonhava em viajar e conhecer o mundo, inclusive, seu sonho de criança era ser maquinista.

Já mais velha, no meio da corrida espacial, Valentina tinha por hobby o paraquedismo e acabou sendo chamada por autoridades russas para um programa secreto de treinamento para mulheres astronautas. Valentina destacou-se durante os treinamentos e foi escolhida para ser a primeira mulher no espaço.

Valentina então orbitou a Terra, vencendo um recorde por maior tempo em órbita até então. Ela tirou diversas fotos que ajudaram a entender a atmosfera do planeta. Na volta, Valentina teve de consertar problemas de programação na nave, machucando-se no percurso. Quando voltou à Terra, concluiu seu doutorado em engenharia. Para a autora, Valentina mostrou ao mundo que as mulheres poderiam ser “duronas”.

A nível fundamental, as relações do texto seriam:

CORAGEM	COVARDIA
liberta	Mantém
mostra o caráter (dureza)	não mostra o caráter (dureza)
leva ao conhecimento	não leva a descobertas

Definido as categorias como positivas/eufóricas e negativas/disfóricas, temos:

CORAGEM	COVARDIA
Euforia	Disforia



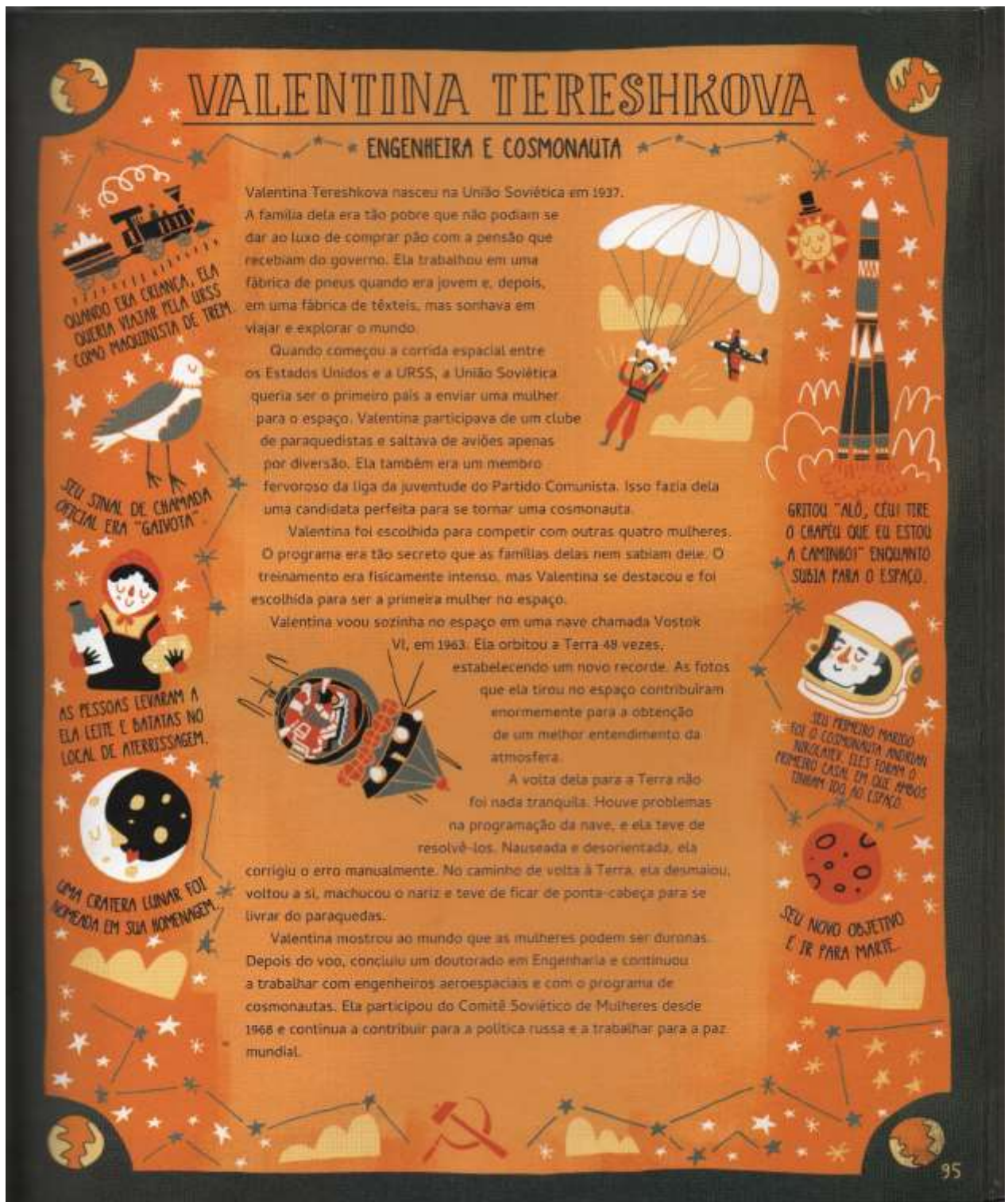


Figura 18: História de Valentina Tereshkova contada por Rachel Igotofsky. p. 94-95.

Em nível narrativo, fica evidente a formação dos valores das categorias de oposição: enquanto não existe a coragem para ir e tentar, Valentina continua presa à realidade da infância. Quando Valentina começa como paraquedista surge a oportunidade de ser treinada como astronauta. O treino muda sua perspectiva e possibilita que Valentina mostre seu caráter de durona ao resolver os problemas da nave.

O enunciado de manipulação acontece quando Valentina é chamada para treinar como astronauta. A competência acontece quando ela consegue concluir o curso e ser escolhida como astronauta. A performance se concretiza com Valentina indo ao espaço e conseguindo retornar em segurança ao resolver os problemas da nave. Por fim, a sanção acontece quando Valentina mostra-se forte e é reconhecida por seu trabalho.

Em nível discursivo fica claro que os valores da categoria de oposição são a base do discurso uma vez que Valentina só consegue garantir sua sanção ao desenvolver a coragem, mostrando-se durona. Fica a colocação de que as meninas podem ser iguais a Valentina se trabalharem com coragem também.

Analisando as imagens, elas funcionam também como figurativização, ajudando as leitoras a compreenderem melhor a história e a se identificarem com a personagem e com a narrativa.

Valentina é representada em trajes espaciais na cor neon laranja (Figura 20). Segundo a autora Rachel Ignatofsky, as cores em neon são para remeter ao elemento de descoberta da ciência. Os traços andrógenos de Valentina podem estar associados à questão da neutralização das imagens, tornando a mensagem por trás da imagem o ponto central e não a imagem propriamente dita. A simplificação também é presente nas imagens.

Existem duas imagens que podem aproximar o leitor da história: uma é o desenho de uma gaivota (Figura 21), que seria o apelido de Valentina, e a outra é uma ilustração de Valentina com paraquedas (Figura 22). A ilustração da gaivota ajuda a criar empatia com a personagem, além de também remeter ao voo que a personagem realiza, bem como a liberdade que adquire. O paraquedismo pode aproximar a leitora a entender como a personagem se preparou para o treino de astronauta.



Figura 19: Ilustração de Valentina por Rachel Ignatofsky. p. 94.



Figura 20: Ilustração de Rachel Ignatofsky. p. 95.



Figura 21: Ilustração de Rachel Ignofsky. p. 95.

No caso da história de Valentina, não são representados seus objetos de trabalho talvez por causa da complexidade. No entanto, existem ilustrações tanto de sua nave como dos astros que ela teria visto de perto, como a lua e as estrelas.

Há ainda algumas imagens que tratam da sanção de Valentina. A primeira é ela recebendo leite e batatas (Figura 23) e a segunda é uma ilustração da lua com suas crateras (Figura 24). Na primeira imagem os leitores ficam sabendo que, no seu retorno à Terra, Valentina recebeu esses presentes da população russa, que queria vê-la. Se Valentina não tivesse tido a coragem para resolver os problemas, ela não teria conseguido voltar para seu país.

Na segunda imagem, as leitoras descobrem que uma cratera na lua foi batizada em homenagem a Valentina, mostrando que atos de coragem e bravura podem ser recompensados.

No fim do capítulo há ainda uma imagem que remete à busca contínua de novas experiências. A ilustração de Marte (Figura 25) pode levar os leitores a quererem seguir os passos de Valentina e chegarem lá, assim como ela conseguiu ser a primeira a chegar no espaço.



Figura 22: Ilustração de Rachel Ignotosky. p. 95.



Figura 23: Ilustração de Rachel Ignotosky. p. 95.



Figura 24: Ilustração de Rachel Ignofsky. p. 95.

A discussão da ciência novamente combate a estereotipia presente na conotação do “ser cientista”, mostrando que mulheres podem ser forte e inteligentes. A questão do trabalho duro é similar à construção da autora sobre a verdade que Rachel Carson conta: é um valor positivo sendo uma lição de moral, apesar de não ter sido somente com força de vontade que Valentina tornou-se uma astronauta.

3.4. Mae Jemison, astronauta (1956-)

O capítulo conta a história da astronauta, educadora, médica e empreendedora Mae Jemison (Figura 26). Mae, nascida em 1956, queria ir ao espaço desde criança, mas, sendo negra, percebeu que nenhum integrante das missões Apollo tinha a mesma cor de pele que ela. Essa identificação acabou acontecendo a partir da série *Star Trek*, na qual uma das personagens era uma almirante negra.

Mae passou então a estudar química na universidade e estudos afro-americanos. Depois, estudou medicina e começou a exercer sua profissão. Durante esse período Mae se candidatou e foi aceita na NASA para se tornar a primeira mulher negra no espaço. Em sua missão espacial, Mae levou estátuas africanas, uma bandeira da primeira sororidade universitária fundada por mulheres negras e fotos de Judith Jameson, bailarina e dançarina negra.

Ao voltar para a Terra, Mae começou a fundar diversas empresas de tecnologia com o intuito de buscar melhores soluções para problemas de energia e resíduos no planeta. Também fundou um acampamento de ciências para crianças.

A nível fundamental, as relações do texto seriam:

DETERMINAÇÃO
realização
desenvolve
liberta

NÃO-DETERMINAÇÃO
estagnação
não desenvolve
mantém

Definido as categorias como positivas/eufóricas e negativas/disfóricas temos:

DETERMINAÇÃO
Euforia

NÃO-DETERMINAÇÃO
Disforia





Figura 25: História de Mae Jemison contada por Rachel Ignatofsky. p. 108-109.

Em nível narrativo, os valores das categorias de oposição são marcados como o que movimenta a história, possibilitando o desenvolvimento de Mae: é sua determinação desde criança em ir ao espaço que acaba possibilitando que seu sonho seja concretizado.

Os enunciados do nível narrativo podem ser entendidos da seguinte maneira: a manipulação pode ser percebida no momento em que Mae encontra representatividade a partir da série de tv. A competência acontece quando ela começa a estudar e se forma em química, medicina e estudos afro-americanos. A performance concretiza-se com Mae indo ao espaço, realizando seu sonho e infância. Por fim, a sanção acontece quando Mae torna-se a primeira mulher negra no espaço e quando ela se utiliza de suas experiências para continuar desenvolvendo e criando na área de tecnologia.

Em nível discursivo, fica entendido que Mae só pode realizar e continua realizando seus sonhos por conta de sua determinação. Sem isso seria impossível ter conquistado espaço na área de tecnologia e ter sido a primeira mulher negra a ir ao espaço.

As imagens novamente funcionam como elementos de figurativização, aproximando o leitor da história de Mae. Assim como a astronauta Valentia, Mae é representada em cores neon laranja (Figura 27), remetendo ao traje espacial clássico e à descoberta, de acordo com Igunofsky. Os traços são simples e neutros, assim como nos outros desenhos já discutidos anteriormente. Novamente não são representados os objetos de trabalho de Mae, mas a nave e os astros sim.

As imagens que retratam elementos da infância de Mae funcionam como identificação com o público leitor. Uma delas é a da série *Star Trek* (Figura 28), que Mae assistia quando criança. A outra são as cartas de navegação por estrelas que Mae aprendeu a ler com seu pai (Figura 29). Isso poderia estimular os leitores a tentarem aprender sobre esses objetos, despertando a curiosidade para esses elementos.



Figura 26: Mae Jemison representada por Rachel Ignotofsky. p. 108.



Figura 27: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 109.

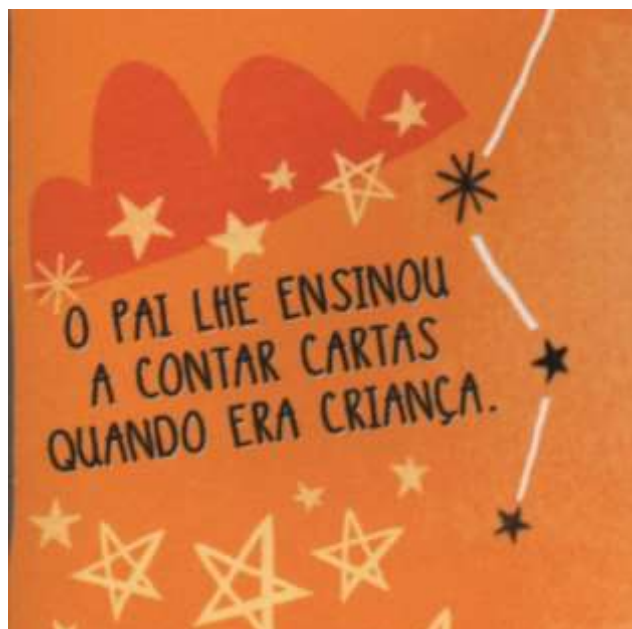


Figura 28: Ilustração de Rachel Ignatofsky. p. 109.

Alguns elementos da história são ilustrados com a intenção de serem melhor elucidados. Há uma ilustração de células que seria um dos experimentos que Mae realizou no espaço (Figura 30). Há outra também com Mae vendo do espaço a Terra e procurando sua cidade natal, Chicago (Figura 31). Essas imagens ajudam os leitores a entenderem o que foi realizado no espaço, durante a viagem.

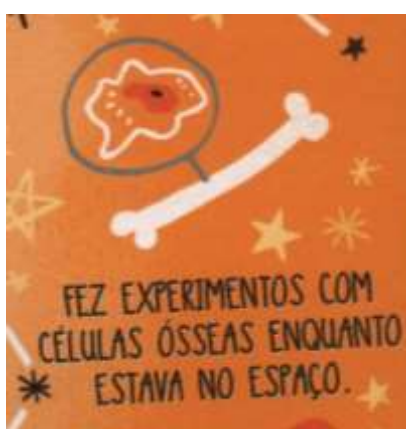


Figura 29: Ilustração de Rachel Ignatofsky. p. 109



Figura 30: Ilustração de Rachel Ignatofsky. p. 109.

Existem ilustrações sobre as sanções também, como a do logo do acampamento fundado por Mae (Figura 32) e uma ilustração dela no que seria um episódio da série *Star Trek* (Figura 33). Essas imagens mostram a determinação de Mae em ensinar tudo o que ela pode, tentando estimular novas pessoas a fazerem o que ela fez.



Figura 31: Ilustração de Rachel Ignatofsky. p. 109.



Figura 32: Ilustração de Rachel Ignatofsky. p. 109.

Na construção da personagem de Mae, a autora deixa implícitas diversas questões que contradizem os discursos anteriores sobre a verdade e a força de vontade: a personagem de Mae trabalha duro sim, mas ela conquista o espaço ao ser uma estudante dedicada e ter sorte para ganhar as bolsas de estudo. Também é importante notar que Mae encontra inspiração ao ver e se identificar com outra negra fazendo o que ela quer: ser astronauta.

3.5. Alice Ball, química (1892-1916)

O capítulo conta a história da química Alice Ball (Figura 34), nascida em 1892. Ela se encantou pela química com as máquinas fotográficas de seu avô: elas possibilitavam criar algo quando colocadas na câmara escura com os produtos químicos corretos. Foi então estudar química na universidade de Washington, transferindo-se depois para o Havaí e se tornando a primeira mulher e a primeira negra a estudar e se formar nessa universidade.

Continuou seus estudos no mestrado durante um período de epidemia da lepra. Na época, os doentes eram isolados para evitar contaminações. Alice começou a desenvolver então um tratamento para a doença a partir do óleo de uma árvore havaiana. Esse óleo era usado na pele dos doentes para diminuir a dor, mas era difícil de ser administrado a longo prazo. Alice desenvolveu então um novo método, o método Bell, para a aplicação e, aos poucos, os doentes puderam sair de seu isolamento e reencontrar suas famílias, pois não havia mais o risco de transmissão.

Alice morreu pouco depois, em 1916, durante uma aula de maneira acidental ao inalar um gás tóxico. A Universidade do Havaí mantém uma homenagem a ela em uma das árvores das quais o óleo era extraído.

A nível fundamental, as relações do texto seriam:

CURIOSIDADE	NÃO-CURIOSIDADE
desenvolve	mantém
cria	estático
ajuda	inativo

Definido as categorias como positivas/eufóricas e negativas/disfóricas temos:

CURIOSIDADE	NÃO-CURIOSIDADE
Euforia	Disforia





Figura 33: História de Alice Ball contada por Rachel Ignotofsky. p. 44-45.

Em nível narrativo, o valor da curiosidade é demarcado desde a infância de Alice, que decidiu estudar química a partir da curiosidade despertada com as câmeras de seu avô. A câmara escura dele apresentava compostos químicos que, quando misturados da maneira correta, permitiam a criação de algo. É nesse momento em que ocorre a manipulação: a curiosidade despertada em Alice pelos equipamentos de seu avô desencadeia a história. A competência se dá quando Alice começa a estudar química na universidade do Havaí. A performance acontece quando Alice começa a trabalhar no tratamento para lepra, formulando um composto eficaz para os doentes. A sanção acontece em seu reconhecimento pelos trabalhos desenvolvidos com a criação do método Bell.

Em nível discursivo fica claro que a curiosidade é uma ferramenta importante para o desenvolvimento pessoal, no caso a escolha de Bell por se tornar uma química, e também para o desenvolvimento social, uma vez que só a partir da curiosidade de Alice é que um novo tratamento para a lepra foi desenvolvido, um que foi realmente eficaz ao combater as dores e a transmissão da doença.

As imagens do texto também funcionam como elementos de figurativização. A ilustração de Alice mostra nitidamente as cores de sua pele, retratando bem o fato de que foi a primeira negra na universidade do Havaí (Figura 35). Os traços são, novamente, simplificados e neutralizados. Alice é retratada com os elementos de laboratório como o jaleco branco, as vidrarias e as pipetas. Todos esses materiais situam a personagem dentro do exercício de sua profissão, auxiliando o leitor a entender melhor o que é ser química.

Algumas das ilustrações também têm o efeito de referência visual para o leitor, como a imagem de um policial mandando dois doentes com lepra irem para a colônia de leprosos (Figura 36), além de uma ilustração em que um doente com a expressão de desagrado estaria tomando o óleo puro (Figura 37). Essas imagens ajudam a contextualizar o momento em que Alice Ball vivia.



Figura 34: Alice Ball ilustrada por Rachel Ignotofsky. p. 44.



Figura 35: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 45.



Figura 36: Ilustração de Rachel Ignotofsky. p. 45.

Existem imagens sobre a sanção de Alice também. Em uma delas aparece a árvore com uma placa em sua homenagem (Figura 38). Nas outras duas são retratadas vidrarias contando que o método Ball foi o primeiro tratamento eficaz para a lepra até os anos 1940 quando os antibióticos foram desenvolvidos (Figura 39). Na outra imagem há uma legenda sobre o dia de Alice Ball que acontece de quatro em quatro anos no Haváí (Figura 40).



Figura 37: Ilustração de Rachel Ignotosky. p. 45.

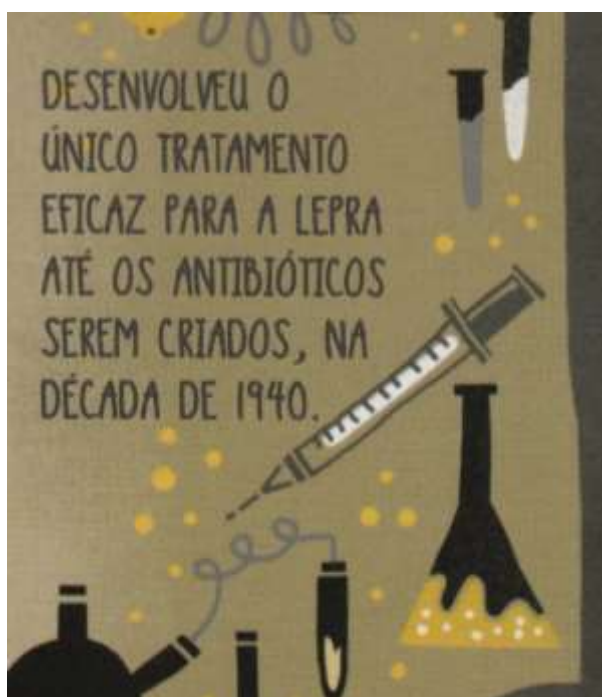


Figura 38: Ilustração de Rachel Ignotosky. p. 45.

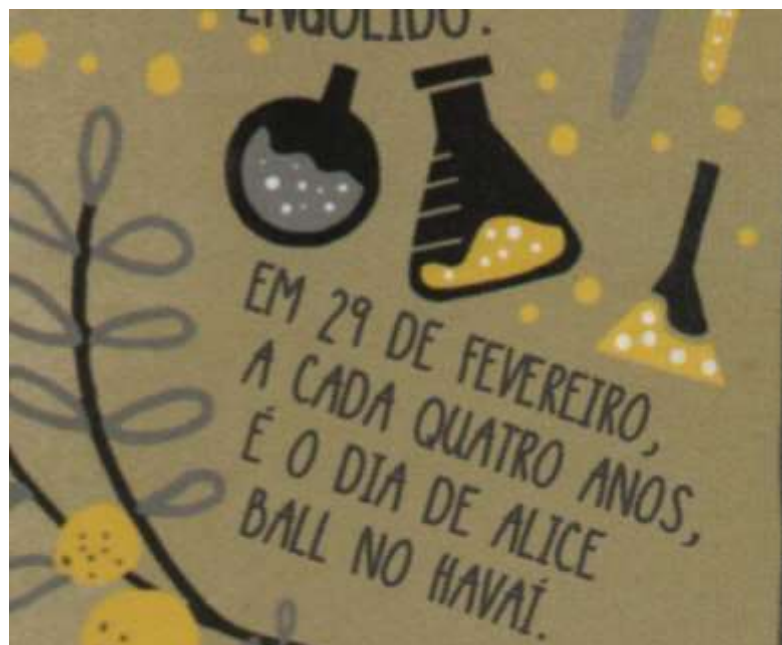


Figura 39: Ilustração de Rachel Ignatofsky. p. 45.

Quanto à discussão sobre ciência, a autora acaba incorrendo em uma das estereotípias da ciência ao concluir que Alice desenvolveu a cura sozinha. Ela só foi capaz de fazer isso por conta de pesquisas anteriores, já desenvolvidas a partir da substância com a qual ela trabalhava.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de pesquisa era o de investigar o sincretismo presente no livro, reconhecendo se ele incentiva ou não o interesse de meninas nas áreas das ciências, identificando os elementos que compõem o texto sincrético, interpretando seu conteúdo. Nesse caminho, optamos por utilizar a semiótica sincrética, uma vez que ela possibilita uma leitura aprofundada de objetos com sobreposição de linguagens distintas, como o texto e imagem. A semiótica foi a ferramenta de análise que possibilitou o entendimento dos temas de ciência e gênero, norteadores do projeto.

Com base nas análises feitas, e retomando o objetivo de pesquisa, foi possível perceber que o livro procura criar a aproximação entre o público leitor. Para tal, lança estratégias distintas que ficaram visíveis com as análises individuais de cada uma das cientistas. A seguir essas estratégias serão pontuadas e melhor comentadas de acordo com o recurso empregado: texto ou imagem.

No texto são empregados discursos distintos para que haja aproximação com o público. A linguagem é bastante simples e as histórias sempre remetem a algo que a criança pode desenvolver sozinha, como serem honestos e se esforçarem; é preciso destacar que, embora esses valores possam ser considerados positivos, não foram garantidores exclusivos das conquistas das mulheres exemplificadas. As cientistas destacadas têm uma história muito mais profunda do que é retratada e, sendo assim, outros fatores como a própria sorte, determinaram seus destinos, fatores aleatórios que não poderão ser replicados entre os leitores.

O discurso sobre ciência que é empregado também apresenta limitações similares: as cientistas retratadas vencem os estereótipos de gênero e também se distanciam do padrão de cientista maluco. Porém, ao contrário do que é pontuado nas histórias, a ciência não é feita sozinha, embasando-se em trabalhos anteriores e no desenvolvimento de grupos de pesquisas para discutir o trabalho produzido.

Outra questão que representa os estereótipos contidos no livro é a da descoberta da ciência ou de um novo paradigma que, além de não ser feita de forma individual, dificilmente acontece por experimentação, mas a partir da observação e discussão, elaboração e reelaboração de hipóteses (GASPAR, 2009), reflexão que não foi bem desenvolvida ao longo do livro. Essa questão também é representada nas cores em neon: a cor ajuda a captar o tema da descoberta nas ciências e também

chama a atenção de quem está manuseando o livro. Contudo, a questão da descoberta na ciência é uma estereotipia: a ciência não é feita assim, dependendo do auxílio de diversos trabalhos de diversos cientistas distintos que, interligados, ajudam a compreender um fenômeno. Ela não é feita afinal a ela não é feita sozinha e muito menos de descoberta em descoberta.

Segundo a autora, as ilustrações são um caminho para compreender questões muito difíceis. Imagens não são fáceis de serem lidas pois cada uma é construída e contém um discurso que veicula uma mensagem. A interpretação de um gráfico, por exemplo, é algo de grande complexidade e demanda leitura e interpretação do conteúdo. Textos sincréticos são textos que exigem competências linguísticas para serem lidos e que, além disso, podem envolver conhecimentos específicos de outras áreas, como é o caso do objeto de estudo. Sendo assim, essa fala pode indicar que a autora não tem uma base conceitual para o entendimento dos conceitos de ciência, refletindo nas estereotipias divulgadas pelo livro.

Essa questão também parece revelar o desentendimento do que está sendo representado no livro: personagens criadas a partir de personalidades das ciências. As mulheres destacadas foram criadas a partir de uma expectativa da autora e foram retratadas também dentro de uma visão própria. Isso significa que cada uma dessas cientistas já foi criada a partir de um imaginário próprio da autora de como elas seriam e de como elas viveram. Ou seja, as imagens no livro contêm estereótipos, contêm discursos que precisam ser analisados e entendidos. Do contrário, a simplificação do que é ciência e de quem foram essas mulheres pode acarretar na formação de erros conceituais sobre o tema. E é nesse sentido que o conhecimento de como os textos que circulam no contexto atual são constituídos é um conhecimento necessário em qualquer área.

As ilustrações também são utilizadas como uma ferramenta de aproximação. De fato, as elas funcionam como figurativização do texto, criando empatia entre a cientista retratada e o leitor. Os traços neutros e simples ajudam a compreender melhor o que a autora está tentando transmitir, trazendo atenção imediata do leitor com o texto. As vestimentas e os acessórios desenhados também têm esse poder, mostrando para as crianças que a ciência não é feita somente em laboratórios ou utilizando substâncias químicas brilhantes.

Em suma, o livro cumpre o que promete: aproxima jovens leitoras da ciência a partir da exemplificação de mulheres que influenciaram o mundo de alguma forma. Contudo, existem sim estereótipos sobre o tema que devem ser combatidos e discutidos com as jovens. Sendo assim, entendemos que o livro pode ser utilizado com a faixa etária entre o Ensino Infantil e Ensino Fundamental I. Com públicos mais velhos as discussões precisam ser mais aprofundadas, do contrário, o livro perderia seu sentido de estimular, mostrando uma ciência irrealista.

Entendemos que, pensando no uso do livro como material didático, ele pode ser uma ferramenta para conhecer histórias de mulheres incríveis. Provavelmente, a autora não tinha a intenção de escrever um texto didático, um texto escolar. Mesmo assim, o livro poderia ser indicado como leitura em muitos contextos escolares. Porém, é imprescindível que o professor entenda o conceito de ciência e tenha competência para a leitura dos textos sincréticos, além da capacidade de interpretação e análise, a fim de que a discussão seja positiva, estimulando reflexões embasadas em conceitos concretos, e não em estereótipos sobre ciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, D. L. P. **Teoria semiótica do texto**. Ed. Ática, 1997. 96p.
- BEAUVOIR, S. **O segundo sexo**. v. 2. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009. 559p.
- BIAN, L.; LESLIE, S. J.; CIMPIAN, A. Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests. **Science**, v. 355, n. 6323, p. 389-391, 2017.
- BOURDIEU, P. **A Dominação masculina**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 160p.
- BRITO, C.; PAVANI, D.; LIMA Jr., P. Meninas na ciência: atraindo jovens mulheres para carreiras de ciência e tecnologia. **Revista Gênero**, v. 16, n. 1, 2016.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. D.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Editora Cortez. 264p.
- CALDIN, C. F. A função social da leitura da literatura infantil. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, n. 15, 2003.
- CARDOSO, M. A. F.; HANASHIRO, D. M. M.; BARROS, D. L. P. Um caminho metodológico pela análise semiótica de discurso para pesquisas em identidade organizacional. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 14, n. 2, 2016.
- CARVALHO, M. P. Mau aluno, boa aluna? Como as professoras avaliam meninos e meninas. **Estudos feministas**, v. 9, n. 2, p. 554, 2001.
- DONDIS, D. A. **Sintaxe da Linguagem Visual**. São Paulo: Martins Fontes. 2007. 231p.
- ELSEVIER. **Gender in the Global Research Landscape Report**. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/research-intelligence/resource-library/gender-report>>. Acesso em: abril de 2018.
- FAUSTO-STERLING, A. Dueling dualism. **Cadernos Pagu**, n. 17-18, p. 9-79, 2002.
- FINCO, D. A educação dos corpos femininos e masculinos na Educação Infantil. In: FINCO, D. **O coletivo infantil em creches e pré-escolas: falares e saberes**. São Paulo: Cortez, 2007. p. 94-119.
- FIORIN, J. L. **Elementos de análise do discurso**. Editora Contexto, 2011. 128p.
- FOUCAULT, M. **História da sexualidade**. v. 1. A vontade de saber. Rio de Janeiro: Edições Graal. 1999. 152p.
- GASPAR, A. **Experiências de ciências: para o ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2005. 330p.
- GREIMAS, A. J. **Semântica estrutural: pesquisa de método**. Editora Cultrix, Editora da Universidade de São Paulo, 1973. 330p.
- GREIMAS, A. J.; COURTÉS, J. **Dicionário de semiótica**. São Paulo: Contexto, 2008. 544p.
- IGNOTOFSKY, R. **As cientistas: 50 Mulheres que Mudaram o Mundo**. São Paulo: Blucher, 2017. 128p.
- JOLY, M. **Introdução à análise da imagem**. Lisboa: Edições 70. 2015. 173p.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Editora Moderna, 2004. 87p.

LETA, J. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estudos Avançados**, v. 17, n. 49, p. 271-284, 2003.

LEWONTIN, R. C. **Biologia como ideologia: a doutrina do DNA**. Ribeirão Preto: Funcitec, 2000. 138p.

LIMA, B. S. **Teto de vidro ou labirinto de cristal? As margens femininas das ciências**. 2008. 133f. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade de Brasília, Brasília, 2008

LINSINGEN, L. Alguns motivos para trazer a literatura infantil para a aula de ciências. **Ciência & Ensino**, v. 2, n. 2, 2008.

MACIEL, C.; BIM, S. A.; BOSCARIOLI, C. A fantástica fábrica de chocolate: levando o sabor de IHC para meninas do ensino fundamental. Companion Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. **Brazilian Computer Society**, 2012. p. 27-28.

NEW YORK TIMES. **Live Illustration: Rachel Ignotofsky**. Transmitido pela conta do New York Times no Facebook em 11 de abril de 2017. Disponível em: <<https://www.facebook.com/nytimes/videos/10151138133964999/?pnref=story>>. Acesso em: 01 de maio de 2018.

NICHOLSON, L. Interpretando o gênero. **Estudos feministas**, p. 9-41, 2000.

NUNES, S. A. **O corpo do diabo entre a cruz e a caldeirinha: um estudo sobre a mulher, o masoquismo e a feminilidade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000. 261p.

PUPO, K. Questão de gênero na escola. **Programa Ética e Cidadania—construindo valores na escola e na sociedade**, 2007.

READ IT GLOBAL. **Rachel Ignotofsky**. March 2018 Featured Author. Publicado em março de 2018. Disponível em: <<https://www.readitglobal.com/2017-2018-authors.html>>. Acesso em: 01 de maio 2018.

ROSA, S. **Construtivismo e mudança**. São Paulo: Cortez Editora. 2003. 96p.

ROSENTHAL, R.; REZENDE, D. B. Mulheres cientistas: um estudo sobre os estereótipos de gênero aas crianças acerca de cientistas. **Seminário Internacional Fazendo Gênero 11 & 13th Women's Worlds Congress (Anais Eletrônicos)**. Florianópolis. 2017.

SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: Edusc. 2001. 384p.

SCOTT, J. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Educação e realidade**, v. 20, n. 2, 1991.

SCOTT, J. W. Gender as a useful category of historical analysis. **Culture, society and sexuality**. Routledge, 2007. p. 77-97.

SILVA, F. F.; RIBEIRO, P. R. C. A inserção das mulheres na ciência: narrativas de mulheres cientistas sobre a escolha profissional. **Linhas Críticas**, v. 18, n. 35, p. 171-192, 2012.

TOMAZI, A. L.; PEREIRA, A. J.; SCHULLER, C. M.; PISKE, K.; TOMIO, D. O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 292-306. 2009.

UNESCO. **Decifrar o código**: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Brasília: UNESCO, 2018.84p.

VIANNA, C.; FINCO, D. Meninas e meninos na Educação Infantil: uma questão de gênero e poder. **Cadernos Pagu**, n. 33, p. 265-283, 2009.

ZILBERMAN, R. **A literatura infantil na escola**. Global Editora e Distribuidora Ltda, 2015. 240p.

ZOMPERO, A. F.; GARCIA, M. F. L.; ARRUDA, S. M. Concepções de ciência e cientista em alunos do ensino fundamental. **Encontro nacional de pesquisadores em educação EMDE Ciências**, v. 5, 8p. 2005.

APÊNDICE I – Questionário respondido pela autora

1. How did you come up with the idea for the book?
2. What was your goal with the book?
3. How did you come up with the text?
4. How was the process of creating the images?
5. How did you decide the character traits?
6. Was the choice of colors intentional?
7. What is the purpose of using drawings?
8. Do you think girls can feel stimulated by this material?
9. Do you think your book could be used in schools?
10. Do you have any background in science? How did this subject interest you?

ANEXO I – E-mail enviado por Rachel Ignotofsky, respondendo algumas das questões enviadas

Hi Mariana, Thanks so much for your interest in my work and sorry for any delay in responding. I am currently on tour right now, so it is hard for me to find time to do written interviews like yours, but I have answered all of those questions in interviews I have done in the past.

I have attached one of them below for you to see.

interview with the NY times:

<https://www.facebook.com/nytimes/videos/10151138133964999/?pnref=story>

Written interview with Read it Global below:

I was slow to the book party as you student. As a kid I struggled a lot with reading, you can begin to feel insecure about your abilities to be “a smart kid”. But books and television shows like Magic School Bus, Bill Nye the Science Guy, Amelia’s Notebook, and the Classics Illustrated comic’s series were filled with whimsy and illustration. Comics made me feel like I could approach any topic without fear and inspired a lifelong love of learning in me. Remember, the way everyone learns is unique to them. Figure out what is your favorite way to learn and celebrate it! Now I make books like the ones that inspired me as a kid.

I am an illustrator with a passion for science and history. Women in Science is my first book and I could not be more excited to share it with the world. The teachers, who are my friends and colleges, help to inspire this book. I have a lot of friends in education and I was thinking a lot about why science and engineering is still considered such a “boys club”. There is still such a massive gender gap in STEM fields even though girls test just as well as boys do in math and science. I wanted to do what I could to encourage girls to follow their passions.

Although the stories in this book are very different, they all had one thing in common: that no matter what stood in their way, sexism, Jim Crow laws, segregation,

persecution during the holocaust, being unpaid or fired due to their gender — it did not matter. Each challenge was met with this unyielding love of science. They would work in their childhood bedroom, a dusty attic or in a small shack, with no respect. I did not matter as long as it got them closer to their discovery. You read their stories and you think that is a pioneer, that is someone who changes the world.

I continue to write books about stories and topics I think are important. My Second book Women in Sports came out last year, sharing stories of women who would not take “no” for an answer. In this book are women who have swam the English channel, or climbed Mt. Everest, or bench-pressed over 300lb and much much more! I am finishing up my newest book called The Wondrous Workings of Planet Earth. In this book you will learn about our world’s many ecosystems, what our natural worlds provides for us, and what we need to do to preserve it. Only by learning how our planet works can we can better protect it.

And to answer some of the questions that are not included in that email, no I don't have a background in science, but I do go into my educational and work background (a BFA in Graphic design) more here on my website:

<https://www.rachelignotofskydesign.com/about/>

And even more about my drawing style and colors, I wanted the science to feel exciting with neon bright colors (like an experiment or discovery bringing light to the dark). Even those the colors are cartoony and fun, I did referenced old photos of the women to pick out their clothes and hairstyles to make sure they were time period appropriate.

Hope that helps! Thanks so much and good luck with your masters program!

--Rachel