



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ -UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTE/CECA

PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**A MULHER NA CIÊNCIA: INVESTIGAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

MARIANA BOLAKE CAVALLI

CASCADEL, PR

2017



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ -UNIOESTE
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTE/CECA

PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**A MULHER NA CIÊNCIA: INVESTIGAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

MARIANA BOLAKE CAVALLI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Área de concentração Sociedade, Estado, e Educação, linha de pesquisa: Ensino de Ciências e matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE Campus Cascavel, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fernanda Aparecida Meghioratti.

CASCADEL, PR

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Sistema de Bibliotecas – UNIOESTE – Campus Cascavel)

	<p>Cavalli, Mariana Bolake.</p>
C37m	<p>A mulher na ciência: investigação do desenvolvimento de uma sequência didática com alunos da educação básica / Mariana Bolake Cavalli. --- Cascavel (PR), 2017.</p> <p>100 f.: il.</p> <p>Orientadora: Professora Dra. Fernanda Aparecida Meglhioratti</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, 2017. Programa de Pós-Graduação em Educação. Inclui Bibliografia</p> <p>1. Direitos das mulheres. 2. Mulheres na ciência. 3. Aprendizagem significativa. I. Meglhioratti, Fernanda Aparecida. II. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. III. Título.</p>



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Cascavel CNPJ 78880337/0002-65
Rua Universitária, 2069 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110
Fone:(45) 3220-3000 - Fax:(45) 3324-4566 - Cascavel - Paraná



PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO

MARIANA BOLAKE CAVALLI

A mulher na ciência: investigação do desenvolvimento de uma sequência didática com alunos da educação básica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação, área de concentração Sociedade, Estado e Educação, linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:

Orientador(a) - Fernanda Aparecida Meglioratti

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Irineia de Lourdes Batista

Universidade Estadual de Londrina - UEL (UEL)

Alexandre Sebastião Ferrari Soares

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Eduarda Maria Schneider

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)

Cascavel, 15 de setembro de 2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir ter todas essas experiências, que me trouxeram até aqui.

À minha família, minha mãe sempre sendo meu porto seguro, me incentivando e me acolhendo em todos os momentos. Ao meu pai sempre me apoiando e me mostrando que meus sonhos são possíveis. Ao meu irmão Gabriel, que na minha ausência sempre cuidou da mãe e da Amora com muito amor.

Ao amor da minha vida Murilo, que é mais que um amigo, namorado ou marido, é um companheiro para a vida toda. Sempre ao meu lado, me apoiando de todas as formas com seu carinho e amor.

Aos meus sogros, Eliana e Roberto, por sempre me apoiarem em minhas decisões e me ajudarem carinhosamente.

Aos meus amigos, Karol, Neimar, Ana, Daniela, Raíssa e Heloisa que me ajudaram tanto em todos os momentos, o que fizeram por mim não tem preço. Aos companheiros do TAO pelo apoio e conselhos sempre que eu precisava.

À professora Fernanda que além de orientadora é uma amiga muito querida, sempre me orientando com carinho e paciência.

Aos membros da banca Alexandre, Eduarda e Irinéa, pelas contribuições tão grandiosas que enriqueceram meu trabalho.

À Unioeste que me acolhe desde a licenciatura, e também a todos os professores e funcionários, que estão dispostos a nós auxiliar sempre que precisamos.

À CAPES pelo apoio financeiro.

CAVALLI, Mariana Bolake. **A mulher na ciência: investigação do desenvolvimento de uma sequência didática com alunos da educação básica**. 2017. 100f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: ensino de ciências e matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná –UNIOESTE, Cascavel, 2017.

RESUMO

Essa é uma pesquisa sobre os desafios enfrentados pelas mulheres para serem reconhecidas na sociedade e na ciência. Ao compreender a necessidade de uma equidade social da mulher e a importância de dar visibilidade à atividade científica feminina, o trabalho aqui desenvolvido tem como proposta investigar as ideias de cientistas e como os alunos relacionam a mulher na ciência, por meio do desenvolvimento de uma sequência didática com o tema “mulher e ciência”, aplicada no âmbito da Educação Básica, em específico, em uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola particular do município de Cascavel-PR. Assim, na primeira parte é apresentado um breve histórico do trabalho das mulheres na ciência, na luta por equidade de gênero e a importância de suas ações desde o passado para a conquista de importantes direitos. Em seguida, foi elaborada a sequência didática segundo pressupostos da aprendizagem significativa, proposta de David Ausubel, com o intuito de mostrar aos alunos a participação da mulher na ciência e a desmistificação dos estereótipos de cientista. A sequência didática foi formulada em três etapas. A primeira etapa da sequência didática foi a aplicação do Teste DAST (Draw a Scientist Test), proposto por Chambers (1983), no qual é solicitado ao aluno que desenhe uma pessoa cientista, em ato contínuo, é requerido ao aluno que explique no verso da folha o seu desenho, para avaliação de seus conhecimentos prévios. Na segunda etapa, para promover a diferenciação progressiva, segundo a aprendizagem significativa, foi explicado aos alunos sobre a história da ciência e o papel da mulher na ciência atual. Na terceira etapa, foi solicitado que os alunos produzissem textos, que serviram como reconciliação integradora do conteúdo, sobre mulher e ciência. Conclui-se que os alunos tinham uma visão estereotipada dos cientistas, a qual foi imposta pela sociedade, com ideia de uma ciência masculinizada e verifica-se a importância do rompimento do estereótipo de cientista, sendo de competência da educação científica desenvolver a compreensão dos alunos referente à atividade científica. Apesar da sequência didática ser desenvolvida em um curto período de tempo, foi possível perceber indicativos de um aumento da visibilidade da mulher na ciência e na sociedade pelos alunos.

Palavras-chaves: Equidade de gêneros. Mulher. Ciência. Aprendizagem significativa.

CAVALLI, Mariana Bolake. **The woman in science: research of the development of a didactic sequence with students of basic education.** 2017. 100f. Dissertation (Education Master degree). Education Post-Graduation Program. Concentration Area: Society, State and Education, Research line: sciences and math learn, Universidade Estadual do Oeste do Paraná –UNIOESTE, Cascavel, 2017.

ABSTRACT

This is a study of the challenges faced by women to be recognized in society and science. Understanding the need for women's social equity and the importance of giving visibility to female scientific activity, this paper aims to investigate the ideas of scientists and how students relate women in science through the development of a didactic sequence with the theme "woman and science" in the scope of Basic Education, specifically, in an eighth grade class of Elementary School in a private school in the municipality of Cascavel-PR. Thus, it is presented a brief history of the work of women in science, in the struggle for gender equity and the importance of their actions from the past to the achievement of important rights. Next, the didactic sequence was elaborated according to the assumptions of meaningful learning, according to David Ausubel, with the intention of showing the students the participation of women in science and the demystification of the stereotypes of scientists. The didactic sequence was formulated in three stages. The first step of the didactic sequence was the application of the DAST (Draw a Scientist Test), proposed by Chambers (1983), in which the student is asked to draw a scientist person, in a continuous act, the student is required to explain in the verse of the sheet his or her drawing, for evaluation of its previous knowledge. In the second stage, to promote progressive differentiation according to meaningful learning, students were taught about the history of science and the role of women in current science. In the third stage, students were asked to produce texts, which suited as an integrative reconciliation of content, about women and science. It is concluded that the students had a stereotyped view of the scientists, which was imposed by society, with the idea of a mannish science and it is verified the importance of the rupture of the stereotype of scientists, being the competence of scientific education to develop students' understanding referring to scientific activity. Although the didactic sequence was developed in a short period of time, it was possible to perceive an increase in the visibility of women in science and in society by students.

Keywords: Equity of genres. Woman. Science. Meaningful learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desenho de Aa4.....	56
Figura 2. Desenho de Ao6.....	57
Figura 3. Desenho de Ao11.....	57
Figura 4. Desenho de Aa7.....	58
Figura 5. Desenho de Ao5.....	59
Figura 6. Desenho Ao9.....	60
Figura 7. Desenho Ao12.....	61
Figura 8. Desenho Ao16.....	61
Figura 9. Desenho de Aa1.....	63
Figura 10. Desenho de Ao8.....	64
Figura 11. Desenho de Ao10.....	65
Figura 12. Desenho de Aa13.....	66
Figura 13. Desenho de Ao14.....	67
Figura 14. Desenho de Ao15.....	69
Figura 15. Desenho de Ao17.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Um diagrama indicando que a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora são interdependentes e simultâneas tanto na dinâmica da estrutura cognitiva como no ensino.....	39
Quadro 2. Questões para fundamentar a discussão do desenho de um/uma cientista elaborado pelos alunos.....	45
Quadro 3. Etapas da pesquisa e Unidades de análise.....	50
Quadro 4. Participação de alunos/alunas nas etapas da pesquisa.....	51
Quadro 5. Unidades de análises e seus indicadores.....	52
Quadro 6. Registro dos alunos, indicadores e unidades de análises.....	53
Quadro 7. Unidades de análises encontradas nos desenhos dos alunos.....	55
Quadro 8. Unidades de significado e de análise por aluno.....	75
Quadro 9. Unidades de análises e sua presença nas produções textuais dos/as alunos/as.....	78

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. O PAPEL DA MULHER AO LONGO DA HISTÓRIA E SUA INSERÇÃO NA CIÊNCIA	16
1.1. O papel da mulher na história e as lutas por equidade social.....	16
1.2. A inserção da mulher em diferentes momentos históricos da ciência.....	22
2. AS DISCUSSÕES DA MULHER NA CIÊNCIA, O ENSINO DE CIÊNCIAS E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	29
2.1. A mulher no Ensino de Ciências e o Estereótipo de Cientista	29
2.2. Aprendizagem Significativa Segundo a Teoria de David Ausubel	38
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	42
3.1. Aspectos gerais da pesquisa qualitativa	42
3.2. Constituição dos dados de.....	43
3.3. A sequência didática	44
3.3.1. Primeira Etapa: compreensão dos conhecimentos subsunçores.....	45
3.3.2. Segunda Etapa: a utilização da História da Ciência e a discussão do papel da mulher na ciência atual	46
3.3.3. Terceira Etapa: produção textual	48
3.4. Metodologia de análise dos dados.....	48
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
4.1. Os subsunçores prévios: análise do Teste DAST	52
4.1.1. Cientista do gênero masculino.....	56
4.1.2. Cientista do gênero feminino	58
4.1.3. Cientista de laboratório	60
4.1.4. Cientista como Mago (a).....	62
4.1.5. Cientista Alternativo	63
4.1.6. Representação de desenhos animados	65

4.1.7. Representação de personalidades científicas	67
4.1.8. Cientista como estudioso e dedicado	68
4.2. Diferenciação progressiva: a mulher na História da Ciência e na sociedade atual.....	70
4.3. Reconciliação integradora: análise do Texto Final	74
4.3.1. Visibilidade feminina na ciência	78
4.3.2. Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas	79
4.3.3. Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade	81
4.3.4. Violência contra a mulher	83
4.3.5. Defesa de equidade de gênero na sociedade	84
4.3.6. Cientista estereotipado	85
CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS	89
APÊNDICES	96
ANEXOS	100

INTRODUÇÃO

A inserção da mulher na ciência, de maneira mais ampla e efetiva, é bastante recente e esteve, em muito, vinculada as mudanças nas percepções do papel da mulher na sociedade e aos diferentes movimentos sociais que lutavam por justiça e equidade¹ de gênero. Desse modo, é necessário compreender como a mulher se articulou ao mundo científico e como as modificações na estrutura institucional da ciência proporcionaram a busca pela equidade entre os gêneros no meio acadêmico (CARVALHO; 2016).

Entre os séculos XV e XVIII houve mudanças e avanços consideráveis no meio científico, porém, a atuação da mulher como cientista nesse período foi escassa ou, quando existente, teve pouca visibilidade. Tal situação ocorria por que as mulheres não tinham acesso à formação científica, uma vez que a sociedade relacionava a figura da mulher apenas aos cuidados do lar e a maternidade (LETA, 2003). Além disso, não era facultado as mulheres participar dos debates científicos e nem lhes era permitida a publicação em revistas científicas da época, tal como cita Leta (2003).

Segundo Garcia e Sedeño (2002), a participação da mulher na ciência esteve vinculada fundamentalmente a eventuais relações de parentesco com algum homem cientista, de modo que sua participação não possuía mérito algum para si, sendo só o marido ou outro homem da família ou do trabalho quem aparecia como responsável pelas investigações realizadas por elas.

Somente na segunda metade do século XX, devido a uma série de fatos e acontecimentos sociais, os quais estavam atrelados a liberação dos direitos femininos, foi que houve um aumento considerável da participação da mulher em escolas e centros científicos e quando as mulheres, então, começaram a ocupar cargos científicos que antes eram concedidos apenas aos homens (LETA, 2003). Essa defesa partiu de diferentes instâncias, por exemplo, como cita Leta (2003), em 1913, o padre católico H. J. Mozans escreveu o livro *Women In Science*, que é considerada a primeira obra cientificamente detalhada a respeito da participação das mulheres na ciência, além de ser um texto que as incentivava a atuarem no meio científico.

¹Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU): “a equidade de gênero significa que as mulheres e os homens são tratados de forma justa de acordo com as respectivas necessidades e privilégios”. http://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2016/04/cartilha_WEPs_2016.pdf

No Brasil, são poucas as publicações que tratam o tema da mulher na ciência, o que denota a falta de estudos e, mais do que isso, a ausência de interesse de se promover debates no assunto. Todavia, mesmo com o aumento significativo da participação e da atuação das mulheres no seio social e, em especial, no meio tecnológico e científico, os cargos de alto escalão da área administrativa não são ocupados por elas, ainda que em locais onde a maioria de docentes é do sexo feminino (LETA, 2013).

Esses dados indicam que apesar das mulheres atualmente terem acesso à formação acadêmica e à área científica, as oportunidades de avanço na carreira científica ainda não são equitativas, na comparação de homens e mulheres, e não fazem parte da realidade da mulher brasileira. É possível citar como explicação para esse fenômeno, chamando-o de “teto de vidro”, pela qual são colocados obstáculos, ditos “invisíveis”, à ascensão da mulher no meio profissional, os quais muito embora presentes no cotidiano feminino e decorrentes da pressão social, que ainda deixa as funções do lar essencialmente para as mulheres, não são reconhecidos como tal (OLINTO, 2011). Assim, apesar de ser fator determinante na carreira acadêmica das mulheres, não se perfazem em barreiras “concretas” num quadro comparativo entre ascensão no mercado de trabalho de homens e de mulheres, ainda como cita Olinto (2011).

Ademais, a escalada hierárquica da mulher na sociedade científica é ainda mais difícil de ser analisada pelo próprio modelo de ascensão social, baseado no patriarcado. Noutras palavras, o modelo de carreira atual é mais propício ao sexo masculino, com pouquíssimas instituições voltadas eminentemente para a defesa da mulher, que tanto precisa de apoio (TABAK, 2002). Vale dizer, ainda, que justamente pelo modelo social brasileiro ser essencialmente patriarcal recai sobre a mulher o peso das atividades do lar, desde os serviços de limpeza até o provimento de alimentação adequada, além de lhe ser exigida colaboração dentro do orçamento familiar. Com o direito conquistado, o de trabalhar fora, a mulher passou a ter novas obrigações, tais como a de apoio financeiro.

Em meio a todas as dificuldades apresentadas ao cenário feminino, há de se destacar um panorama em constante superação, em especial no âmbito da ciência, que ainda apresenta obstáculos a serem superados. Nesse sentido, é importante destacar as mulheres que participaram também da história da ciência, procurando dar

visibilidade a elas. O papel da mulher na ciência é mais bem registrado a partir do século XIX em que elas começam a ganhar reconhecimento nas áreas científicas e nos movimentos sociais.

No Brasil, em meados do século XX, por exemplo, destaca-se a bióloga Bertha Maria Júlia Lutz (1894-1976), filha de Adolpho Lutz, conhecido microbiologista suíço. Berta teve uma atuação política profunda na defesa dos direitos igualitários entre mulheres e homens. De sua vida, destacam-se os 50 anos em que ficou à frente da Federação Brasileira para o Progresso Feminino, atuando como diretora e, num outro panorama, toda a sua vida foi dedicada a diversas ações sociais que reverberaram em estudos e publicações do assunto (LOPES; SOUZA; SOMBRIO, 2012).

Para Lopes, Souza e Sombrio (2012), o trabalho político-social de Bertha Maria Júlia Lutz é apenas uma fração de seu trabalho científico, oriundo de uma vida dedicada ao estudo das áreas das ciências naturais, ramo no qual, inclusive, Berta conquistou o diploma de graduação, cursada na Faculdade de Ciência da Universidade de Paris. Além disso, Berta conquistou certificado de Estudos Superiores em Botânica, química biológica e embriologia. Em relação a sua vida, os autores citam:

De tal forma foi expressiva e envolvente a militância de Bertha Lutz – uma das quatro mulheres que assinaram o documento de fundação da ONU, por exemplo – que, mesmo nas documentações oficiais relativas à sua vida funcional no Museu Nacional do Rio de Janeiro sua atuação política e jurídica aparece imiscuída entre suas atividades científicas. (LOPES; SOUZA; OLIVEIRA, 2012, p.99).

No entanto, mesmo diante de todo o trabalho de Berta e de muitas outras cientistas, o papel da mulher na área científica ainda é permeado de preconceitos e desconfianças quando considerada a atuação da cientista, por ser extremamente estereotipado como uma “vocação” masculina (LOPES; SOUZA; OLIVEIRA, 2012).

Ao compreender a necessidade de uma equidade social da mulher e a importância de dar visibilidade a atividade científica feminina, o trabalho aqui desenvolvido tem como proposta investigar as ideias de cientistas e como os alunos relacionam a mulher na ciência, através do desenvolvimento de uma sequência didática com o tema “mulher e ciência” no âmbito da Educação Básica, em específico, em uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola particular do município de Cascavel-PR. Desse modo, os objetivos específicos deste estudo são:

produzir uma revisão bibliográfica que contemple aspectos da invisibilidade da mulher na ciência, os principais obstáculos das mulheres cientistas e a inserção da mulher brasileira na ciência; averiguar as ideias dos alunos/as de uma escola particular do município de Cascavel-PR, a respeito da figura da/o cientista; e por fim, avaliar o desenvolvimento de uma sequência didática a respeito do tema “Mulher e Ciência” com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola particular do município de Cascavel –PR.

Para tanto, as noções de cientistas dos alunos foram identificadas por meio do teste Draw a Scientist Test (DAST), proposto por Chambers (1983), no qual é solicitado ao aluno/a que desenhe uma pessoa cientista, em ato contínuo, é requerido ao aluno que explique no verso da folha o seu desenho. Em seguida foi desenvolvida uma sequência didática para problematizar as visões estereotipadas dos cientistas, utilizando tanto os exemplos de mulheres cientistas na história da biologia como os dados atuais relativos à inserção da mulher na ciência.

Após a sequência didática os alunos foram solicitados a escrever um pequeno texto relativo à temática estudada. Importa registrar que a sequência didática proposta é fundamentada na aprendizagem significativa de David Ausubel (1918-2008), por meio da qual se pressupõe a construção de conceitos que tenham significados na vida do aluno. Vale mencionar, ainda, que segundo o conceito de Ausubel (2000), toda aprendizagem é influenciada pela estrutura cognitiva existente e, por outro lado, uma nova aprendizagem significativa também leva a alterações da estrutura cognitiva. Desse modo, “na aprendizagem significativa, a estrutura cognitiva é sempre uma variável relevante e crucial [...]” (AUSUBEL, 2000, p.10).

Em relação à estrutura do presente trabalho, são abordados: o papel da mulher na história, a aprendizagem significativa, a metodologia empregada e a sequência didática, além de ser realizada, ao final, uma análise dos dados constituídos na pesquisa. Assim, o trabalho é apresentado na seguinte ordem: no primeiro capítulo, abordamos o papel da mulher ao longo da história, suas lutas por equidade de gênero e a inserção da mulher em diferentes momentos históricos da ciência. No capítulo dois é explicada a aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel, e trabalhos de pesquisa que articulam a mulher ao ensino de ciências. Já no terceiro capítulo, é apresentada a metodologia de pesquisa que embasa o presente estudo, os instrumentos de constituição dos dados de pesquisa e como são realizadas as

análises dos dados. Também é apresentada a sequência didática, explicando detalhadamente como foi realizada. Ao final, no capítulo quatro, é feita a análise dos dados, do teste DAST, dos áudios da sequência didática e dos textos produzidos pelos alunos, então, é apresentada a conclusão do trabalho.

1. O PAPEL DA MULHER AO LONGO DA HISTÓRIA E SUA INSERÇÃO NA CIÊNCIA

1.1. O papel da mulher na história e as lutas por equidade social

O feminismo foi amplamente necessário para que a mulher fosse vista na sociedade com base numa relação de equidade de gênero. Antigamente, a função da mulher era somente cuidar dos filhos, da casa e do marido. Assim, as mulheres nem sempre tinham a possibilidade de frequentar escolas e quando podiam dificilmente conseguiam se profissionalizar em algo.

Foi necessário que as mulheres tomassem atitudes e assumissem um protagonismo nas lutas contra a desigualdade social, surgindo às lutas vivenciadas pelo movimento feminista, o qual, inicialmente, propunha que as mulheres teriam direitos iguais aos dos homens e também capacidade de aprendizagem, de trabalho e que poderiam votar (TIMOTEO, 2013). O que causou grande repercussão naquela época, pois muitos achavam, que se a mulher tivesse todos esses direitos, os homens que iriam acabar ficando com os afazeres domésticos. Álvarez (1990) apud Timoteo (2013) esclarece que o objetivo do movimento questionava o sistema político e cultural, o qual tinha distinção de gêneros e não atribuía igualdade de papéis, devido aos preconceitos relacionados à mulher historicamente.

Foi nos Estados Unidos que o movimento feminista se originou na década de 60 com o ideal de emancipação e libertação da mulher (ALVES; ALVES, 2013). Emancipar-se no sentido de ter direitos políticos, cívicos e econômicos semelhantes ao homem. O que influenciou o movimento feminista brasileiro, o qual assim como nos Estados Unidos possuiu duas tendências, uma considerada o “feminismo comportado” e a outra o “feminismo de resistência” como cita Timoteo (2013).

No Brasil, pode-se observar que a primeira tendência foi vista como a luta sufragista, que significa demonstração de interesse na vida pública e sociedade política, onde as mulheres discutiam a respeito de seus direitos e se intitularam feministas e que teve duração de aproximadamente 40 anos como citam as autoras:

O movimento sufragista, que teve à frente Bertha Lutz, foi o foco da primeira tendência. Essa fase era a do feminismo "bem comportado"

e sinalizava o caráter conservador desse movimento. Nesse momento, ainda não era questionada a opressão da mulher (ALVES; ALVES, 2013, p.114).

Bertha após voltar de seus estudos no exterior, formada bióloga, cientista de importância, atuou na luta pelo voto feminino, liderando as sufragistas brasileiras, nos primeiros anos de 1910, tornando o feminismo mais conhecido no Brasil, como cita Pinto (2010). Nesse período no Brasil, além de Bertha Lutz, outra mulher que se destacou-se foi Leolinda Daltro, com a criação do “Partido Republicano Feminista, com o objetivo de mobilizar as mulheres na luta pelo sufrágio, e a Associação Feminista, de cunho anarquista, com forte influência nas greves operárias de 1918 em São Paulo” (TIMOTEO, 2013, p.94). Esse movimento aconteceu pelo fato de que ao fim do século XIX muitas mulheres brasileiras trabalhavam em fábricas, chegando a constituir a maior parte da mão de obra na indústria têxtil. Elas lutavam por melhores salários, condições de higiene, saúde no trabalho e combate às discriminações e abusos a que estavam submetidas por serem mulheres (COSTA, 2013).

No início dos anos de 1930 as mulheres brasileiras conquistaram o direito ao voto, após isso o movimento feminista se espalhou na grande maioria dos países latino-americanos, as mulheres passaram a se organizar em clubes de mães, associações de bairro e em lutas por causas sociais (TIMOTEO, 2013).

Outra conquista feminina ocorreu em meados da década de 1960, foi quando passaram a ter acesso a pílula anticoncepcional, como explica as autoras Alves e Alves (2013):

Nos primeiros anos da década de 60, lança-se a pílula anticoncepcional, num contexto em que o movimento feminista no mundo vai se configurando como uma luta não só por espaço político e social, mas como uma luta por uma nova forma de relacionamento entre homem e mulher (ALVES; ALVES, 2013, p.116).

Essa conquista foi importante no sentido de a mulher ter o seu direito de escolha relativo à maternidade, agora ela poderia decidir o momento propício para engravidar, facilitando a obtenção de sua individualidade e a escolha de estudar e/ou trabalhar sem se preocupar com filhos.

Timoteo (2013) afirma que a segunda tendência do feminismo foi o “feminismo de resistência” que surgiu nos anos de 1970, devido à resistência ao autoritarismo e

repressão dos regimes militares e das democracias autoritárias. Assim, o movimento feminista teve também um papel crucial e propulsor na resistência à ditadura militar brasileira, como destaca a autora (PINTO, 2010, p.16/17):

Foi no ambiente do regime militar e muito limitado pelas condições que o país vivia na época, que aconteceram as primeiras manifestações feministas no Brasil na década de 1970. O regime militar via com grande desconfiança qualquer manifestação de feministas, por entendê-las como política e moralmente perigosas (PINTO, 2010, p.16/17).

Desde então, o movimento de oposição ao regime militar seguiu expandindo-se, novos movimentos se acoplaram às feministas para anunciar seus direitos dentro da luta comum, como por exemplo, de negros e de homossexuais. As mulheres vinculadas aos grupos sociais começaram a dialogar acerca de temas ligados a gênero, tais como a construção de creches e o peso do trabalho doméstico. Assim, o movimento feminista se expandiu e criou novos grupos, assumindo novas bandeiras como os direitos reprodutivos, o combate à violência contra a mulher, e a sexualidade (TIMOTEO, 2013).

Ainda segundo Timoteo (2013), o feminismo revolucionou a televisão com programas que ultrapassaram os tradicionais que só informavam sobre culinária e educação dos filhos, mostrando temas como sexualidade, anticoncepção, violência doméstica e orgasmos femininos. Em 1970 o movimento feminista, tornou-se heterogêneo e articulou ações contra a exploração das mulheres e luta pelos seus direitos a democracia.

Conforme Keller (2006), o movimento feminino nas décadas de 1970 e 1980 modificou a forma da mulher ver o mundo, alterando sua concepção de pertencimento à sociedade e a inclusão das mulheres no mundo acadêmico. Ainda que não se possa afirmar igualdade, nos EUA observa-se uma grande mudança durante as últimas décadas, pois de 1970 até os dias atuais, as mulheres com doutorado em ciências naturais que eram 8%, atualmente aumentaram para 35%. Na década de 70, era difícil encontrar mulheres como professora titular das disciplinas científica e em contraste hoje já está em 46% de mulheres como professoras titulares em ciências naturais. O sucesso das mulheres, especialmente daquelas que obtiveram seus títulos nos últimos dez anos é impressionante, pois a sua participação na ciência aumentou consideravelmente (KELLER, 2006).

Diferente do primeiro momento onde a mulher se representava de forma conservadora, mantendo as tradições maternas e domésticas, a segunda vertente do feminismo está em conflito com o padrão tradicional da sociedade e as hierarquias de gênero nela constituídas. Nesta ocasião a sexualidade oprimida da mulher como seu corpo e sua saúde, torna-se assunto público no movimento feminista. Além disso, o movimento feminista também possibilitou uma inclusão da mulher ao mercado de trabalho. Porém deixando a mulher com jornadas dupla ou tripla de afazeres, o que diminui sua qualidade de vida e coloca em risco sua saúde, pois além de trabalhar tem que continuar a cuidar dos filhos, marido e casa, como cita Alves e Alves (2013).

Como afirmado anteriormente, podemos questionar que igualdade é essa onde a mulher pode trabalhar fora, mas quando chega em casa tem que fazer todo o serviço doméstico e cuidar dos filhos sozinha. Outra forma de compreender este segundo momento é observando a afirmação da autora Keller (2006):

O movimento das mulheres das décadas de 1970 e 80, ou, como é muitas vezes referido, o feminismo da segunda onda foi, antes e acima de tudo, um movimento político. Tinha como objetivo mudar as condições das mulheres, reconhecendo que para isso precisaria mudar o mundo. A partir do projeto abertamente político logo surgiu um projeto intelectual – acadêmico mesmo: a teoria feminista. A teoria feminista foi em geral entendida, pelo menos por suas primeiras autoras, como em si mesma uma forma de política – isto é, como “política por outros meios”. Pretendia facilitar a mudança no mundo da vida cotidiana analisando – e expondo – o papel que as ideologias de gênero desempenham (e têm desempenhado) no esquema abstrato subjacente a nossos modos de organização. Isso significava reexaminar nossas suposições básicas em todos os campos tradicionais do trabalho acadêmico – história, literatura, ciência política, antropologia, sociologia, etc. (KELLER; 2006, p.15).

De acordo com Costa (2013), o feminismo brasileiro se constituiu em um movimento social amplo com repercussão em diferentes instâncias administrativas, de construção de políticas públicas e de monitoramento do Estado. Nesse sentido Costa (2013) destaca que:

O movimento feminista brasileiro, enquanto “novo” movimento social, extrapolou os limites do seu status e do próprio conceito. Foi mais além da demanda e da pressão política na defesa de seus interesses específicos. Entrou no Estado, interagiu com ele e ao mesmo tempo conseguiu permanecer como movimento autônomo. Através dos espaços aí conquistados (conselhos, secretarias, coordenadorias,

ministérios etc.) elaborou e executou políticas. No espaço do movimento, reivindica, propõe, pressiona, monitora a atuação do Estado, não só com vistas a garantir o atendimento de suas demandas, mas acompanhar a forma como estão sendo atendidas (COSTA, 2013, p.13/14).

Outro autor que cita o feminismo como movimento social é Blay (2006), o qual afirma que esse movimento permitiu mostrar diferentes formas de preconceitos, tais como o entendimento de que a ciência acadêmica não era apropriada para mulher e a visão instituída de mulher em comparativo com o homem, como se um fosse o oposto do outro, bem como as diferentes formas de violências domésticas, simbólica (dominação, relação de hierarquia) e física (agressões físicas e estupros).

O movimento feminista também foi se modificando ao longo do tempo. No início buscava-se entender a mulher como igual ao homem e propunha-se a igualdade de condições na sociedade. Hoje, o movimento reconhece a diversidade de seres humanos, que não são iguais, mas diferentes e que devem ser respeitados em função dessas diferenças. Assim, mais do que exigir as mesmas condições para todos, entende-se que indivíduos diferentes precisam de distintas condições para chegar a um mesmo patamar de direitos e de posições na sociedade. Assim, o movimento vincula-se ao conceito de equidade de gênero, que segundo a ONU², refere-se à justiça de acordo com as necessidades individuais. Para Carvalho (2016):

A equidade de gêneros e valorização da mulher está entre um dos oito objetivos para o milênio da ONU. A entidade tem buscado realizar uma série de ações que buscam minimizar as desigualdades favorecendo o acesso igualitário a todos os níveis da educação, finalmente chegando num aumento da participação feminina em atividades de ciência e tecnologia (CARVALHO, 2016, p.58).

Compreende-se que apenas inserir a mulher na ciência não é suficiente, devem-se admitir os preconceitos sexistas que estão implícitos na instituição e na cultura científica (CARVALHO, 2016). Segundo Olinto (2011), existem dois tipos de barreiras enfrentadas pelas mulheres e que mantêm uma desigualdade social e influenciam suas escolhas: a segregação horizontal e a segregação vertical. Para o autor, a segregação horizontal está relacionada a mecanismos de base associados,

²Cartilha da ONU: Princípios do Empoderamento feminino. <http://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2016/04/cartilha_WEPs_2016.pdf> Acesso em 15/10/2016.

por exemplo, a escola e a família que faz com que as meninas se compreendam aptas a tipos específicos de papéis sociais e a determinadas escolhas profissionais. Enquanto a segregação vertical está vinculada a manutenção de uma hierarquia, por exemplo, em ambiente profissional, prioritariamente ocupado por homens e nos quais as mulheres são mantidas como subordinadas.

Os assuntos institucionais, problemas pessoais, limitações vinculadas a cultura científica constroem um empecilho que mesmo sendo invisível, causa a impossibilidade de a mulher progredir em sua carreira, situação conhecida como “teto de vidro”, metáfora referente à *“invisibilidade dos obstáculos que limitam e dificultam a ascensão das mulheres na carreira profissional”* (SILVIA; RIBEIRO, 2014, p.450). Para Carvalho (2016), esses obstáculos ocorrem devido à falta de equidade entre gêneros em diferentes situações e instâncias da sociedade, inclusive nas carreiras científicas.

Por mais que as mulheres possuam carreiras acadêmicas, devido à falta de equidade de gênero, sua ascensão profissional, tende a diminuir à medida que as mulheres avançam aos maiores postos acadêmicos (OLINTO, 2011). Ou seja, por mais que as mulheres permaneçam no meio acadêmico poucas chegam aos cargos de chefia.

Dados atuais demonstram que as mulheres vêm aumentando a participação na pós-graduação brasileira. Em 2005 houve um crescimento de 12,52% no número de mulheres que finalizaram o mestrado e doutorado comparado a 2003, de acordo com o sistema de Coleta de Dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (Capes/MEC)³. A consultora da Capes, Lourdes Bandeira, pesquisadora de questões de gênero da Universidade de Brasília afirma:

O crescimento é positivo, mas ao analisar o aumento por área as mulheres ainda se formam mais em cursos das ciências humanas, saúde e ciências sociais aplicadas ao contrário dos homens que buscam as engenharias. "Ainda há preconceito que vem desde o ensino básico. São raízes culturais que fazem com a mulher seja direcionada para as ciências humanas e os homens para as exatas" (CAPES, 2016).

³ Dados retirados do site da CAPES: <<http://www.capes.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/1699-blank-55936464>> Acesso: 15/10/2016.

Mesmo com o crescimento da participação de mulheres nas carreiras acadêmicas, as chances de sucesso e reconhecimento são reduzidas. A pesquisa de Leta (2003), a respeito da quantidade de mulheres com carreira acadêmica em algumas universidades, indica que mesmo a mulher tendo ganhado espaço nas universidades, poucas chegavam a cargos de chefia, sendo que isso se repetia mesmo em centros acadêmicos em que elas eram maioria. Somado a falta de reconhecimento, muitas mulheres cientistas vivenciam a dupla jornada de trabalho ao assumir além do trabalho científico a responsabilidade sozinha de cuidadora da família (LETA, 2003).

Essa dificuldade das mulheres em chegar a cargos de chefia se deve ao patriarcalismo, que defende e reproduz os ideais da ordem androcêntrica, e ainda delimita os espaços sociais apropriados para o homem e para mulher, criando eternas barreiras das mulheres em liderança. Nessa visão, o homem é vinculado ao espaço público e de vivência social, e a mulher ao espaço privado e doméstico (MENDES et al., 2015). O machismo e o androcentrismo são idealizados como se o homem fosse um ser superior à mulher e assim acreditam ter autoridade sobre elas na sociedade, e infelizmente isso acontece em áreas de trabalho, com homens possuindo maiores salários e com a presença de altos índices de assédio moral com as mulheres (FONSECA et al., 2005).

Nessa seção discutimos a ascensão do movimento feminista que trouxe mudanças significativas na sociedade e, em específico, permitiu a inserção de um número considerável de mulheres nas universidades. Contudo, percebemos que mesmo com o aumento significativo da participação feminina na ciência, existem barreiras “invisíveis” que tem restringido a ocupação de cargos de chefia no ambiente acadêmico e também existe ainda uma visibilidade maior de cientistas homens dentro da ciência. Na próxima seção abordaremos as formas como a mulher se inseriu na ciência ao longo da história.

1.2. A inserção da mulher em diferentes momentos históricos da ciência

Para abranger o estado presente do feminismo é necessária a contextualização histórica de movimentos que marcaram a humanidade durante sua trajetória e qual o

papel do feminismo durante acontecimentos científicos.

De acordo com Chassot (2004), nossa civilização tem sido dominada pelo masculino ao longo do tempo, em diversas áreas: artes, filosofia, teologia, nas academias brasileiras de letras e ciências, na religião e na política. A mulher tem sido sistematicamente excluída em diferentes situações sociais por milênios na nossa civilização. Contudo, o autor ressalta que em outras civilizações a dominação e a violência contra as mulheres também se fizeram presentes, tais como as práticas de mutilação genital em algumas culturas, apedrejamento de mulheres que cometeram adultério, infanticídio de crianças do sexo feminino, entre outras práticas de violência (CHASSOT, 2004). Toda essa forma de pensar discriminatória influenciou também a inserção da mulher na ciência.

As desigualdades entre gêneros se vincularam ao longo da história com a religiosidade cristã. Chassot (2004) destaca que a Igreja cristã é tradicionalista e se orienta por preceitos como o de abstinência sexual e da purificação da mulher, ou seja, manter-se virgem até o casamento. Ainda o autor afirma que segundo a Bíblia, as mulheres deveriam ser caladas, submissas aos maridos e não teriam direito ao sacerdócio, portanto, o surgimento da Igreja impõe papéis desiguais em relação a convivência da mulher e do homem.

Na Idade Média (330-1500), uma das mulheres que se destacaram ao longo da história foi Hipátia ou Hipacia (370-415), mesmo sem ter escritos que comprovem seus estudos, ela é descrita como uma mulher ousada para seu tempo. Utilizaremos o nome Hipacia que é como a autora Cabeceira (2014) apresenta em seu trabalho. Hipacia é descrita como uma mulher que não casou, era professora, não temia a Igreja nem a política da época, com estas atitudes ela se encontrava em situação de perigo (CABECEIRA, 2014), sendo assassinada na biblioteca de Alexandria onde trabalhava (CHASSOT, 2004).

Tratando-se do papel da mulher na História da Ciência, há de se levar em consideração que no começo do século XX a carreira científica era considerada imprópria para ser traçada por uma mulher, e também no final do século, existiam distinções para profissões de homens e mulheres, ou seja, não eram todas as profissões que as mulheres podiam exercer (CHASSOT, 2004).

No início do século XX cria-se o maior indicador da ciência dos dias atuais, o prêmio Nobel, que apesar do grande número de ganhadores masculinos ainda há uma

quantidade pequena de mulheres laureadas. Onde aproximadamente 500 prêmios relacionados a Ciência foram concedidos, apenas doze mulheres foram laureadas, porém em outra categoria, onze mulheres receberam o Nobel pela Paz e na área de Literatura foram nove mulheres, infelizmente na área de Economia nenhuma mulher foi agraciada ainda hoje (CHASSOT, 2004). Como referência mais notória temos Marie Curie (1867-1934), que durante quase três quartos de século ostentou como única laureada com dois prêmios Nobel de ciência, sendo eles o prêmio Nobel de física, que recebeu juntamente com seu marido e o prêmio Nobel de química (CHASSOT, 2004). Contudo, não foi nada fácil esta conquista de Marie Curie, ela se mudou para França com intenção de se doutorar em ciências na Sorbonne, com auxílio do marido Pierre conseguiu um espaço na Escola de Física, equipou seu laboratório e deu início a seus experimentos (PUGLIESE, 2007). Curie sentiu dificuldade em apresentar suas conclusões, e necessitou da ajuda de um professor para fazer isso, devido às questões de gênero da época como se pode analisar na citação abaixo:

Uma das dificuldades de Marie era publicar suas conclusões, uma vez que a Academia de Ciências só editava trabalhos que fossem apresentados por membros e, entre eles, não aceitava mulheres. As pesquisas eram dela, mas as apresentações e láureas eram deles. Essa primeira nota foi apresentada à Academia de Ciências por seu antigo professor, Gabriel Lippman, em nome de Marie Curie, que conseguiu convencer o velho mestre (seu orientador) da validade de suas pesquisas. O gênero aparecia desde esse momento como um obstáculo suplementar no que toca a prática científica, pois as relações de poder que atravessam os laboratórios estigmatizavam mulheres, excluindo-as, o que dificultava a circulação de suas pesquisas (PUGLIESE, 2007, p.357)

Marie Curie conseguiu finalizar o doutorado, e após três meses recebeu o prêmio Nobel de física. Porém, não foi fácil, pois quem foi indicado ao Nobel foi seu marido Pierre e seu colega Bercquerel, pela descoberta da radioatividade. Só após seu marido recusar a receber o prêmio, a comissão julgadora incluiu o nome de Marie Curie junto aos laureados, como explica Pugliese (2007).

Outra cientista que teve dificuldades pela questão de gênero foi Rosalind Franklin, pois seu papel na modelização da estrutura do DNA foi minimizado em sua época. Rosalind Franklin, em fevereiro de 1953, era uma físico-química com 33 anos de idade trabalhando na unidade de Biofísica da Faculdade King's em Londres, onde escreveu em seus cadernos que a estrutura do DNA tinha duas cadeias, como Maddox

(2003) afirma:

Ela já tinha trabalhado com a molécula e seus grupos de fosfato no exterior e concluído que o DNA existia em duas formas. Duas semanas depois, James Watson e Francis Crick, no Laboratório Cavendish em Cambridge, construiu seu modelo agora célebre de DNA como uma dupla hélice. Eles fizeram isso, não só através da intuição brilhante e um encontro de mentes compatíveis, mas também com base na evidência experimental inédita de Franklin, que tinha chegado a eles através de rotas irregulares (MADDOX, 2003, p. 407, *tradução nossa*).

A importância do trabalho de Franklin na elaboração da estrutura do DNA não foi bem documentada até recentemente por questões relevantes que incluem a mulher ser sub-representada nos anais da história, mesmo que vários autores lutaram para corrigir tal desequilíbrio. Por exemplo, Watson e Crick rotineiramente citam Wilkins antes de Franklin. Maurice Wilkins era um físico, que trabalhava com Franklin. Em adição, Wilkins e não Franklin foi nomeado como membro da sociedade real mesmo que, no período de sua nomeação, Franklin já era bastante famosa por suas conquistas (ELKIN, 2003). Franklin tornou-se um ícone feminista da biologia molecular (MADDOX, 2003). Watson e Crick nunca disseram para a Franklin que utilizaram seu trabalho, porém depois de sua morte, afirmaram publicamente que não poderiam ter elaborado o modelo da dupla hélice do DNA nos primeiros meses de 1953, sem o seu trabalho, sendo que os três tinham uma estreita amizade (MADDOX, 2003).

No início da década de 80, nos Estados Unidos, começam os primeiros estudos em relação ao que seria mais tarde chamado de estudos de gênero, as conclusões a respeito da falta de atuação da mulher no meio científico evoluíram rapidamente durante esse período e abriam caminho para estudos mais aprofundados e para as mudanças conquistadas atualmente (LOPES, 1998). Ainda segundo Lopes (2008), uma mulher que se destacou com cientista foi Barbara McClintock:

Em uma das múltiplas áreas fronteiriças desses campos de estudos, entre a vasta literatura sobre biografias de mulheres cientistas norte-americanas, destaca-se a biografia da geneticista Barbara McClintock (1902-1992), escrita por Evelyn Fox Keller. Embora tratando de uma das exceções – Barbara McClintock revolucionou os estudos genéticos a partir de suas pesquisas sobre milho, e só tardiamente teve seus méritos reconhecidos, ganhando um prêmio Nobel –, o livro de Evelyn Fox Keller é outro marco referencial para o estudo de mulheres e gênero na História das Ciências (LOPES, 1998, p.350)

O livro de Evelyn Fox Keller rompe com duas ilusões criadas nos estudos sociais da mulher na ciência. A primeira onde Barbara McClintock não é considerada cientista e a segunda em que as mulheres não fazem ciência e sim algo místico, e assim foi possível concretizar o estudo científico e o feminismo no trabalho de McClintock (LOPES, 1998). Com esses rompimentos nota-se que McClintock era uma cientista, e seu trabalho não era subjetivo e sim algo real.

Hubbard (2003) afirma que outras mulheres, além de McClintock e Franklin têm estado na vanguarda da genética e da biologia molecular, porém as notícias acerca das mulheres cientistas acabam por ilustrar e refletir as questões de gênero da nossa cultura. Contudo, o autor destaca que isso não significa que ser mulher ou homem seja irrelevante para o modo de fazer ciência, uma vez que nossas experiências – que são culturalmente construídas – afetam nossos interesses e as formas de pensar a respeito deles. Mas, o fato de um indivíduo ter *“ovários ou testículos não afeta diretamente a ciência que fazemos e como a fazemos”* (HUBBARD, 2003, p.799, tradução nossa).

No Brasil também existem cientistas que se destacam, pela sua importante atuação na ciência, como por exemplo Mayana Zatz, cientista bem reconhecida na genética. Podemos verificar parte de sua biografia na citação abaixo fornecida pela Academia Brasileira de Ciências:

Em julho de 1968, ainda como aluna de graduação, iniciou seu trabalho de pesquisas no Laboratório de Genética Humana do Departamento de Biologia do IBUSP, sob a orientação do Dr. Frota-Pessoa. Defendeu seu Mestrado, em 1970, em distrofias musculares progressivas. Na fase de doutoramento, (defendido em 1974) ampliou este projeto, abrangendo estudos de ligação do gene da distrofia com outros marcadores do cromossomo X. De 1975 a 1977 realizou seu pós-doutoramento na Universidade da Califórnia (UCLA), em genética de doenças neuromusculares, sob a orientação do Dr. Michael M. Kaback e Dr. David Campion, de quem recebeu grande incentivo para continuar esta linha de pesquisas. De volta ao Brasil, em fins de 1977, implantou aqui as novas técnicas aprendidas nos Estados Unidos, montou um laboratório de pesquisas em miopatias hereditárias, e começou a orientar alunos de Mestrado e Doutorado. (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2016, grifos nossos).

Mayana Zatz ganhou vários prêmios, como por exemplo: Prêmio de apoio à pesquisa - Muscular Dystrophy Association - USA – 1986; Prêmio L'Oreal para Mulheres na Ciência - UNESCO – 2001; TWAS Prize in Basic Medical Sciences - Third

World Academy of Sciences (TWAS) - 2003; e Prêmio Faz a Diferença (área de Ciência) - O Globo – 2005 (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2016).

Ela também possui um papel importante na defesa das pesquisas de células-tronco no Brasil e se envolveu na defesa da pesquisa de utilização de células embrionárias, conscientizando os políticos da importância da pesquisa nesta área e assim ajudou na aprovação da lei de biossegurança, onde é permitido fazer pesquisas com embriões adquiridos por fertilização in vitro e congelados há mais de três anos, ela ainda afirma em uma entrevista:

A terapia com células-tronco pode ser considerada como o futuro da medicina regenerativa. Entre as áreas mais promissoras, está o tratamento para diabetes, doenças neuromusculares, como as distrofias musculares progressivas e a doença de Parkinson. Com as células-tronco, também se poderá promover a regeneração de tecidos lesionados por causas não hereditárias, como acidentes, ou pelo câncer. O tratamento do diabetes é muito promissor porque depende da regeneração específica de células que produzem insulina, o que é mais fácil do que regenerar por completo um órgão complexo. As células-tronco vão permitir que as pessoas vivam muito mais e de forma saudável. (ZATZ, 2008, *grifos nossos*).

Mesmo com toda a modificação no papel da mulher, com a crescente representatividade, a ciência ainda é considerada masculinizada, como ressalta Attico Chassot (2004) no título de um de seus artigos “ A ciência é masculina? É, sim senhora!...”. Para Chassot (2004), um dos motivos pelo qual a ciência foi e é majoritariamente masculina está relacionado ao pensamento religioso. As atuações misóginas das religiões e doutrinas do passado influenciaram o pensamento científico, entre elas: a grega com concepções de fecundação e fertilidade de Aristóteles; o judaísmo com a criação de Adão e Eva; o cristianismo com ideias radicais dos santos como santo Agostino e santo Isidoro.

Chassot (2004) indica que ainda existe uma dedicação menor na ciência pelas mulheres devido a visão da sociedade de que se uma mulher se destaca em matemática, é por ser esforçada, mas se um menino se destaca em matemática é por ser inteligente, o que naturaliza condições distintas de acesso e motivação para a aprendizagem. Assim, as jovens ao finalizar o ensino médio continuam, prioritariamente, prestando vestibular para áreas consideradas femininas, tais como ciências sociais e humanas, reforçando a “persistência de estereótipos sexuais na educação, ao lado da pressão da sociedade patriarcal ainda existente no Brasil”

(TABAK, 2002, p. 183). A autora ainda cita:

Por outro lado, mesmo aquelas mulheres que se dedicam a uma carreira no campo da Ciência e Tecnologia enfrentam problemas e dificuldades para exercer a profissão, como tem sido constatado nos estudos realizados em numerosos países, e que foram motivo de denúncias em encontros que reúnem mulheres cientistas (Tabak, 2002, p. 183).

Assim percebemos que mesmo com as conquistas durante a história da ciência as mulheres ainda têm muitos desafios a superar. No próximo capítulo apresentamos discussões a respeito da mulher cientista no ensino de ciências, o estereotipo de cientista e a importância da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel.

2. AS DISCUSSÕES DA MULHER NA CIÊNCIA, O ENSINO DE CIÊNCIAS E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

2.1. A mulher no Ensino de Ciências e o Estereótipo de Cientista

O estudo da mulher na ciência deve ser abordado não somente pelo fato de o número de mulheres ter aumentado significativamente na ciência, mas também pela escassez de conteúdo acerca do assunto. É de comum conhecimento que a ciência foi e ainda é predominantemente masculina, como abordado anteriormente, existe um enorme contexto histórico de predominância do homem em toda a trajetória e avanços da ciência. Assim, é importante também que essa reflexão ocorra no ensino de ciências, ainda mais em um contexto em que o papel da mulher na ciência torna-se cada vez mais evidente (NASCIMENTO; LOGUERCIO, 2013).

Para que a mulher seja vista como parte efetiva na ciência, temos que modificar a maneira que ensinamos o conteúdo científico e as questões de natureza da ciência. Precisamos deixar de lado a visão, muitas vezes, machista ou sexista que temos e aprendemos na vivência em sociedade, e ensinarmos o contexto histórico da ciência, incluindo o papel da mulher ao longo dos anos.

Louro (2013, p. 64) afirma:

Currículos, normas, procedimentos de ensino, teorias, linguagem, materiais didáticos, processos de avaliação são, seguramente, *loci* das diferenças de gênero, sexualidade, etnia, classe — são constituídos por essas distinções e, ao mesmo tempo, seus produtores. Todas essas dimensões precisam, pois, ser colocadas em questão. É indispensável questionar não apenas o que ensinamos, mas o modo como ensinamos e que sentidos nossos/as alunos/as dão ao que aprendem. Atrevidamente é preciso, também, problematizar as teorias que orientam nosso trabalho (incluindo, aqui, até mesmo aquelas teorias consideradas "críticas"). Temos de estar atentas/os, sobretudo, para nossa linguagem, procurando perceber o sexismo, o racismo e o etnocentrismo que ela frequentemente carrega e institui.

Portanto, não cabe ao século XXI essa visão estereotipada e muitas vezes preconceituosa, no qual somente o homem é visto como cientista. A visão de mulher como sexo frágil, ou inferior deve ser deixada para trás e surgir a ideia de ela ser uma cientista, que produz conhecimento tanto quanto qualquer indivíduo do sexo

masculino. Para que essa visão se efetive, devemos nos apoiar em diferentes documentos e legislações que defendem a educação para a diversidade, ou seja, os documentos que visam olhar para a educação partindo do contexto histórico atual, no qual a mulher está inserida e participando ativamente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais são um exemplo de documento que visa orientar para uma educação de qualidade na Educação Básica no nosso país. Sua função é principalmente “orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, [...] com a produção pedagógica atual” (BRASIL, 1997, p. 13). Esse documento apresenta a necessidade de ser trabalhar de forma contextualizada e crítica aspectos da história da ciência e questões polêmicas da atualidade. Com base em análises de diretrizes curriculares nacionais Nascimento e Loguercio (2013) argumentam:

Se voltarmos nossos olhos aos parâmetros da legislação para o Ensino de Ciências, veremos que os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2008) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) mostram como prioridade, em resumo: a compreensão da natureza e seus fenômenos, a compreensão da ciência como atividade humana, histórica e associada a aspectos sociais, econômicos políticos e culturais, a identificação das relações entre ciência e tecnologia na atualidade, a formulação de questões a partir dos conceitos aprendidos nas ciências, a associação das leituras, observação, experimentações, organização e discussão de informações visando a formação de um cidadão crítico e a valorização do trabalho em grupo em favor da construção coletiva do conhecimento (NASCIMENTO; LOGUERCIO, 2013, s/p).

No documento relativo aos temas transversais dos PCNs (BRASIL, 1997) é identificada entre os princípios que pautam a educação escolar a questão da igualdade de direitos:

[...] refere-se à necessidade de garantir a todos a mesma dignidade e possibilidade de exercício de cidadania. Para tanto há que se considerar o princípio da equidade, isto é, que existem diferenças (étnicas, culturais, regionais, de gênero, etárias, religiosas, etc.) e desigualdades (socioeconômicas) que necessitam ser levadas em conta para que a igualdade seja efetivamente alcançada (BRASIL, 1997, p. 20).

É importante destacar a inclusão no documento do respeito à diversidade,

incluindo nessas, as questões relativas à gênero. Também dentro do tema transversal “Orientação Sexual” é ressaltado o respeito à diversidade e de papéis sociais:

Seu desenvolvimento deve oferecer critérios para o discernimento de comportamentos ligados à sexualidade que demandam privacidade e intimidade, assim como reconhecimento das manifestações de sexualidade passíveis de serem expressas na escola. Propõem-se três eixos fundamentais para nortear a intervenção do professor: Corpo Humano, Relações de Gênero e Prevenção às Doenças Sexualmente Transmissíveis/AIDS. [...] A discussão sobre gênero propicia o questionamento de papéis rigidamente estabelecidos a homens e mulheres na sociedade, a valorização de cada um e a flexibilização desses papéis (BRASIL, 1997, p. 28).

Desta maneira, trabalhar questões ligadas a mulher na ciência e discussões de gênero se encaixam em discussões pedagógicas e científicas da atualidade bem como o objetivo de promover uma cidadania crítica.

De tal modo, entende-se a importância de incluir discussões no ensino que desmistifiquem a visão estereotipada, preconceituosa e principalmente ignorante que temos relativa à mulher e aos estudos de gêneros. O próprio PCN é claro quando menciona: “Se a escola pretende estar em consonância com as demandas atuais da sociedade, é necessário que trate de questões que interferem na vida dos alunos e com as quais se veem confrontados no seu dia-a-dia” (BRASIL, 1997, p.44). Assim, se configura extremamente atual e relevante trabalhar a questão da mulher e de gênero em ambiente escolar não somente pelo fato de serem pouco vistas como cientistas, mas também porque segundo Santos (2016) traz aspectos subjetivos e sociais da sociedade atual.

Segundo os PCN, pelas “questões sociais de relevância (ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual e pluralidade cultural) reafirma-se a necessidade de sua problematização e análise, incorporando-as como temas transversais”, ou seja, temas como gênero e sexualidade são enquadrados como temas transversais, onde não deve ser limitado a uma única disciplina, mas sim perpassar as diferentes áreas do conhecimento para tornar o aluno apto a relacionar os conhecimentos, tornando os significativos (BRASIL, 1997 p.41).

Para trabalhar estes temas transversalmente, os PCN destacam as diferentes possibilidades de inserção de conteúdo. Entre os conteúdos sugeridos na temática orientação sexual e de gênero, são mencionadas questões ligadas a mulher para serem trabalhado em sala de aula em disciplinas como história, geografia e

matemática como a citação afirma:

A história das mulheres, suas lutas pela conquista de direitos e as enormes diferenças que podem ser encontradas ainda hoje nas diversas partes do globo, constitui tema de estudo, tanto em História quanto em Geografia e mesmo em Matemática, ao utilizar dados para análise dos avanços progressivos do movimento de mulheres ao longo do tempo. Esses avanços referem-se principalmente à maior participação das mulheres na esfera pública em todos os aspectos: na política, na cultura, no trabalho remunerado e outros (BRASIL, 2016, p.323).

Ainda, em relação à questão de gênero e orientação sexual, os PCN trazem diferentes perspectivas que visam incluir esta discussão em sala de aula, objetivando:

[...] contribuir para que os alunos possam desenvolver e exercer sua sexualidade com prazer e responsabilidade. Esse tema vincula-se ao exercício da cidadania na medida em que propõe o desenvolvimento do respeito a si e ao outro e contribui para garantir direitos básicos a todos, como a saúde, a informação e o conhecimento, elementos fundamentais para a formação de cidadãos responsáveis e conscientes de suas capacidades (BRASIL, 2016, p.311).

Além dos PCN, a Base Nacional Comum atual, prevê aos estudantes da educação básica o pleno direito “ao respeito e ao acolhimento na sua diversidade, sem preconceitos de origem, etnia, gênero, orientação sexual, idade, convicção religiosa ou quaisquer outras formas de discriminação” (BRASIL, 2017, p.19). Ela ainda prevê e orienta os direitos e objetivos da aprendizagem para a educação, devendo assim, ser uma orientação para os agentes educacionais para a elaboração de currículos e propostas para as diferentes etapas de escolarização. Desta maneira, cabe à escola elaborar projetos que visem incluir estas temáticas que propiciem o respeito e principalmente o aprendizado dessa temática.

Nota-se assim, que assuntos relacionados a mulher, gênero e questões de diversidade estão presentes nas legislações educacionais brasileira e são direitos dos indivíduos, entretanto, temos que refletir se as mesmas estão sendo trabalhadas em sala de aula ou somente estão nos papéis. Contudo mesmo com a existência desses documentos que visam trabalhar essa problemática, ainda não somos formados nesses princípios de equidade de gênero. Somos ainda formados e “adestrados” pela mídia a separar hábitos em masculinos e femininos, assim, por que seria diferente na escola? Acreditamos que superar os estereótipos seja um dos obstáculos mais difíceis que enfrentamos em nossa sociedade para dar maior visibilidade a questões de

gênero e da inclusão da mulher.

Em relação ao ensino de ciências, além do apontado nos parâmetros e documentos da área, é necessário ter especial cuidado com a forma que o professor/a conduz sua aula, uma vez, que ideias implícitas relativas a como meninas e meninos apreendem podem interferir na relação entre professor/a e aluno/a. Assim, o interesse dos alunos/as relativos à ciência costuma ser tratado de maneira diferente para cada gênero, desinteressando o gênero feminino para os estudos de ciências (NASCIMENTO; LOGUERCIO, 2013).

Também é preciso ter cuidado com a utilização de livros didáticos, que tendem a diferenciar os gêneros segregando seus papéis em tarefas de acordo com a aceitação da sociedade. Segundo o estudo de Martins e Hoffman (2009), em relação aos livros didáticos, nota-se que é criado um estereótipo de como meninos e meninas devem se vestir particularmente diferentes um do outro, criando ideias subliminares de delicadeza e fragilidade para as meninas e de coragem e selvageria para os meninos. Os autores ainda comentam acerca das cores utilizadas diferencialmente entre meninos e meninas nos livros didáticos, existem dois aspectos a serem levados em consideração: o que está representando para nós e o que ela pode representar para os outros usuários. O azul utilizado para representar o sexo masculino denomina o “homem que é homem” e não possui características que o tirariam da heterossexualidade que lhe é empregada, privando-o de atributos tidos como femininos como sensibilidade, afeto, bondade e delicadeza. De forma análoga a cor rosa é utilizada para representar a sensibilidade feminina e restringe a menina de emoções masculinas como agressividade e coragem (MARTINS; HOFFMAN, 2009). Os pais mesmo sem perceber apresentam aos filhos padrões de cores, roupas e brincadeiras relacionadas ao gênero, regras culturais que lhe foram impostas quando crianças pela sociedade, como podemos conferir na citação:

Os pais ao verbalizarem para a criança que menino deve brincar com carrinhos e bola, e menina com bonecas e de casinha; a cor do menino é azul, a da menina é rosa; menino pode ter brincadeiras mais extrovertidas e a menina, mais recatada, entre outros, discriminam para a criança regras culturalmente reforçadas ligadas aos gêneros masculino e feminino. Se o menino brincar de boneca, seu comportamento será punido, se ele for jogar bola, será reforçado positivamente. A criança, então, cresce à mercê desse controle de estímulos (TOREJANI; BATISTA, 2010, p.57).

Sendo assim, a criança em casa é influenciada por padrões de gênero e ao chegar à escola, seus livros didáticos de ciências, segundo Martins e Hoffman (2009), apresentam os mesmos modelos apresentados pelos pais. Nesses modelos de comportamentos, a menina fica com os afazeres domésticos e internos, ficando implícito seu papel na sociedade quando adulta de proximidade com o lar, enquanto o menino se preocupa com atividades externas e esportivas bem como travessuras que impõe seu papel como desbravador e competitivo (MARTINS; HOFFMAN, 2009). No âmbito das profissões, a diferença é gritante em relação ao papel de cada gênero aplicado nos livros didáticos. Segundo Martins e Hoffman (2009), é possível identificar o papel da mulher como a típica dona de casa que cuida dos filhos e do marido.

Torejani e Batista (2010) afirmam a necessidade de os educadores propiciarem a expansão dos conhecimentos dos alunos, rompendo com estereótipos e preconceitos relacionados a gênero. Para tanto, recomendam a reflexão da importância de modificações das convenções sociais em favor da equidade social de gênero. Nesse sentido, é necessário que os docentes tenham uma formação que possibilite maior compreensão acerca da história da ciência e de como a mulher se inseriu na produção do conhecimento científico ao longo da história. Heerdt e Batista (2016) destacam que:

Desse modo, defendemos que uma noção mais realista da dinâmica científica e uma compreensão epistemológica adequada da Ciência permite ao docente organizar seu saber para um ensino contextualizado, dialógico e tolerante. É nessa perspectiva que a presente investigação se insere. Partimos da hipótese inicial de que quando as/os docentes possuem noções adequadas em relação à dinâmica do conhecimento científico, essa noção pode levá-los a compreender as questões de gênero na Ciência e na sua construção. Além disso, possuir saberes a respeito da NdC [Natureza do Conhecimento Científico] e das questões de gênero intrínsecas na Ciência pode contribuir para um ensino contextualizado da Ciência e equânime em relação ao gênero, evitando estereótipos de gênero (HEERDT; BATISTA, 2016, p.31)

Entender as questões de gênero e a natureza da Ciência a ser desenvolvida na sala de aula é necessário para o pensamento crítico e uma formação de base que deve fazer parte dos conhecimentos do professor ao lecionar Ciências aos seus alunos (HEERDT; BATISTA, 2016). A educação básica é o espaço que os alunos/as têm para reverem seus conceitos de ciência e de gênero. Se em casa os alunos

aprendem simbologias relacionadas às questões de gênero e que são naturalizadas em seus comportamentos e nas escolas e livros didáticos essas simbologias forem reforçadas, os alunos consolidarão estereótipos de cientistas e de gênero difíceis de serem superados posteriormente. Reznik (2014) cita:

Uma vez que este estereótipo predomina tanto nas representações midiáticas quanto no universo da ficção e nos espaços de ensino formais, consideramos importante realizar esforços coletivos para desmistificar a percepção deste ator social e torná-la mais realista e humanizada (REZNIK, 2014, p 79/80).

A vinculação da ideia da ciência ligada ao masculino, como vimos, é reforçada em diferentes instâncias, pela família, pela escola e pela mídia. Nesse contexto, também no universo da ficção o perfil de ciência e cientista é masculinizado. Como os cientistas da ficção são mais conhecidos do que os da vida real, eles servem de influência significativa aos alunos, como afirma Reznik (2014). Algumas características influentes surgiram de estereótipos de cientistas, tais como: o uso de jalecos; restrição do trabalho dos cientistas ao laboratório; utilização de óculos de grau, a barba e aparência mal cuidada, sugerindo que cientistas trabalham demais (CHAMBERS, 1983).

O estereotipo de cientista é construído de acordo com o que a sociedade impõe, percebe-se isso mediante o enfoque dos meios de comunicação como afirma a citação abaixo:

A imagem de ciência e de cientista é criada dentro da comunidade científica e por ela mantida e transformada. Nossa informação permanece organizada culturalmente, através dos meios de comunicação, mantendo a ideia que temos do que seja ciência, ou de quem são seus autores, mantendo seu estatuto dentro da própria cultura, tanto no discurso do cientista, como no do senso comum (CRUZ, 2007, p. 03/04).

Tratando-se de gênero e etnia, durante testes DAST no qual é solicitado ao aluno/a que desenhe uma pessoa cientista, feitos na década de 80, Chambers (1983) explica que é nítido a rejeição a profissão feita pelo sexo feminino, no qual apenas uma minoria desenhou a pessoa cientista como do gênero feminino. Um resultado semelhante se aplica a questão étnica, pouquíssimos participantes negros desenharam cientistas que correspondiam com sua etnia.

A retratação do estereótipo cientista pela mídia também é apresentada por meio de filmes de ficção, apresenta-se o cientista de duas maneiras: o excêntrico que é caracterizado pela inocência, falta de atenção a coisas do cotidiano, o tolo e *nerd*; e o maluco, que possui características de pouca índole, obsessivo e de atitudes criminosas (REZNIK, 2014). Contudo, a autora ainda afirma, que as mulheres em obras de ficção não apresentam as mesmas características dos homens, geralmente são retratadas como professoras e não lhe convém o estereótipo de cientista maluco, bem como são enfatizados atributos físicos: jovem, bonita e vestida com roupas provocativas.

Enfim, nota-se que para modificação desse estereótipo imposto, é necessária uma educação básica que modifique esses ideais de cientistas. Desse modo,

A escola deverá concentrar-se na discussão e na modificação de todo um conjunto de ideias estereotipadas sobre a ciência e os cientistas (partilhadas por muitos cidadãos que: a) deturpam seriamente a natureza da ciência e a prática científica; b) desencadeiam reações emocionais fortes contra a ciência e a tecnologia; c) desencorajam muitos alunos de prosseguirem estudos em ciência; e d) dissuadem os alunos do escrutínio crítico, ao apresentarem o conhecimento científico como uma coleção de afirmações fixas, não negociáveis e autoritárias efetuadas por especialistas, contribuindo para a dependência intelectual dos alunos relativamente a outras pessoas e para uma sensação de falta de poder (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006, p.56).

Verifica-se a importância do rompimento do estereótipo de cientista, sendo de competência da educação científica desenvolver a compreensão dos alunos referente a atividade científica e investigação crítica da ciência e tecnologia apresentadas pela sociedade (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

Bettina Heerdt (2014) explica, em sua tese, que é essencial conhecer as fontes dos saberes provindos dos docentes. Dessa forma, a autora busca especificar as diversas implicações relacionadas à natureza da ciência. Um de seus objetivos era inserir pesquisas de formação docente no entendimento do papel feminino na construção de teorias científicas ao longo da história. Por isso, foi realizada uma intervenção por meio de um curso com os docentes da área de ciências e biologia. O texto afirma que o conhecimento dos conceitos sobre a natureza da ciência por parte dos docentes contribui para uma imparcialidade quando se trata de gênero. Mesmo com dificuldades para transpor os conhecimentos dos docentes, foram percebidas, na

análise dos dados, noções mais informativas a respeito da natureza da ciência. Pode-se inferir, a partir disso, que informações mais amplas relativas à natureza da ciência pelos docentes contribuíram para as transposições nos planos de aula em relação ao gênero. Tornou-se possível, através do trabalho, explicitar as ideias gerais situadas nos docentes sobre assuntos como equidade de gênero (HEERDT, 2014).

Parte-se do pressuposto, neste trabalho, de que a educação do sistema de ensino básico traz em sua essência uma visão prioritariamente masculina do papel do cientista, o que é corroborado pela tese de Maria Lúcia Correa (2016). A autora afirma que poucas mulheres são apresentadas e atribuídas a grandes feitos nessa fase da educação. Correa (2016) realizou pesquisas sobre publicações para apresentação aos alunos de que existe representação feminina dentro da ciência, no entanto, a mesma não é tão celebrada quanto a masculina. A partir da seleção do material, foi formulada uma sequência didática. Em sua pesquisa, ela aplicou essa sequência didática, como intervenção para alunos da educação básica, fundamentada na aprendizagem significativa. No trabalho, a pesquisadora indicou que a intervenção didática permitiu uma maior visibilidade da atuação na mulher na ciência, com indícios de aprendizagem significativa (CORREA, 2016).

O artigo de Gilda Olinto (2011) contextualiza a discussão da igualdade de gênero, as conquistas femininas na ciência e seu crescimento ao longo dos anos, bem como o escopo do desenvolvimento atual sobre o assunto. O texto aborda a desigualdade sexual como um assunto economicamente inviável à sociedade, um prejuízo econômico, conectando ao fato de o desenvolvimento tecnológico e científico estarem associados a economia do país. Além do enfoque econômico, há uma série de fatores sociais atrelados à diferença entre homens e mulheres, estas atitudes criam um estereótipo a respeito das habilidades de cada gênero.

O texto divide as barreiras sexuais como segregação horizontal e segregação vertical. A segregação horizontal funciona pela influência da família e da sociedade nas escolhas profissionais da mulher, assim a mulher escolhe e avalia opções mais adequadas para o que foi estabelecido como sendo adequado. Tal segregação influencia fortemente na segregação no mercado de trabalho. A segregação vertical é apresentada como um mecanismo sutil, e que impede a mulher de ascender profissionalmente principalmente nas últimas camadas profissionais, é utilizado o termo “teto de vidro” que indica o impedimento das mulheres de alcançar o auge nas

carreiras científicas (OLINTO, 2011). O texto ainda traz pesquisas comparativas entre meninos e meninas em escolas que afirmam suas capacidades como equivalentes. O mesmo ocorre de uma maneira geral na carreira científica acadêmica. Olinto (2011) conclui que o exercício da ciência não indica diferenças entre homens e mulheres.

Compreende-se que o ensino de ciências, das questões de gênero e de visibilidade feminina não pode ser feito apenas de maneira memorística, uma vez que, essas discussões precisam ter significado para os/as aluno/as. Nesse sentido, uma forma de contribuir com a visibilidade da mulher na ciência é por meio da utilização da aprendizagem significativa, segundo os pressupostos de David Ausubel.

2.2. Aprendizagem Significativa Segundo a Teoria de David Ausubel

Nessa seção é feita uma breve descrição da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que é pautada na importância do conhecimento prévio do aluno/a para aquisição de novos conhecimentos e pode contribuir para pensar a aprendizagem de corpos organizados de conhecimento em situação formal de ensino.

Ausubel defende que na abordagem verbal argumentativa, na qual apenas se expõe o conteúdo a ser aprendido, o conhecimento é simplesmente apresentado ao invés de construído pelo aluno e assim se torna um fenômeno passivo (ARAGÃO, 1976). Assim, para uma aprendizagem significativa existe a necessidade de o aluno relacionar o novo conteúdo a ideias relevantes estabelecidas na sua estrutura cognitiva, o que requer reorganização do conhecimento existente (ASUBEL; ANDERSON, 1965).

Justificando a importância da aprendizagem significativa, Ausubel apresenta evidências no campo educacional com o teor intelectual e com a qualidade do currículo, fornecendo sugestões aos professores:

1. dá-se maior atenção à preparação do conteúdo e à competência dos professores nos próprios programas destinados à sua formação, incluindo-se um maior número de “disciplinas de conteúdo” nos cursos de graduação;
2. conduzem-se frequentemente, experimentos em sala de aula que objetivam o ensino mais eficiente de conteúdo específico;
3. aumenta-se constantemente, a quantidade de conteúdo específico nos currículos e tem-se, de modo geral, mais disciplinas obrigatórias e menos eletivas, maior número de horas aulas diárias e anuais na

graduação, e mesmo na escola média;

4. acelera-se a atividade na área de recursos para o ensino: programas de TV, filmes educacionais, instrução programada, laboratórios de ensino; modelos de ensino;
5. observa-se o envolvimento de estudiosos, especialistas, psicólogos e tecnólogos da educação nas mais diversas reformas de currículo, os quais, invariavelmente, demonstram dar maior ênfase aos princípios básicos e unificadores de diferentes disciplinas acadêmicas, à sequência do conteúdo, à maior profundidade da abordagem cognitiva, aos avanços do conhecimento científico e a medida mais válidas dos resultados da aprendizagem significativa (AUSUBEL, p. 29, 1968).

Ausubel percebe como a natureza da educação e a instrução adequada fornecida implicam na seleção, organização, interpretação e preparação sequencial de material de aprendizagem em conhecimentos e em experiências com professores competentes (ARAGÃO, 1976). Salientando que o aluno deve sair da escola de modo que ele tenha aprendido a aprender, pois vai ser necessário para sua vida na sociedade. Para isso espera-se que o aluno dedique parte de seu tempo na escola para adquirir capacidade de localizar, interpretar e organizar informações, e assim estruturar os conteúdos de aprendizagem (ARAGÃO, 1976).

Pellizare et al (2002) propõem que para eficiência da aprendizagem significativa é necessária uma reforma na educação que tenha como missão:

[...] não somente a ordenação do sistema educativo, mas também a oferta de conteúdos e metodologias de aprendizagem. A reforma do ensino supõe também a reforma do currículo e, por consequência, dos propósitos e condições para que a educação seja eficaz. Em outras palavras, para que a mudança da funcionalidade do sistema educativo seja verdadeira, é necessária uma profunda reforma de conteúdos e métodos (PELLIZZARE et al, 2002, p.40).

Para isso é necessária uma mudança no sistema educacional, propiciando ao professor criar estratégias que permitam ao seu aluno desenvolver o conhecimento cognitivo a partir de seu conhecimento prévio. E para que esta ação seja eficiente é necessário um professor mais ativo, que não transmita o conhecimento, mas construa o conhecimento com seus alunos, tornando a aprendizagem significativa para eles.

Define-se como processo de aprendizagem significativa, quando uma nova informação interage de forma não-literal e não-arbitrária com subsunçores específicos existentes na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 2012). A palavra “subsunçor” é uma tentativa de “aportuguesar” a palavra inglesa “subsumer”, que seria

semelhante a inseridor, facilitador ou subordinador (MOREIRA, 2012). Os conhecimentos podem se organizar e reorganizar a todo momento, funcionando como um conjunto dinâmico de subsunçores. Assim a estrutura cognitiva é formada por estes subsunçores.

A aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, onde os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito a partir dos conhecimentos prévios os quais adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2012).

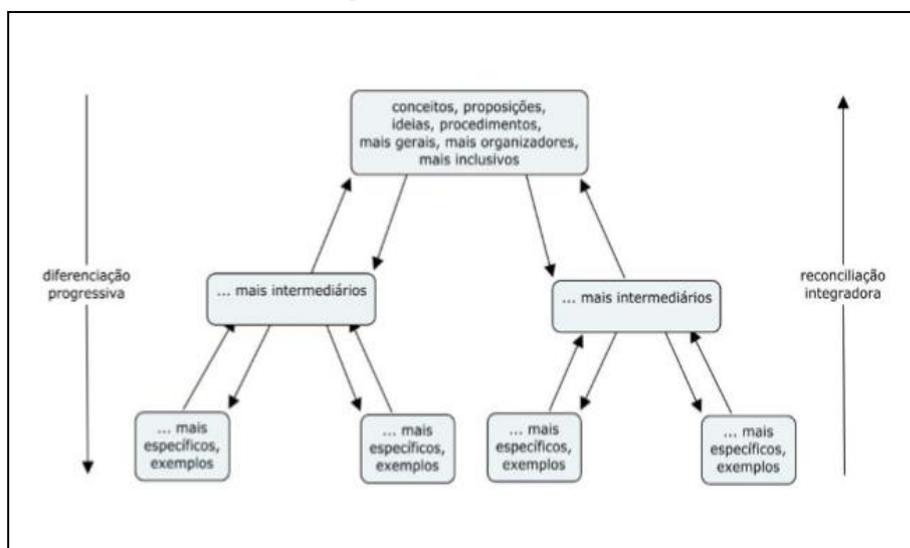
Pode-se considerar como primeira premissa da aprendizagem significativa utilizar um conhecimento prévio do aluno, como ponto de partida para introduzir qualquer assunto. Como segunda premissa o sujeito vai aprender diferenciando progressivamente e, ao mesmo tempo, reconciliando integrativamente, os novos conhecimentos em influência mútua com aqueles já existentes.

Desse modo, de acordo com Moreira e Masini (2001), Ausubel entende que a organização de conteúdo de certa disciplina deve partir de ideias mais gerais ou inclusivas e progressivamente incorporar proposições, conceitos e fatos menos inclusivos (diferenciação progressiva). Desse modo, destacam que:

- a) *diferenciação progressiva* é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado de forma que as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina sejam apresentadas e antes e, progressivamente diferenciadas, introduzindo os detalhes específicos necessários. Essa ordem de apresentação corresponde à sequência natural da consciência, quando um ser humano é espontaneamente exposto a um campo inteiramente novo de conhecimento;
- b) *reconciliação integrativa* é o princípio pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes (MOREIRA; MASINI, 2001, p.30).

Com isso a organização do conteúdo curricular deveria ser modificada para propor melhor interação com conhecimento prévio do aluno. Os alunos estão acostumados com aulas expositivas dialogadas onde ocorre aprendizagem apenas por memorização dos conteúdos. Moreira (2012) propõe um diagrama que mostra como trabalhar conceitos de seus aspectos mais amplos para os mais específicos, facilitando a interação e ao mesmo tempo independência da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa:

Quadro 1 - Um diagrama indicando que a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora são interdependentes e simultâneas tanto na dinâmica da estrutura cognitiva como no ensino.



Fonte: Moreira (2012, p.19).

Ainda segundo Moreira (2012) para atingir a reconciliação integrativa de forma eficiente deve-se organizar o ensino “descendo e subindo” nas estruturas conceituais. O diagrama acima sugere as direções para diferenciação conceitual e reconciliação integradora.

Os livros didáticos propõem que os conteúdos sejam trabalhados de forma linear o que dificulta a aprendizagem significativa e direciona para uma aprendizagem mecânica. A aprendizagem mecânica ocorre por meio de repetição e o conteúdo acaba sendo armazenado de forma isolada, dificultando sua relação com conteúdos prévios ou outros conteúdos já aprendidos, (PELIZZARE et al., 2002).

A teoria de Ausubel propõe uma aprendizagem que tenha como ambiente uma comunicação eficiente, respeite e conduza o aluno a imaginar-se como parte integrante desse novo conhecimento por meio de ligações a termos familiares para ele (PELIZZARE et al., 2002).

No próximo capítulo, será abordado a metodologia utilizada para análise da pesquisa e como foi desenvolvida a sequência didática utilizando a teoria de aprendizagem significativa segundo David Ausubel.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo abordaremos aspectos dos fundamentos da pesquisa qualitativa que norteou nossa pesquisa, a constituição dos dados da pesquisa, a sequência didática utilizada, os instrumentos de coleta de dados e a metodologia de análise de conteúdo.

3.1. Aspectos gerais da pesquisa qualitativa

O trabalho desenvolvido se insere em uma abordagem qualitativa de pesquisa, que se caracteriza pela análise em profundidade dos dados e por avaliar recortes de uma dada realidade. Como destaca Flick (2004), a investigação qualitativa é marcada pela interação entre dados e processos de análise, no qual o pesquisador precisa visitar de modo constante a totalidade do processo, avaliando cada dado a luz dos demais e também em função das teorias de pesquisas adotadas. Essa análise é facilitada pela utilização de diferentes instrumentos (desenhos, questionários, discussões em grupo, etc.) de coleta de dados que permitem compreender de modo mais profundo e multifacetado a realidade estudada.

Dentro da abordagem qualitativa, o estudo se configura como um estudo de caso, já que avalia uma situação particular, o desenvolvimento de uma sequência didática com uma turma de ensino fundamental. Lüdke e André (1986) destacam algumas características das pesquisas com estudos de casos, tais como: o aparecimento de novos aspectos ao longo do estudo, que devem estar em constante processo de reflexão; ênfase na interpretação do contexto da situação estudada e o recorte de pesquisa a uma situação particular; análise das situações de estudos de modo complexo, evidenciando as múltiplas dimensões presentes em um dado contexto; utilização de uma variedade de fontes de informações e coleta de dados relativos à situação estudada; propiciam associações dos dados obtidos com experiências pessoais bem como outras pesquisas na área; busca apresentar diferentes perspectivas a respeito da realidade; faz uso de uma linguagem acessível na descrição dos dados.

Essa dissertação tem por objetivo principal investigar as ideias de cientistas e o desenvolvimento de uma sequência didática com o tema “mulher e ciência” em uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola particular, em Cascavel-

PR. Para contemplar esse objetivo, utilizamos uma diversidade de instrumentos de coleta de dados bem como elaboramos uma sequência didática para trabalhar com a temática “mulher e ciência” com os alunos/as. Uma sequência didática é caracterizada, segundo Sanmartí (2002), pela seleção e organização das atividades de ensino e aprendizagem ao longo de um dado período escolar de modo que se alcancem os objetivos de ensino selecionados. Ainda, para Matos, Motokane e Kawasaki (2006), a forma pelo qual o/a professor/a organiza e seleciona conteúdos ao propor sequências didáticas revela o processo de transformação do saber científico de referência em um saber a ser ensinado.

A seguir detalhamos como foi realizada a constituição dos dados da pesquisa e também a sequência didática elaborada.

3.2. Constituição dos dados de pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com 18 alunos do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola particular, localizada no município de Cascavel/PR, durante o ano letivo de 2016. Foi escolhida esta escola particular devido a autora já lecionar neste ambiente escolar e assim ter mais facilidade para desenvolver a sequência didática.

Em um primeiro momento, foi utilizado o teste DAST, proposto por Chambers (1983) e adaptado por Rennie e Jarvis (1995), no qual é solicitado ao aluno que desenhe uma pessoa cientista e em seguida pedido para que ele no verso da folha explique o seu desenho. Os autores ainda entendem que o uso de desenhos sem palavras pode ser de difícil compreensão para o pesquisador, assim sugeriram que fosse solicitado ao aluno para adicionar frases ou anotações em seus desenhos para melhorar a interpretação (RENNIE, JARVIS; 1995). Utilizou-se este desenho com explicação como instrumento de coleta de dados iniciais.

O teste se baseia na percepção do aluno da profissão de cientista, para tal o professor ou aplicador do teste pede para que os alunos desenhem um cientista, sem detalhes de como deve ser feito o desenho para que isso estimule a definição própria criada pelo aluno. Ainda que o perfil do cientista mude constantemente em muitos aspectos (principalmente se tratando do aspecto visual), o estereótipo do cientista continua muito parecido com o estudado por Chambers (1983). Inicialmente o

estereótipo do cientista era baseado em um ser quase mitológico, inalcançável, muitas vezes, atrelado a imagem do químico do gênero masculino, porém, ao longo dos anos o aspecto mitológico do cientista foi se quebrando e transformado em ser mais humano.

Em um segundo momento da sequência didática, apresentou-se exemplos históricos de mulheres que estiverem inseridas na produção científica na Biologia, entre elas, a bióloga Bertha Lutz. Além disso, a sequência discutiu o papel da mulher da ciência atual, com dados da CAPES e indicativos abordados no levantamento bibliográfico dessa pesquisa. As discussões referentes ao desenvolvimento da sequência didática foram áudio gravadas e os registros escritos e trabalhos em grupo analisados.

Por último, para ser utilizado como dados finais, foi solicitado que cada aluno individualmente escrevesse um texto com o tema: “Explique como a mulher encontrar-se inserida na ciência atualmente”. Entendemos que na elaboração de um texto o aluno poderia articular ideias apresentadas ao longo da sequência bem como trazer elementos próprios de suas vivências.

Na seção seguinte apresentamos de maneira detalhada a sequência didática desenvolvida, justificando nossas escolhas em cada etapa da mesma.

3.3. A sequência didática⁴

A sequência didática aqui detalhada foi realizada com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental. Encontra-se apresentada em três etapas e pautada na aprendizagem significativa. A sequência busca colocar em evidência a produção científica feminina tanto na história da ciência como na atualidade.

Cabe destacar que uma sequência didática preliminar foi avaliada por dois pesquisadores da área de ensino de ciências que fizeram apontamentos que permitiram sua reestruturação. A seguir, descrevemos cada uma das etapas realizadas na sequência didática.

⁴ A sequência didática aqui desenvolvida, foi apresentada no V Seminário de Educação e XXVI Semana de Pedagogia: Formação de professores para Educação Básica, da UNIOESTE, Título: A mulher na ciência: proposição de uma sequência didática para alunas/os dos anos finais do ensino fundamental, Autoras: Mariana Bolake Cavalli, Fernanda Aparecida Meglhioratti e Irinéa de Lourdes Batista, e foi publicada nos anais do evento, 2016.

3.3.1. Primeira Etapa: compreensão dos conhecimentos subsunçores

Para o início da sequência propomos a compreensão das ideias que as/os alunas/os possuem a respeito dos/das cientistas. Entendemos que esses conceitos são amplos e fortemente presentes na mídia e sociedade em geral. Algumas pesquisas indicam que a ideia de cientista está associada ao estereótipo de um homem, de jaleco branco e em um laboratório (CHAMBERS, 1983). Essas imagens de cientistas são reforçadas pela mídia e podem fazer parte do imaginário das/dos alunas/os, devendo ser problematizadas.

Para compreender os conhecimentos prévios das/os alunas/os, que funcionarão como subsunçores no processo de aprendizagem, a sequência didática inicia-se solicitando as/aos alunas/os que desenhem “uma pessoa cientista” e que em seguida expliquem seus desenhos de forma escrita no verso da folha. Esse teste é conhecido como DAST (Draw a Scientist Test), teste de desenhar um cientista, proposto por Chambers (1983) e adaptado por Rennie e Jarvis (1995), que entendem que o uso de desenhos sem palavras pode ser de difícil compreensão para o pesquisador, assim sugeriram que fosse solicitado aos alunos para adicionarem frases ou anotações em seus desenhos para melhorar a interpretação.

Os desenhos dos alunos e as noções de cientistas desenvolvidas neles funcionaram como organizadores prévios no desenvolvimento da sequência didática, possibilitando a discussão de inúmeros conhecimentos específicos e posterior processo de diferenciação progressiva na aprendizagem. Como destacam Moreira e Masini (2001), os organizadores iniciais fornecem uma estrutura de ancoragem antes do aluno ser inserido em uma nova sequência didática.

Para começar a discutir os conhecimentos prévios dos alunos e estabelecer uma problematização realizou-se uma discussão em grupo. Para tanto, após o término do desenho perguntou-se quem desenhou um homem e quem desenhou uma mulher. Em seguida, as/os estudantes foram questionadas/os se conheciam uma mulher cientista e qual. Em continuidade, as/os estudantes foram questionadas/os do motivo pelo qual as mulheres cientistas não são tão conhecidas quanto os homens cientistas. Para melhor desenvolvimento do debate com os alunos foi utilizado como suporte as questões do Quadro 2.

Quadro 2. Questões para fundamentar a discussão do desenho de um/uma cientista elaborado pelos alunos.

Roteiro de questões do desenho de um/uma cientista

- 1- Quem desenhou um cientista homem? E uma mulher?
- 2- Quando falamos a respeito de cientistas de quem vocês lembram?
- 3- Por que, muitas vezes, não lembramos de mulheres cientistas?
- 4- Antigamente mulher podia ser cientista? E atualmente?
- 5- Você pensa que existem profissões mais relacionadas com mulheres ou com homens? Por quê?
- 6- Existem profissões que não têm mulheres atuando?
- 7- Você pensa que a mulher tem mais dificuldades do que o homem na profissão de cientista? Justifique sua resposta.
- 8- Como é a inserção da mulher na ciência hoje?

Fonte: Cavalli; Meghioratti; Batista (2016).

3.3.2. Segunda Etapa: a utilização da História da Ciência e a discussão do papel da mulher na ciência atual

Após o debate inicial e o levantamento de argumentos a respeito do papel da mulher na ciência, como forma de promover a discussão de ideias e integrar conhecimentos, utilizamos episódios históricos para evidenciar a presença da mulher na ciência.

A História da Ciência serve de apoio para o Ensino de Ciências, esclarecendo conhecimentos e rompendo com certos dogmas impostos em livros e textos didáticos presentes em salas de aula, tais como as concepções equivocadas de que a ciência funciona estritamente por meio do empiricismo e indutivismo (PAGLIARINI; SILVA, 2006). Ainda permite valorizar o caráter dinâmico da ciência, mostrando aos estudantes sua conexão aos contextos históricos e culturais, derrubando mitos, humanizando gênios e ainda mostrando que o conhecimento científico aceito atualmente é suscetível a transformações (SILVA; MARTINS, 2003).

Nessa etapa, apresentou-se aos alunos aspectos históricos referentes a cientista Bertha Lutz, bióloga e importante ativista feminista no Brasil, por meio da consulta de dados históricos dessa cientista (Apêndice 1). Essa atividade permitiu a compreensão de que a/o cientista não está isolada/o das outras atividades sociais, permitindo romper com visões estereotipadas de cientistas como pessoas isoladas do mundo. Além disso, permitiu evidenciar a luta estabelecida no Brasil em relação aos direitos das mulheres no início do século XX.

Ainda nessa etapa da sequência didática apresentou-se o papel de outra cientista, Rosalind Franklin, que participou no processo de construção do modelo da dupla hélice do DNA, um modelo fundamental para conhecimento biológico atual. A história da construção do modelo do DNA é proposta mediante a utilização de um vídeo produzido pela UFSCar⁵, e por meio de uma aula expositiva dialogada, pautada em artigos (ELKIN, 2003; ANDRADE; CALDEIRA, 2009; SOARES, 2015) que trazem alguns elementos referentes à participação da Rosalind Franklin nesse processo. Nessa etapa da sequência didática buscamos que os alunos compreendam o papel das mulheres na elaboração de conceitos centrais da ciência atual. Além disso, foi discutido se o fato de Rosalind Franklin ser mulher poderia influenciar no reconhecimento de sua participação no processo de elaboração do modelo do DNA. Para melhor contextualizar esses aspectos com os alunos, pode-se utilizar um outro vídeo também produzido pela UFSCar, o qual se inicia com a pergunta “A ciência tem gênero?”⁶.

Segundo Moreira e Massini (2001), na diferenciação progressiva o assunto deve ser programado de forma que as ideias mais gerais sejam apresentadas antes e progressivamente diferenciadas, inserindo os detalhes mais específicos. Nesse momento as/os alunas/os foram organizadas/os em grupos para leitura, análise e discussão de textos e excertos referentes ao papel da mulher na ciência atual.

Em um segundo momento foi realizada a apresentação de uma pequena biografia de uma cientista atual, a geneticista Mayana Zatz (Apêndice 2) que atua no Brasil. Essa cientista nasceu em Israel e aos oito anos de idade veio ao Brasil, estudou biologia e se especializou na área de genética humana. Fundou uma associação para tratar de distrofia muscular e recebeu muitos prêmios e condecorações devido a seus trabalhos na área de genética, de acordo com o site Instituto de Pesquisa com Células Tronco (IPCT). Em seguida, foi apresentado dados referentes à atuação da mulher como estudante de pós-graduação e pesquisadora bem como aspectos da naturalização da mulher nos papéis da sociedade e as dificuldades que a mulher cientista enfrenta para romper os estereótipos desses papéis.

As discussões a partir dos elementos trazidos nessa etapa da sequência

⁵Vídeo: DNA - A Construção Social da Descoberta, <<https://www.youtube.com/watch?v=zaSzjTkaM18>> Acesso em 10/07/2016.

⁶ Vídeo: A ciência tem gênero?

<https://www.youtube.com/watch?annotation_id=annotation_905652&feature=iv&src_vid=zaSzjTkaM18&v=4sYqMQqp40Q> Acesso em 10/07/2016.

didática podem possibilitar a compreensão de que apesar dos direitos humanos terem avançado nas últimas décadas, ainda existe uma sobrecarga da mulher por conta de preconceitos sociais. Esse aspecto influencia nas carreiras femininas em diferentes profissões e também na profissão de cientista.

3.3.3. Terceira Etapa: produção textual

Segundo Moreira e Masini (2001), a reconciliação integradora é o princípio pelo qual a programação do material utilizado, deve ser feita para explorar relações entre ideias, apontando semelhanças e diferenças significativas, reconciliando desconexões reais ou aparentes. Assim, buscando reintegrar conceitos discutidos ao longo da sequência didática realizou-se uma atividade de síntese e sistematização das aprendizagens.

Desse modo, na última etapa foi realizada uma roda de discussão a respeito dos conhecimentos desenvolvidos na sequência didática. O desenho inicial de um/uma cientista feito por cada aluna/o foi reavaliado pelos mesmos/os. Também foram questionados o que poderia ser modificado na sociedade para que a mulher alcançasse de fato igualdade de direitos e tivesse uma participação mais justa na profissão de cientista. Após a discussão em grupo e como meio de sistematizar ideias, os alunos produziram um texto com o tema: “A mulher na ciência”.

3.4. Metodologia de análise dos dados

Para fundamentar as análises dos desenhos bem como os dados que emergiram das transcrições das sequências didáticas e das produções textuais realizadas pelos alunos foi utilizada a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

A análise de Conteúdo de Bardin (2011) foi escolhida por propiciar um desenvolvimento flexível, intuitivo e mais adaptável a indicadores não previstos ou a modificação de proposições. Para essa análise acontecer de forma coerente, seguimos os passos sintetizados segundo Bardin (2011). Primeiramente faz-se uma leitura do material, conhecida como “leitura flutuante” na qual inconscientemente organiza-se as informações mentalmente, a partir das reflexões segundo a

fundamentação teórica já escrita. Em seguida, identificamos as “unidades de registro” que são assuntos que se destacam no texto os quais servem como indicadores.

Bardin (2011) afirma que a análise deve passar por “Inferência” onde o pesquisador deve agir:

Tal como um detetive, o analista trabalha com índices cuidadosamente postos em evidência por procedimentos mais ou menos complexos. Se a descrição (a enumeração das características do texto, resumida após tratamento) é a primeira etapa necessária e se a interpretação (a significação concedida a estas características) é a última fase, a inferência é o procedimento intermediário, que vem permitir a passagem, explícita e controlada, de uma à outra (BARDIN, 2011, p. 45).

Inferência significa deduzir de maneira lógica o conhecimento segundo o contexto apresentado em sua mensagem (BARDIN, 2011), ou seja, o ambiente em que foi desenvolvida a sequência didática tem que ser levado em consideração durante as etapas da análise. Portanto, na análise de conteúdo ocorre resumidamente: a descrição, que é o tratamento e enumeração das características do texto; a inferência que é a fase intermediária dessa análise que permite a passagem para a interpretação; a interpretação que é a relação dos dados e suas propriedades, conforme as teorias estudadas, as amostras e os indivíduos e seus contextos.

A análise do instrumento de coleta inicial de dados foi realizada fundamentada em critérios estabelecidos por Chambers (1983) somado a outros critérios que surgiram da análise dos desenhos, dos objetivos dessa pesquisa e da fundamentação teórica adotada. Chambers (1983) ressalta os seguintes critérios para as análises dos desenhos de um/a cientista:

(1) Jaleco (geralmente, mas não necessariamente branco). (2) Óculos. (3) O crescimento facial do cabelo (incluindo barbas, bigodes ou costeletas anormalmente longos). (4) Símbolos de pesquisa: instrumentos científicos e equipamentos de laboratório de qualquer tipo. (5) Os símbolos de conhecimento: principalmente livros e armários. (6) Tecnologia: os "produtos" da ciência. (7) Subtítulos relevantes: fórmulas, classificação taxonômica, o "eureka!" síndrome, etc. (CHAMBERS, 1983, pg. 258).

Outros critérios emergiram dos próprios desenhos dos alunos. Para fundamentar as análises dos desenhos bem como os dados que emergiram das transcrições das sequências didáticas e das produções textuais realizadas pelos

alunos foi utilizada a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2011). O desenvolvimento da sequência didática será analisado em 3 etapas, os quais foram divididos em unidades de análises para melhor investigação de cada etapa, conforme pode ser visualizado no Quadro 3.

Quadro 3: Etapas da pesquisa e Unidades de análise

Fases da pesquisa	Unidades de análise
Teste DAST	<ul style="list-style-type: none"> • Cientista do gênero masculino • Cientista do gênero feminino • Cientista como mago (a) • Cientista alternativo • Cientista de laboratório • Representação de desenhos animados • Representação de personalidades científicas • Cientista como estudioso e dedicado
Transcrições	<ul style="list-style-type: none"> • Representações de cientistas • Profissão relacionada ao gênero
Diagnóstico final por meio de produção textual	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade feminina na ciência • Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas • Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade • Violência contra mulher • Cientista estereotipado

Fonte: a autora.

Após apresentada a metodologia, no próximo capítulo, discutiremos os dados adquiridos com a aplicação da sequência didática e a experiência sobre o seu desenvolvimento pela autora, refletindo com a fundamentação teórica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo apresentaremos os resultados e discussões parciais do teste DAST, as transcrições do desenvolvimento da sequência didática e do texto final desenvolvido pelos alunos/as. As análises dos desenhos que tinham o objetivo de identificar os subsunçores prévios dos alunos e a produção textual realizada ao final da sequência didática foram realizadas de modo individual, para avaliar se a sequência didática permitiu a reconstrução de significados pelos alunos/as. Para preservar a identidade dos/as alunos identificou-se cada desenho com duas letras e um número, sendo Aa para alunas e Ao para alunos. Como ocorreram faltas nas aulas em que foi aplicada a sequência didática, nem todos os/as participaram das duas atividades. Isso pode ser visualizado no Quadro 4. No total participaram do desenvolvimento da sequência didática 18 alunos/as.

Quadro 4. Participação de alunos/alunas nas etapas da pesquisa.

CÓDIGO	DESENHO	TEXTO
Aa1	X	X
Aa2		X
Aa3		X
Aa4	X	X
Ao5	X	X
Ao6	X	
Aa7	X	
Ao8	X	X
Ao9	X	X
Ao10	X	X
Ao11	X	X
Ao12	X	X
Aa13	X	X
Ao14	X	X
Ao15	X	
Ao16	X	X
Ao17	X	X
Ao18		X

Fonte: a autora.

O projeto de pesquisa referente ao trabalho desenvolvido foi encaminhado e aprovado pelo comitê de ética de pesquisa com seres humanos vinculado a Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Todos/as alunos/as participantes

assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido concordando em participar da pesquisa (Anexo 1). Eles/as foram informados que sua participação era voluntária e que poderiam se recusar ou deixar de participar da pesquisa caso quisessem.

A apresentação dos resultados segue as etapas do desenvolvimento da sequência didática: levantamento dos subsunçores prévios dos alunos por meio do teste DAST; análise das etapas de diferenciação progressiva por meio da apresentação de mulheres cientistas ao longo da História da Ciência bem como a discussão da participação da mulher na ciência e na sociedade atual; análise da reconciliação integradora por meio de produção textual individual e discussão coletiva final.

4.1. Os subsunçores prévios: análise do Teste DAST

Esta etapa da análise teve o objetivo de averiguar os conhecimentos prévios, ou subsunçores segundo a aprendizagem significativa, identificando a visão dos alunos/as a respeito da mulher como cientista e os estereótipos vinculados ao trabalho científico. Foram avaliados quinze desenhos, feitos pelos alunos presentes no dia inicial da aplicação da sequência didática.

A avaliação dos desenhos e dos registros escritos dos/as alunos/as nos próprios desenhos foi realizada por análise de conteúdo. As unidades de análises surgiram a partir proposta por Bardin (2011), por meio de indicadores que foram as características que apareceram nos desenhos e os registros que são as escritas nos desenhos. As unidades de análises construídas foram: Cientista do gênero masculino; Cientista do gênero feminino; Cientista como mago (a); Cientista alternativo; Cientista de laboratório; Representação de desenhos animados; Representação de personalidades científicas; Cientista estudioso e dedicado. Para cada unidade de análise foram utilizados indicadores que configuraria a presença dessa unidade. Isso está representado no Quadro 5.

Quadro 5. Unidades de análises e seus indicadores

UNIDADES DE ANÁLISES IDENTIFICADAS	INDICADORES PRESENTES NOS DESENHOS
Cientista do gênero masculino	Cabelo curto, pronome, gravata

	e roupas
Cientista do gênero feminino	Cabelo comprido, pronome, sapato e roupas
Cientista como mago (a)	Trabalho místico ou sobrenatural
Cientista alternativo	Roupa casual, iguana e símbolo da paz
Cientista de laboratório	Equipamento ou materiais de laboratório, jaleco, robô e PC
Representação de desenhos animados	Dexter, o cientista
Representação de personalidades científicas	Einstein
Cientista estudioso e dedicado	Óculos, rugas na testa e cabelos bagunçado

Fonte: a autora.

O Quadro 6, está organizado por aluno/a e identifica as unidades de análises, os indicadores utilizados para reconhecer em seus desenhos essas unidades de análises bem como seus registros escritos na folha do desenho. Foi analisado como indicadores nos desenhos as características pessoais que cada aluno esboçou como representação de cientista. Os registros dos alunos/as no desenho, são as frases que foram solicitadas, para que facilitasse a compreensão da representação de cientista que o aluno queria demonstrar, porém não foi todos que escreveram.

Quadro 6. Registro dos alunos, indicadores e unidades de análises.

INDIVÍDUO	INDICADORES PRESENTES NOS DESENHOS	REGISTROS DOS ALUNOS NOS DESENHOS	UNIDADES DE ANÁLISES IDENTIFICADAS
Aa1	Cabelo Curto/ Pronome	<i>Ele está fazendo várias poções</i>	Cientista do gênero masculino
	Equipamentos de laboratório/ Jaleco/ Trabalho de laboratório	<i>Ele está fazendo várias poções</i>	Cientista de laboratório
	Trabalho místico ou sobrenatural	<i>Ele está fazendo várias poções</i>	Cientista como mago (a)
Aa4	Cabelo Curto		Cientista do gênero masculino
	Jaleco/ Equipamentos de laboratório		Cientista de laboratório
Ao5	Cabelo comprido/	<i>Ela está fazendo uma</i>	Cientista do gênero

	Salta Alto / Pronome	<i>experiência</i>	feminino
	Equipamentos de laboratório/ Jaleco/ Trabalho	<i>Ela está fazendo uma experiência</i>	Cientista de laboratório
Ao6	Cabelo/ Gravata		Cientista do gênero masculino
	Jaleco/ equipamento de laboratório/ microscópio/ crachá		Cientista de laboratório
	Óculos		Cientista estudioso e dedicado
Aa7	Cabelo/ Roupas		Cientista do gênero feminino
	Pronome	<i>Finalmente conseguirei dar-lhe vida, minha filha.</i>	Cientista do gênero feminino
	Trabalho místico/sobrenatural	<i>Finalmente conseguirei dar-lhe vida, minha filha.</i>	Cientista como mago (a)
Ao8	Cabelo/Roupas/ Feição		Cientista do gênero masculino
	Roupa casual	<i>Cientista fora do trabalho.</i>	Cientista alternativo
Ao9	Cabelo		Cientista do gênero masculino
	Jaleco/ Equipamento de laboratório / Robô / PC		Cientista de laboratório
Ao10	Cabelo / Roupas		Cientista do gênero masculino
	Equipamento de laboratório	Química	Cientista de laboratório
	Iguana/ símbolo da paz		Cientista alternativo
Ao11	Equipamento de laboratório	<i>Cientista mexendo no seu laboratório.</i>	Cientista de laboratório
	Cabelo		Cientista do gênero masculino
	Óculos		Cientista estudioso e dedicado
Ao12	Cabelo/ Roupas/ pronome	<i>Ele está pensando em possibilidades para uma nova pesquisa ou experimento.</i>	Cientista do gênero masculino
	Materiais de laboratório	<i>Ele está pensando em possibilidades para uma nova pesquisa ou experimento.</i>	Cientista de laboratório
	Óculos		Cientista estudioso e dedicado
Aa13	Cabelo / Roupas / Personagem Dexter / Pronome	<i>Dexter, o cientista. (Laboratório de Dexter)</i>	Cientista do gênero masculino
		<i>Dexter, o cientista. (Laboratório de Dexter)</i>	Cientista de laboratório
	Desenhos animados	<i>Dexter, o cientista. (Laboratório de Dexter)</i>	Representações de desenhos animados
	Óculos		Cientista estudioso e dedicado
Ao14	Cabelo/ Gravata / Pronome	<i>Ele tem anos de experiencia.</i>	Cientista do gênero masculino
	Rugas na testa /	<i>Ele tem anos de</i>	Cientista estudioso e

	cabelos	experiência.	dedicado
	Personalidades científicas – Einstein		Representação de personalidades científicas
Ao15	Cabelo / Roupas		Cientista do gênero masculino
	Jaleco	Estudando um exame de DNA.	Cientista de laboratório
	Óculos	Estudando um exame de DNA.	Cientista estudioso e dedicado
Ao16	Materiais de laboratório / Maleta / Jaleco	Fazendo experiências.	Cientista de laboratório
	Óculos		Cientista estudioso e dedicado
	Cabelo / Vestimenta		Cientista do gênero masculino
Ao17	Cabelo / Fisionomia / Pronome	Pessoa que é cientista é estudioso.	Cientista do gênero masculino
		Pessoa que é cientista é estudioso.	Cientista estudioso e dedicado

Fonte: a autora.

No quadro 7 apresentamos as unidades de análises e o número de desenhos nos quais elas foram encontradas.

Quadro 7: Unidades de análises encontradas nos desenhos dos alunos.

	UNIDADES DE ANÁLISE	NÚMERO DE ALUNOS IDENTIFICADOS COM AS UNIDADES DE ANÁLISES
Teste DAST	Cientista do gênero masculino	13 (Aa1,Aa4,Ao6,Ao8, Ao9, Ao10, Ao11, Ao12, Ao13, Ao14, Ao15, Ao16, Ao17)
	Cientista do gênero feminino	02 (Aa5,Aa7)
	Cientista como mago (a)	02 (Aa1, Aa7,)
	Cientista alternativo	02 (Ao8, Ao10)
	Cientista de laboratório	11 (Aa1, Aa4, Aa5, Ao6, Ao9, Ao10, Ao11, Ao12, Ao13, Ao15, Ao16)
	Representação de desenhos animados	01 (Ao13)
	Representação de personalidades científicas	01 (Ao14)
	Cientista estudioso e dedicado	07 (Ao6,Ao11, Ao12,Ao14, Ao15, Ao16, Ao17)

Fonte: a autora.

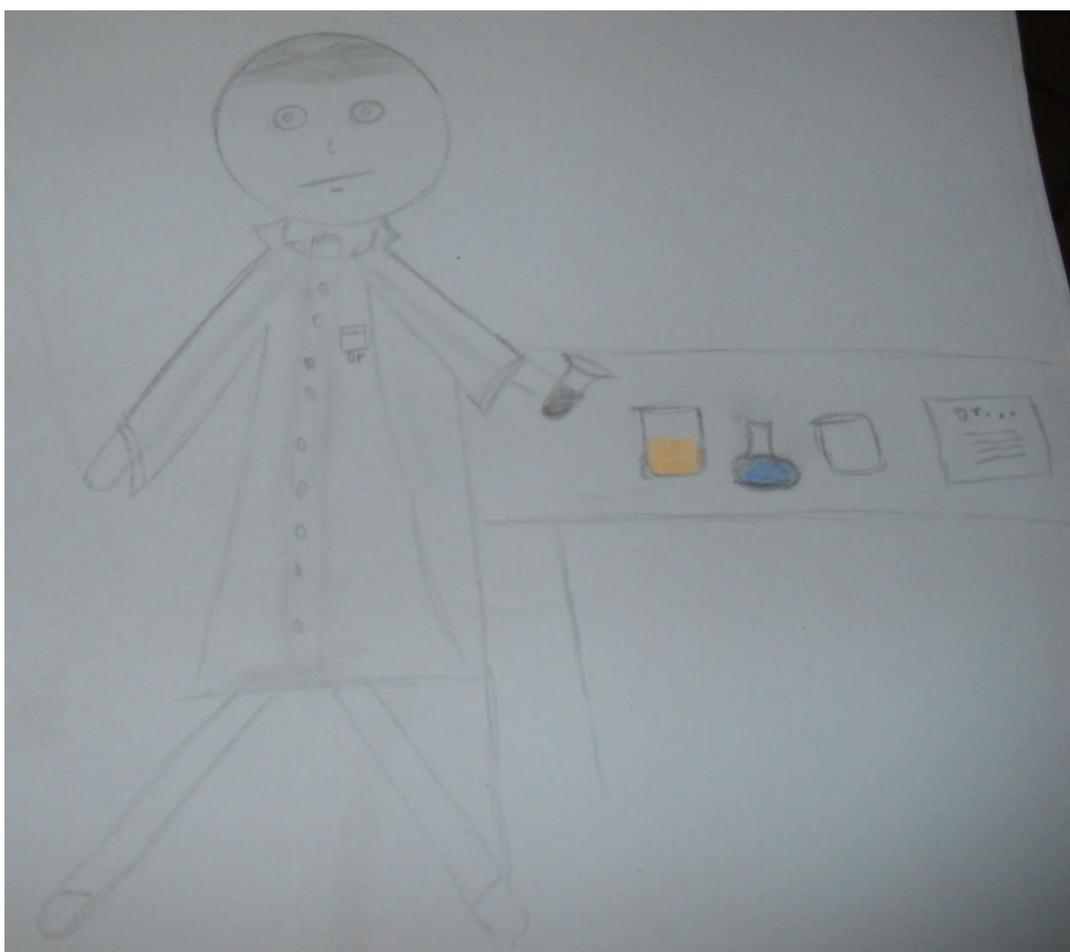
A seguir apresentamos detalhadamente a discussão por unidades de análises o os desenhos e registros dos alunos/as que se enquadram em cada unidade.

4.1.1. Cientista do gênero masculino

Dos quinze desenhos analisados, treze apresentaram cientistas com o gênero masculino. Isto indica que o estereótipo masculino de cientista está fortemente enraizado nas mentes dos alunos/as, mesmo eles/as sendo de pouca idade. Isso ocorre devido a toda uma cultura apresentada a criança, seja pela família que mesmo sem querer acolhe o estereótipo masculino na ciência, seja pela influência da mídia. Assim, acabam aceitando o estereótipo como verdade, sem questionamentos.

Utilizado como subsunçores conforme a proposta de David Ausubel, para analisar o conhecimento prévio dos alunos, estes desenhos nessa unidade de análise retratam que a maioria dos alunos veem a ciência como masculina. Abaixo pode-se observar alguns desenhos que se enquadram nessa unidade de análise.

Figura 1. Desenho de Aa4.



Fonte: resultado da pesquisa.

Figura 2. Desenho de Ao6



Fonte: resultado da pesquisa.

Figura 3. Desenho de Ao11.



Fonte: resultado da pesquisa.

Utilizamos como indicadores nessa unidade de análise, cabelo curto, gravata, roupa e ainda o pronome masculino utilizado nas frases escritas pelos alunos. O gênero do desenho também foi confirmado durante a discussão que se realizou do mesmo.

Está quantidade predominante de desenhos masculinos demonstra que a ciência e o estereótipo de cientista são masculinizados, devido a imposição da própria

sociedade, que estabelece desde cedo para as crianças, impondo uma ciência estruturada no androcêntrismo (AQUINO, 2006). A criação desse estereótipo pode ser determinante nas escolhas futuras de toda uma geração contribuindo para um ciclo de determinações impostas pela sociedade e inquebrável desde que o estereótipo e as verdadeiras atribuições profissionais sejam devidamente ensinados independente do gênero.

4.1.2. Cientista do gênero feminino

Dos quinze desenhos analisados apenas dois representaram cientistas mulheres. Utilizamos como indicadores dessa unidade de análise: cabelos longos, vestimenta, salto alto e pronome feminino na frase do desenho. Também aconteceu a confirmação dos alunos, a respeito do gênero do desenho, durante a discussão em sala de aula.

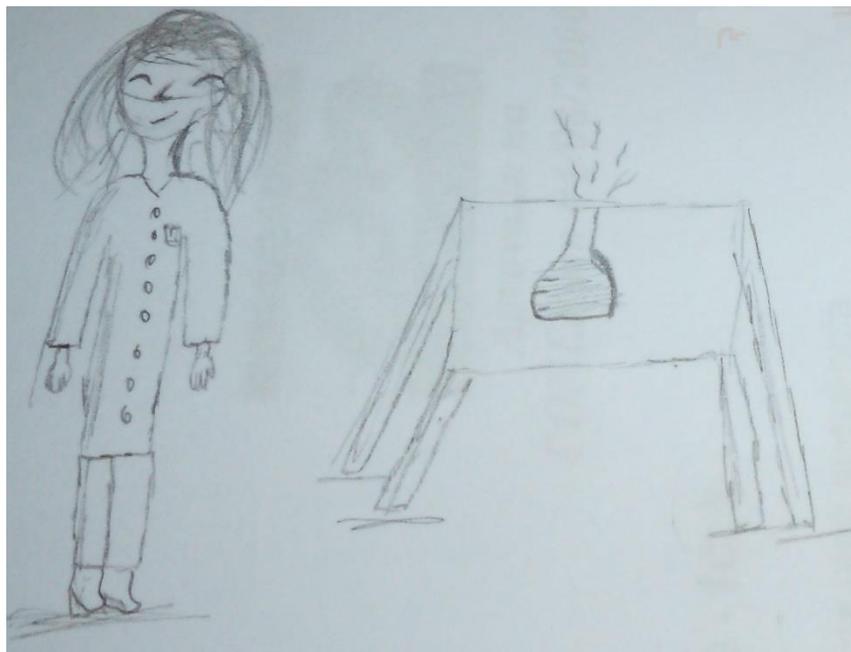
Na figura abaixo pode-se observar os dois desenhos que representaram a figura feminina como cientista.

Figura 4. Desenho de Aa7.



Fonte: resultado da pesquisa.

Figura 5. Desenho de Ao5.



Fonte: resultado da pesquisa.

Este número reduzido de desenhos de cientistas mulheres, pode ocorrer como cita Leta (2003), que afirma em sua pesquisa que as mulheres preferem carreiras relacionadas a área de humanas, ao invés de exatas por exemplo. O que demonstra a prevalência de desenhos masculinos, pois os alunos/as em geral relacionam a pessoa cientista, ao sexo masculino e a área de exatas.

Na figura 5, o desenho do aluno Ao5, já foi expresso de forma estereotipada pois no ambiente aparece uma mesa com uma vidraria de laboratório e a frase que o aluno deixa ao lado é *“ela está fazendo uma experiência”*. Como se cientistas fossem apenas pessoas que trabalham em laboratório.

Ainda na figura 4, no desenho da aluna Aa7, apesar da mulher estar de jaleco, não fica claro o que ela está fazendo. Na frase que a aluna escreveu acerca do desenho ficou confusa também: *“finalmente conseguirei var-lhe a vida minha filha”*, acredito que a aluna está relacionando ao personagem do Frankenstein como se estivesse dando a vida a alguém morto. Esta visão da aluna Aa7 de cientista está relacionada diretamente com de Frankenstein.

O prodigioso é que, em Frankenstein, a vingança exercida pela criatura contra o criador atingiu proporções que sua própria autora não poderia ter previsto. Assim, o monstro que escapa do controle de Victor Frankenstein, o cientista que o criou e o rejeitou a ponto de jamais tê-

lo nomeado, é dotado de uma imagem ficcional tão possante que chega a usurpar o nome de seu criador. Na imaginação popular, Frankenstein é a criatura, tendo-se, definitivamente, tornado uma figura de estatura mítica (ROCQUE; TEIXEIRA, 2001, p.4).

Apesar do personagem Frankenstein ser do gênero masculino, a aluna propôs sua representação com gênero feminino. Resgatando assim a história de Frankenstein guardada em sua memória relacionando ao imaginário de um cientista capaz de dar vida a uma pessoa morta.

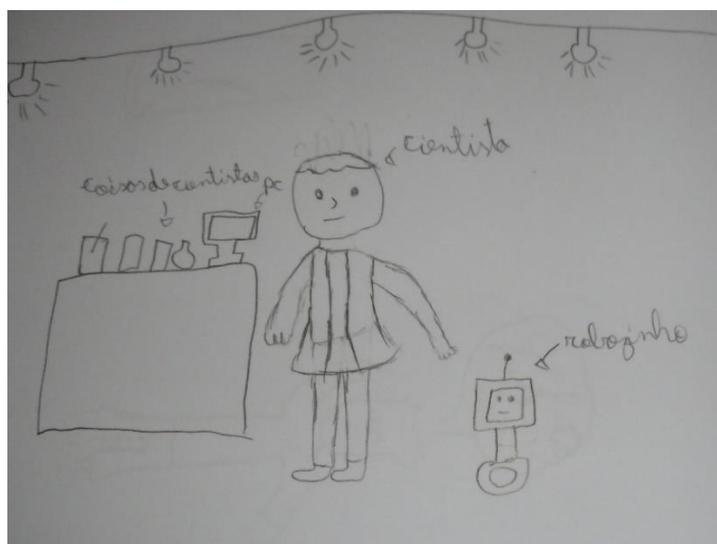
Os estereótipos de cientistas de crianças são gerados principalmente por fatores socioculturais, incluindo a mídia visual como por exemplo, televisão, filmes, histórias em quadrinhos, desenhos animados, entre outros (SOARES; SCALF, 2014).

Outra dificuldade relacionada é de assimilar a mulher a um cargo na área de ciências se deve também ao histórico formado até os dias de hoje pelos cargos na área de construção de novas ciências e tecnologias, cargos esses que são predominantemente masculinos, o que ajuda na fortificação do estereótipo criado pela sociedade de que cientistas são de uma maneira geral homens.

4.1.3. Cientista de laboratório

Nessa unidade de análise foram considerados como indicadores o uso de jaleco, equipamentos de laboratório, microscópio, crachá como pode-se observar nos desenhos abaixo.

Figura 6. Desenho Ao9.



Fonte: resultado da pesquisa.

Figura 7. Desenho Ao12.



Fonte: resultado da pesquisa.

Figura 8. Desenho Ao16.



Fonte: resultado da pesquisa.

Um dos simbolismos mais fortes na representação dos cientistas foi a presença de jaleco. Na figura 6 e 8, nos desenhos de Ao9 e Ao16, nota-se que os cientistas foram desenhados com jaleco. Dos quinze desenhos, dez alunos utilizaram jaleco como forma de representação de cientistas. Além de jaleco, percebe-se que as figura 6, 7 e 8 apresentam itens de laboratório, presença de óculos em alguns desenhos e até a presença de um robô no desenho de Ao9, deixando específico um estereótipo nos acessórios dos cientistas. No desenho Ao16 o aluno escreveu: “Fazendo experiências”, como se cientistas fossem apenas pessoas que trabalham em laboratório.

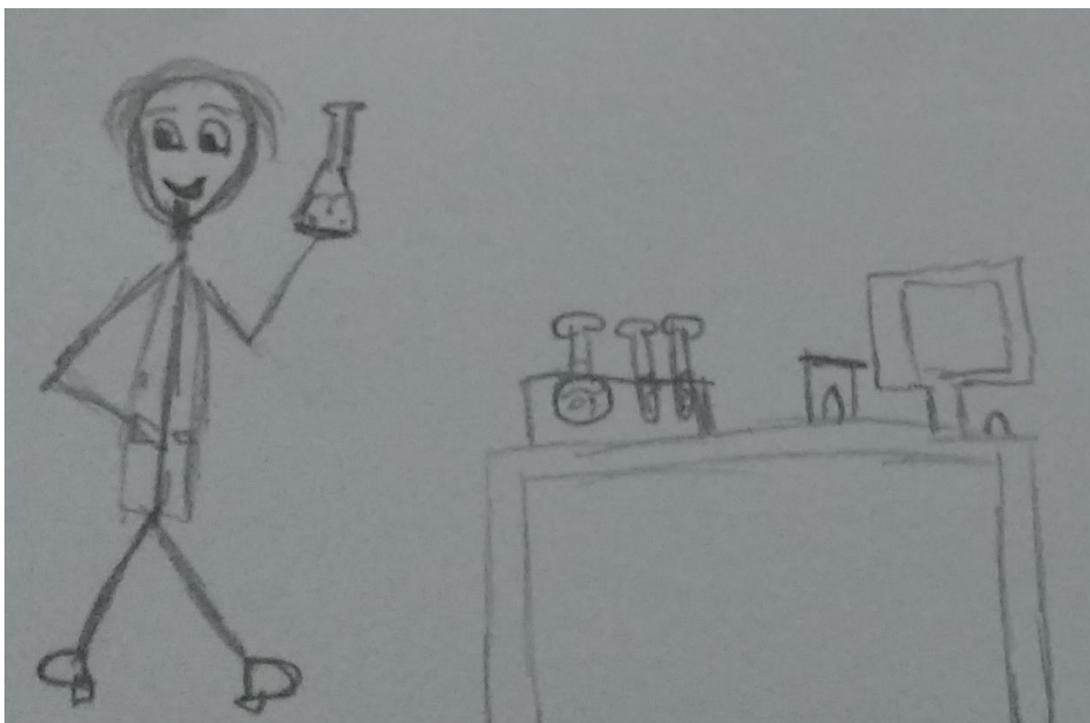
Existem alguns simbolismos por trás dos elementos criados no estereótipo de cientistas, por exemplo, os óculos representam a concentração e o foco no trabalho, o jaleco representa o trabalho de experimento em laboratório, os cabelos desarrumados e barba mostram uma pessoa que não tem tempo para vaidade, bem como a cor grisalha pode representar sabedoria (REZNIK, 2014).

O uso do jaleco está relacionado com cientistas que trabalham em laboratório e necessitam utilizar este traje como meio de segurança. Nota-se que na concepção desses alunos, que desenharam cientistas utilizando jaleco existe um estereótipo de que cientistas são somente aqueles que trabalham dentro de laboratórios.

O desenho do aluno Ao12 também apresenta equipamentos utilizados no laboratório e o aluno explica escrevendo: *“Ele está pensando em possibilidades para uma pesquisa ou experimento”*. Dos quinze desenhos, nove apresentam vidrarias, deixando explícito que mais da metade dos alunos participantes possuem a visão de cientistas apenas nas áreas da biologia, química e física. Os simbolismos desenhados pelos alunos/as mostram a influência criada (pela mídia, sociedade, família e amigos) a respeito do estereótipo de cientista.

4.1.4. Cientista como Mago (a)

Apresenta-se nessa unidade de análise cientistas místicos os quais foram qualificados como mágicos ou com poderes sobrenaturais. Alguns registros escritos nos desenhos confirmam essa visão: “Ele está fazendo várias poções” (Aa1) na figura 9 e “ Finalmente conseguirei dar-lhe vida minha filha” (Aa7) na figura 4.

Figura 9. Desenho de Aa1.

Fonte: resultado da pesquisa.

A relação de cientistas com magos, seria apenas que ambos são operadores de receitas, ou seja, ambos executam receitas e criam poções. Esta relação ocorre, acerca de quinhentos anos atrás, magia e ciência estavam do mesmo lado e inclusive magos eram considerados cientista. Hoje há uma distinção, mas deve-se lembrar que sua oposição não é radical, pois magia e ciência já estiveram unidas (RIBEIRO,1991).

4.1.5. Cientista Alternativo

Nessa unidade de análise mostra-se os desenhos de cientistas distante dos estereótipos propostos nos outros desenhos. Como indicadores foi utilizado roupa casual, o desenho de um iguana e o símbolo da paz. Como pode-se observar nos desenhos abaixo.

Figura 10. Desenho de Ao8.



Fonte: resultado da pesquisa.

Na figura 10 o cientista está sem jaleco, com roupa informal, e percebe-se a explicação do aluno Ao8: “*cientista fora do trabalho*”, o que pode ser uma justificativa para ele estar sem jaleco. Na figura 11, o aluno deixa específico que sua representação, é de um cientista da área de química, já que está escrito “química” em cima do desenho.

O termo cientista somente é atribuído quando existem divulgações relacionadas às áreas de biologia, química e física. Este parâmetro colocado pela sociedade, simplesmente aparenta não ser atributo de cientista, quando relacionado à área de humanas, o termo cientista não é atribuído a suas divulgações (Kosminsky; Giordan, 2002).

Figura 11. Desenho de Ao10.



Fonte: resultado da pesquisa.

Nesta figura a representação de cientista, se encontra um pouco distante dos padrões dos outros desenhos realizados pelos alunos, a não ser só uma pequena relação por estar trabalhando em uma bancada e com vidrarias nas mãos. Aqui também se nota a ausência de jaleco e é o único desenho com a presença de um animal no laboratório, porém não foge do padrão de que cientistas são apenas biólogos, físicos e químicos.

4.1.6. Representação de desenhos animados

A representação de cientista abaixo faz referência ao desenho animado: “O Laboratório de Dexter⁷”. Alguns desenhos animados abordam ciência e até mesmo cientistas, assim as crianças refletem em seus desenhos o que assistem na televisão. Kominsky e Giordan (2002, p. 11) afirmam: *“acreditamos que as visões do mundo dos estudantes também devem ser influenciadas pelo pensamento científico e pelas*

⁷ O Laboratório de Dexter (Dexter's Laboratory, no original, ou ainda Dexter's Lab) foi uma série de desenho animado norte-americana criada pelo cartunista russo-americano Genndy Tartakovsky e produzido, em suas primeiras temporadas, pelo estúdio americano Hanna-Barbera para o canal pago Cartoon Network. Fonte: https://www.conhecimentogeral.inf.br/o_laboratorio_de_dexter/. Acesso em: 30/08/2017.

expressões de sua cultura, cujos traços são parcialmente divulgados na mídia”.

Figura 12. Desenho de Aa13.



Fonte: resultado da pesquisa.

Siqueira (1999) afirma que os meios de comunicação apresentam, em geral, uma visão que não corresponde ao trabalho realizado por cientistas e pesquisadores. *“Apropriadas pelas narrativas de ficção científica, a ciência e a tecnologia são mescladas ao poder mágico do mito, contribuindo para a construção e consolidação de um imaginário mítico sobre a ciência”* (SIQUEIRA, 1999, p. 5).

Em relação a visão dos alunos de cientistas, a mídia televisiva acaba por divulgar uma concepção equivocada de ciência.

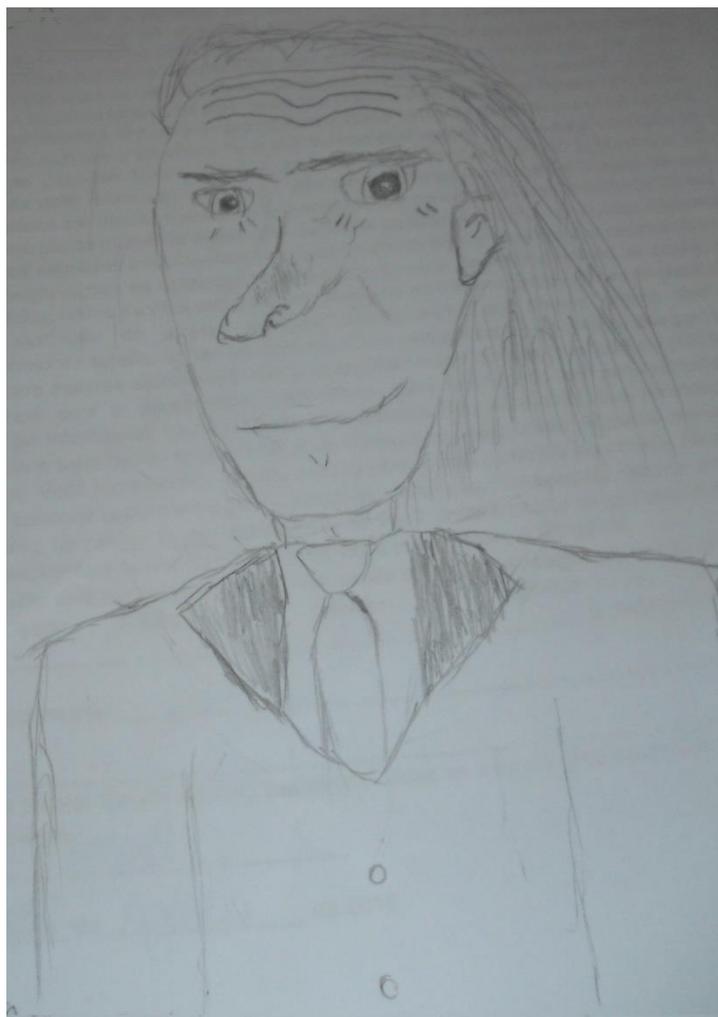
A mídia televisiva não especializada deve exercer maior influência, devido à sua difusão por todos os estratos sociais. Certamente, há muitos aspectos da produção que diferenciam os programas de televisão entre si; no entanto, o que prevalece nessa forma de divulgação científica é o apelo ao espetáculo sensibilizador das emoções, e pouca atenção se dá ao processo de produção científica (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p.14)

Assim, as crianças aprendem de forma equivocada, sobre o que é ciência e isso pode fazer com que muitos rejeitem ser cientistas e até tornar-se um obstáculo para aprendizagem (SOARES; SCALF, 2014).

4.1.7. Representação de personalidades científicas

Nessa unidade de análise encontra-se a representação de cientista por meio de personalidades científicas, que pode estar vinculada a uma visão elitista da ciência, é composta por gênios e para poucos.

Figura 13. Desenho de Ao14.



Fonte: resultado da pesquisa.

Nesta figura observamos que o Albert Einstein ainda é considerado estereótipo de cientista para os alunos, apesar de ter sido desenhado por apenas um aluno dos quinze. Nota-se que ele é bastante conhecido e considerado como modelo de cientista pelos alunos. A imagem estereotipada de Einstein é utilizada por muitos alunos para representar o cientista (FORT; VARNEY, 1989).

A imagem de uma lousa rabiscada desordenadamente com equações e gráficos que se sobrepõe, associa a figura da cientista a uma mente em ebulição, cuspidando fórmulas que se derramam umas sobre as outras. É uma imagem “batida e rebatida” pelos meios de comunicação desde que Einstein lançou a teoria da relatividade e sua imagem ficou atrelada à fórmula $E=mc^2$. Esta fórmula, ligada a uma imagem irreverente, construiu uma forma de pensar em ciência e cientista, que é reducionista e por tornar-se código, alcança com rapidez metas comunicativas, os estereótipos, representações sociais impregnadas nas mentes de quem a observa. Espera-se conjugar a imagem da pessoa, em frente, às associações inconscientes disparadas na rede cognitiva, entre fórmulas e desordem, que constitui a representação vigente de cientista, um maluco com aptidões matemáticas (CRUZ, 2007, p.08/09).

Muitos dos aspectos do estereótipo de cientista que vivenciamos vem de aspectos físicos e marcantes de Einstein como o cabelo grisalho e desarrumado. Porém Einstein não teve a vida que se imagina, geralmente pensa-se nele trabalhando sozinho, para construção de sua teoria teve ajuda de sua esposa e de toda comunidade científica, que trabalham de forma coletiva, pois era comum trocar informações com pessoas da mesma área (CRUZ; 2007).

4.1.8. Cientista como estudioso e dedicado

Como indicadores dessa unidade de análise observou-se o uso de óculos, rugas na testa e cabelos bagunçado. E também os registros feitos pelos alunos, para explicar seus desenhos, frases como: “ ele tem anos de experiência” do aluno Ao14 (figura 13), “estudando um exame de DNA” do Ao15 (figura 14), “pessoa que é cientista é estudiosa” de Ao17 (figura 15).

Estereótipos são artifícios utilizados pelas mídias como estratégia para poupar processamento nas mentes de seus interlocutores, lugar onde a informação de fato se completa, por facilidade de atingir objetivos comunicacionais. Conceitos já arraigados, acomodados, são fáceis de acessar e difíceis de mudar. Assim, nadando a favor da correnteza, os meios de comunicação agem reforçando as ideias já ancoradas como representação social vigente no universo do senso comum preferencialmente a lançar ideias e conceitos novos (CRUZ, 2007, p.03).

Este estereótipo de cientista é passado pela mídia e até mesmo pela escola

para os alunos, como se os cientistas fossem pessoas muito inteligentes, que fizessem grandes pesquisas científicas em seus laboratórios, e vivessem apenas para isso. Como pode-se observar nos desenhos abaixo:

Figura 14. Desenho de Ao15.



Fonte: resultado da pesquisa.

Figura 15. Desenho de Ao17.



Fonte: resultado da pesquisa.

A experiência é geralmente atribuída aos cabelos brancos mas também pode estar no estereótipo de cientista devido ao fato de que não há um topo para o conhecimento científico, como em cargos ou profissões onde o vigor físico são necessários, é comum pensar que quanto mais velho o cientista mais tempo ele teve para estudar e se aperfeiçoar em determinado assunto de interesse.

4.2. Diferenciação progressiva: a mulher na História da Ciência e na sociedade atual

O desenvolvimento da sequência didática se articulou em: discussão coletiva dos desenhos (identificação de subsunçores dos alunos/as para a construção de uma aprendizagem significativa); apresentação de mulheres cientistas na História da Ciência por meio de vídeos e textos bem como discussões referentes a visibilidade feminina na ciência (diferenciação progressiva); discussão da participação feminina na ciência atual (diferenciação progressiva); discussão final e produção textual individual a respeito da mulher na ciência (reconciliação integradora).

Na análise realizada no tópico anterior identificamos nas unidades de análises algumas concepções de cientistas presentes nos/nas alunos/as. Essas concepções, de acordo com a teoria da aprendizagem significativa, constituem em subsunçores (conhecimentos já estabelecidos na rede cognitiva do aluno/a) que funcionaram com âncora e mecanismos de articulação com os novos conhecimentos. Assim, foi possível reconhecer entre os subsunçores mais presentes no grupo de estudantes: cientista como do sexo masculino, cientista como trabalhando em laboratórios e cientista como estudioso e dedicado.

Após o reconhecimento dos subsunçores mais frequentes entre os alunos, foram desenvolvidas estratégias didáticas ao longo da sequência para que concepções de cientistas recebessem novos aportes e fossem progressivamente diferenciadas. Assim, novas informações foram inseridas ao longo da sequência pautadas na história da ciência e pela presença da mulher na ciência atual.

As análises desse tópico foram pautadas nas transcrições das áudio-gravações da sequência didática, que será dividida em unidades de análises, que surgiram durante sua audição. Nessa etapa de análise não foi possível identificar

especificamente cada aluno, então utilizaremos fragmentos retirados das transcrições.

4.2.1. Representações de cientistas

As questões discutidas nessa unidade de análise serviram para mobilizar e problematizar os conhecimentos prévios dos alunos, pois estes começam a compreender que existiram também mulheres cientistas, mas que muitas vezes elas não tinham visibilidade ou não podiam publicar suas pesquisas com seus nomes. Neste momento aconteceu a diferenciação progressiva com a introdução de novas ideias e novos conhecimentos dentro do grupo de discussão.

Ao serem questionados a respeito da imagem que lembravam de um cientista, os alunos responderam: “*Albert Einstein*”, outro aluno “*Watson e Click*” e “*Darwin*”. O único aluno que se referiu a uma mulher não recordou o nome dela, no entanto explicou: “*Prof. Tem aquela mulher que ajudou a descobrir o DNA lá, mais que acabou não sendo reconhecida, não lembro nome dela*”. Como se nota nas falas dos alunos, somente um lembrou-se de uma mulher, e ainda não sabia o nome dela. Isso se deve a escassez de conteúdos acerca das mulheres na ciência, devido a própria ciência ser predominantemente masculinizada, em um contexto histórico onde a trajetória e avanços da ciência sempre estiveram relacionados a homens. Porém é necessário aprofundar no ensino de ciências, relacionando com o papel da mulher, já que esse está cada vez mais evidente (NASCIMENTO; LOGUERCIO, 2013).

Ainda discutimos o porquê das mulheres cientistas não serem recordadas e os alunos apresentaram vários motivos como: “*Por causa do machismo de antigamente*”, “*Mulher tinha que ser só dona de casa, não podia trabalhar, tinha que ficar cuidando dos filhos e só*”. Chassot (2004) indica que ainda existe uma dedicação menor na ciência pelas mulheres devido a visão da sociedade de que se uma mulher se destaca em matemática, é por ser esforçada, mas se um menino se destaca em matemática é por ser inteligente, o que naturaliza condições distintas de acesso e motivação para a aprendizagem. Ou seja, a mulher já é educada aprendendo a cuidar de filhos e da casa e quando decide fazer uma faculdade já é direcionada pela família e sociedade a área de humanas.

Em uma outra fala: “*Professora até tinha mulher cientista, mas eram os homens*

que levavam o mérito, a mulher não era reconhecida". Pugliese (2007), afirma que o gênero era como um obstáculo para a prática científica da mulher, pois as relações de poder nos laboratórios acabavam por excluí-las, o que dificultava a divulgação de suas pesquisas.

Percebe que apesar de terem imagens tradicionais e estereotipadas de cientistas, os alunos quando questionados começam a levantar hipóteses e questionamentos referentes a esses estereótipos, propiciando dessa forma a reconstrução de conhecimentos.

4.2.2. Profissão relacionada ao gênero

Aqui é debatido como e se a mulher se inseria como profissional na ciência antigamente e atualmente. A respeito de antigamente os alunos responderam: *"Não professora, elas tinham que ficar só em casa", "Sim e se ela queria estudar até os pais não deixavam, eram muito machistas"*. Tratando-se do papel da mulher na História da Ciência, há de se levar em consideração que no começo do século XX a carreira científica era considerada imprópria para ser traçada por uma mulher, e também no final do século XX, existiam convenções para profissões de homens e mulheres (CHASSOT, 2004).

Quando questionados: "E atualmente as mulheres podem ser cientistas?". Os alunos responderam que: *"Sim, "Podem ser mais é difícil ainda, sempre é mais difícil para a mulher"*. Após estas respostas foi perguntado: *Por que é mais difícil?*". E um aluno respondeu: *"Porque a mulher sempre é vista com preconceito"*. Essas respostas sugerem que os alunos percebem os diferentes preconceitos sociais os quais as mulheres são submetidas. Nesse sentido, considera-se que a escalada hierárquica da mulher na sociedade científica é mais complicada, devido a carreira atual ser mais propícia ao sexo masculino, pois a sociedade ainda se vê espelhada no homem, como cita Leta (2003).

Ainda, investigou-se acerca das ideias dos alunos a respeito das distinções das profissões, as quais podem estar mais relacionadas com mulher ou com homem. Os alunos disseram: *"Pedreiro e policial de choque eu só vi homem", "Existe sim mulher pedreira e policial de choque eu já vi, é só procurar na internet"*. Por fim, uma aluna relatou uma conversa com sua tia que lhe disse da impossibilidade de conseguir ser

uma cirurgiã apenas por ser mulher, como se pode entender melhor na fala da aluna:

“Minha tia é enfermeira, eu falei para ela que queria ser uma médica cirurgiã e ela disse que é muito difícil de eu conseguir porque eu sou mulher, e a maioria dos cirurgiões são homens. Ela disse que não conhece nenhuma cirurgiã mulher e para eu pensar em outra coisa” (aluna).

Leta (2003) afirma que mesmo que as mulheres, estejam aumentando seus números nas carreiras científicas, elas ainda são minorias quando se trata de cargos de chefia. Isso se deve a muitas vezes uma dupla, ou tripla jornada, tendo que trabalhar, cuidar dos filhos e da casa. E também a um convencionalismo da sociedade, que tem a mulher como auxiliar, e dificilmente com um nível hierárquico maior que o homem.

Neste momento discutiu-se se existem profissões em que as mulheres não têm atuação. O primeiro aluno a responder ao questionamento disse: *“Eu acho que todas as profissões têm oportunidade de ter mulher”*, outro aluno comentou: *“Padre!”*. E um aluno afirmou: *“Prof. Eu já vi uma juíza”*. A professora continuou: *“Sim juíza tem bastante. Pessoal vocês acham que as mulheres podem exercer qualquer profissão ou tem alguma coisa que elas não conseguem fazer?”* e os alunos continuaram a responder: *“De acordo com a Bíblia a mulher não pode ser padre”*, *“Eu acho que fisicamente a mulher pode fazer tudo”*.

Segundo Chassot (2004), as raízes religiosas é um dos principais motivos da ciência ser predominantemente masculina. Quando se discute as profissões, a diferença é gigante em relação ao papel de cada gênero, começando no que é apresentado para o aluno em seus materiais didáticos que segundo Martins e Hoffman (2009) é possível identificar o papel da mulher como a simbólica dona de casa que cuida dos filhos e do marido, como se a mulher não tivesse necessidades de trabalhar.

Ainda, discutiu-se acerca da mulher ter ou não mais dificuldade do que o homem para exercer a profissão de cientista. E os alunos deram respostas diversificadas como se pode avaliar: *“Sim acho que é mais difícil para ela”*, *“Não acho que é só ela estudar e pronto”*, *“Tem dificuldade sim porque ela vai ter que passar por preconceito”*.

A comunidade científica é quem desenvolve o estereótipo do cientista e a ciência, e essa informação é divulgada através dos meios de comunicação, criando a

cultura do que é ciência e quem são seus autores (CRUZ, 2007). E o educador é o responsável por desconstruir com seus alunos o estereótipo de cientista, o qual deve desenvolver com eles pensamento crítico e debater questões de gênero (HEERDT; BATISTA, 2016).

Aqui apresentamos a opinião dos alunos a respeito da questão se tem mais homens ou mulheres na ciência atualmente. Todos alunos que responderam falaram que existem mais mulheres e um ainda justificou sua resposta como pode-se verificar: “As mulheres têm mais paciência para estudar”.

A presença das mulheres em carreiras científicas, de acordo com dados do CNPq em 2010, se igualou aos homens com 50% cada (QUADROS; MEGLHIORATTI; OLIVEIRA, 2017). Mesmo as mulheres compondo metade dos pesquisadores em 2010, a distribuição é desigual dentro das grandes áreas do conhecimento. As autoras ainda afirmam que as mulheres são minorias nos cursos de Ciências exatas, agrárias e engenharias, cursos historicamente considerados masculinos, porém são maioria nos cursos de Ciência humanas, letras, artes e saúde. Segundo Torejani e Batista (2010), estes estereótipos devem ser rompidos, por meio da educação básica e da discussão de temáticas que abordem temas como equidade de gênero, respeito a diversidade e o papel da mulher na ciência.

4.3. Reconciliação integradora: análise do Texto Final

Neste tópico apresenta-se a análise do texto final, produzidos como forma de sintetizar os conhecimentos construídos e reflexões da turma após ao final da sequência didática. Essa última atividade foi um momento em que se propiciava com maior intensidade a realização da *reconciliação integradora*, segundo a aprendizagem significativa, pelos alunos. Foi possível identificar os alunos pelos mesmos códigos que foram utilizados no teste DAST e foram desenvolvidos no total 16 textos (Quadro 4). Os textos foram categorizados por unidades de significados que são fragmentos/registros escritos que geraram as unidades de análises (Quadro 8). Na investigação dos textos, foram identificadas as seguintes unidades de análises: Visibilidade feminina na ciência; Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas; Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade; Violência contra mulher; Cientista estereotipado.

Quadro 8. Unidades de significado e de análise por aluno.

INDIVÍDUO	UNIDADES DE SIGNIFICADO	UNIDADE DE ANÁLISE
Aa1	“Existem mulheres médicas, psicólogas, engenheiras, professoras, cientistas, como Bertha Lutz que contribuiu para a pesquisa feminista e lutou pelos direitos feministas na política”	Visibilidade feminina na ciência
	“[...] a maioria da sociedade não percebe que necessita de toques femininos nas diversas áreas e profissões. ”	Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas
	“ As mulheres podem ter mais capacidade, esforço, gentileza, e carinho, para trabalhar nas mesmas áreas que os homens. ”	Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas
	“Estamos em uma sociedade machista onde homem pode tudo mulher pode nada. ”	Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade
	“Rosalind Franklin que descobriu a forma e onde se origina o DNA, teve sua pesquisa roubada. ”	Violência contra a mulher
	“Só espero que daqui a dez anos exista igualdade nesse mundo. ”	Defesa de equidade de gênero na sociedade
Aa2	“Nem sempre é um homem que realiza pesquisa e experimentos que contribuem para o avanço da ciência. ”	Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade
	“As mulheres também fazem contribuições e muitas vezes não são reconhecidas, e se quer recebem mérito. ”	Violência contra a mulher
	“A figura da mulher é tratada como algo sem importância nos dias de hoje. Mesmo com todos os exemplos de mulheres. ”	Defesa de equidade de gênero na sociedade
	“ Quando pensamos em cientistas, normalmente em nossa mente aparece um homem em um laboratório, cheios de pesquisas e experimentos. ”	Cientista estereotipado
Aa4	“[...] o fato de que a mulher sofre preconceito e exclusão em sua vida profissional não é novidade e muitas acabam recebendo salários menores do que os homens mesmo sendo melhor em um trabalho. ”	Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade
Ao5	“São vistas como “alimento” para certos homens. ”	Violência contra a mulher
Ao8	As cientistas que eu conheço são Marie Currie, Rosalind Franklin e Bertha Lutz.	Visibilidade feminina na ciência
	“Existe sim o preconceito, pode começar em casa, pois temos uma visão que a mulher serve apenas para ser dona de casa. ”	Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas
	“ É fato que os cientistas são mais conhecidos pela sociedade. Poucas pessoas conhecem mulheres	Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade

	que contribuíram para ciência, mas atualmente elas estão ganhando espaço e sendo reconhecidas pelo seu trabalho”	
	“No meu ver as mulheres precisam vencer os paradigmas e preconceitos da sociedade. Uma mulher que contribuiu muito para isso foi Bertha Lutz. ”	Defesa de equidade de gênero na sociedade
Ao9	“A mulher teve um papel importante em descobertas, então por que elas não são reconhecidas? Simples, pois os homens se acham superiores, e tomam suas pesquisas para eles mesmos e recebem todo o mérito. ”	Violência contra a mulher
Ao10	“A fatos científicos que diferenciam a mulher do homem por sua delicadeza, a mulher consegue ser ou executar seus planos com mais facilidade. ”	Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas
Ao11	“No olhar de alguns homens e até mulheres, as mulheres têm que estar lavando louça e fazendo almoço. ”	Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas
	“Com essa sociedade que temos a mulher nunca se destacou em quase nada principalmente na ciência. [...] Mas tem mulheres que se destacam nessa sociedade machista e mulheres que querem fazer a diferença. ”	Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade
	“No futuro tenho certeza que a mulher vai ter mais espaço na sociedade e na ciência. E que o mundo vai mudar muito com isso. Que as pessoas vão enxergar melhor a mulher. ”	Defesa de equidade de gênero na sociedade
Ao12	“Devido à grande influência dos homens na ciência, as pessoas esqueceram que as mulheres também atuam em muitas pesquisas e descobertas para a ciência. ”	Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade
	“E eu acredito que no futuro não se lembre apenas de cientistas masculinos, mas sim de ambos. ”	Defesa de equidade de gênero na sociedade
	“Pessoas esquecem que mulheres também atuam em muitas pesquisas e descobertas para ciência.”	Cientista estereotipado
	“Hoje em dia ainda se tem grande influência de cientistas homens”	Cientista estereotipado
Aa13	“O papel da mulher na ciência ainda hoje é muito subestimado, mesmo com todas as descobertas feitas por mulheres, elas continuam não sendo reconhecidas. ”	Visibilidade feminina na ciência
	“Eu espero que no futuro as pessoas não sejam julgadas por seu sexo, cor de pele ou orientação sexual, todos merecemos ser reconhecidos por nossos trabalhos com igualdade e respeito. ”	Defesa de equidade de gênero na sociedade

	“Na sala quando a professora pediu para desenhar uma pessoa cientista, apenas 2 pessoas desenharam cientistas do sexo feminino, eu não fui uma delas. [...] Antes se eu ouvisse a palavra cientista já pensava em um senhor com cabelo arrepiado e jaleco.”	Cientista estereotipado
Ao14	“Estereótipos, desigualdade entre gênero e desigualdade social, sempre estiveram presentes em nossa sociedade até os dias atuais.”	Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade
Ao15	“Antigamente as mulheres eram bem excluídas da sociedade e em relação a certos empregos, ela deveria cuidar de seus filhos e da casa, enquanto o homem saia atrás de recursos para sustentar a família.”	Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas
	“Hoje em dia estamos vendo mulheres em diversos cargos, o problema ainda não acabou, e sofrem opressão de alguns, xingamentos de outros e até recebem salários menores.”	Violência contra a mulher
	“É esperado por muitas a igualdade das mulheres, afinal todos somos importantes no mundo, tanto homem, como mulher.”	Defesa de equidade de gênero na sociedade
Ao16	“No passado era muito grande as desigualdades, pois diziam que mulher era só para ficar em casa e cuidar dos filhos e que elas não eram inteligentes. [...] Ainda existem pessoas que acham que lugar de mulher é só na cozinha e não aceitam sua liberdade.”	Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas
	“Eu hoje em dia sendo um homem, aprovo a mulher na ciência e em todas as profissões e sem essa de que o homem é melhor em tudo o que faz.”	Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade
Ao17	“Hoje em dia os homens falam que mulher não serve para nada, só para dar filhos, mais ela serve sim em muitas coisas como por exemplo: mulher fica na cozinha preparando o que comer para o marido”	Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas
	“Além dela se esforçar para agradar o marido ele esculacha em cima dela, só porque ela é mulher.”	Violência contra a mulher
Ao18	“Na área de anfíbios, Bertha Lutz foi uma cientista reconhecida por poucos, pois a discriminação das mulheres era grande, mais mesmo assim elas lutaram e seguiram seus sonhos e estudos.”	Visibilidade feminina na ciência
	“Na ciência não são reconhecidas e nunca são citadas em escolas, mulheres também tem capacidade de agir, de pensar de raciocinar, de descobrir e de inovar como todos os outros cientista, como Einstein.”	Visibilidade feminina na ciência

Fonte: a autora.

No quadro 9 organizamos o número de vezes em que aparecem as unidades de análises nos textos dos/as alunos/as.

Quadro 9. Unidades de análises e sua presença nas produções textuais dos/as alunos/as.

	UNIDADES DE ANÁLISES	PRESENCAS DAS UNIDADES DE ANÁLISES NOS TEXTOS
Análise do texto final	Visibilidade feminina na ciência	05 (Aa1, Ao8, Aa13, Ao18)
	Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas	07 (Aa1, Ao8, Ao10, Ao11, Ao15, Ao16, Ao17)
	Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade	07 (Aa1, Aa2, Aa4, Ao8, Ao11, Ao12, Ao14, Ao16)
	Violência contra a mulher	06 (Aa1, Aa2, Ao5, Ao9, Aa15, Ao17)
	Defesa de equidade de gênero na sociedade	07 (Aa1, Aa2, Ao8, Ao11, Ao12, Aa13, Ao15)
	Cientista estereotipado	03 (Aa2, Ao12, Aa13)

Fonte: a autora.

A seguir discutiremos mais detalhadamente a presença das unidades de análises na produção textual dos/as alunos/as.

4.3.1. Visibilidade feminina na ciência

Como cita Correa (2016) a visibilidade da mulher na ciência está ligada diretamente ao Ensino de Ciências presente nas escolas de Educação Básica. Como observa-se na fala de Ao18, que afirma não ser citado em sala de aula mulheres cientistas por exemplo.

*“Na ciência não são reconhecidas e nunca são citadas em escolas, mulheres também tem capacidade de agir, de pensar de raciocinar, de descobrir e de inovar como os outros cientistas, como Einstein”.
(Ao18)*

Outros fragmentos mostram preconceitos e falta de reconhecimento quando se trata da mulher na ciência:

“O fato de que a mulher sofre preconceito e exclusão em sua vida profissional não é novidade e muitas acabam recebendo salário menor do que os homens mesmo sendo melhor em um trabalho ” (Aa4).

“ O papel da mulher na ciência ainda hoje é muito subestimado, mesmo com todas as descobertas feitas por mulheres, elas continuam não sendo reconhecidas ” (Aa13).

Olinto (2011) afirma que além do enfoque econômico há uma série de fatores sociais atrelados a diferença entre homens e mulheres, estas crenças, atitudes criam um estereótipo acerca das habilidades de cada gênero, gerando diferenças salariais injustas e subestimando a capacidade intelectual das mulheres. Isso condiz exatamente com o que os/as alunos/as sentem quando se fala da visibilidade da mulher na ciência.

No texto de Aa1, Ao8 e Ao18 observa-se os seguintes fragmentos:

“Existem mulheres médicas, psicólogas, engenheiras, professoras, cientistas, como Bertha Lutz que contribuiu para a pesquisa feminista e lutou pelos direitos feministas na política” (Aa1).

“As cientistas que eu conheço são Marie Currie, Rosalind Franklin e Bertha Lutz [...]” (Ao8).

“Na área de anfíbios, Bertha Lutz foi uma cientista reconhecida por poucos, pois a discriminação das mulheres era grande, mas mesmo assim elas lutaram e seguiram seus sonhos e estudos”. (Ao18)

Nesses fragmentos percebe-se que ambos citam Bertha Lutz e Ao8 ainda cita Marie Curie e Rosalind Franklin, que são cientistas que foram estudadas durante a sequência didática. Então de acordo com a aprendizagem significativa, por meio deste texto que serviu como reconciliação integrativa, para esses alunos foi significativo a abordagem dessas cientistas, já que apontaram similaridade com o conteúdo discutido em sala de aula (MOREIRA; MASINI, 2001). Também é possível perceber que os/as alunos/as passam a defender a importância de se reconhecer a presença da mulher na ciência.

4.3.2. Presença de qualidades específicas naturalizadas como femininas

A sociedade impõe as mulheres uma configuração de feminilidade, criando um mito de fragilidade da mulher. Assim, isso é desenvolvido desde a infância das

crianças, na qual elas aprendem que meninas têm que ser delicadas e meninos fortes. O que se torna visível na fala dos/as alunos/as abaixo:

“A maioria da sociedade não percebe que necessita de toques femininos nas diversas áreas e profissões. As mulheres podem ter mais capacidade, esforço, gentileza, e carinho, para trabalhar nas mesmas áreas que os homens” (Aa1).

“A fatos científicos que diferenciam a mulher do homem por sua delicadeza, a mulher consegue ser ou executar seus planos com mais facilidade” (Ao10).

Segundo Martins e Hoffman (2009), nota-se que é criado um estereótipo de como meninos e meninas devem se vestir particularmente diferentes um do outro, criando ideias subliminares de delicadeza e fragilidade para as meninas e de coragem e selvageria para os meninos. Assim, nota-se que essas falas estão repletas dessas características que são naturalizadas como femininas e masculinas.

Outro problema que atrapalha a produtividade da mulher no trabalho é o das tarefas domésticas que são consideradas específicas e naturalizadas como femininas, está visão já se encontra em mudança, porém ainda é comum ser destinada apenas as mulheres como pode-se observar nas falas dos/as alunos/as a seguir:

“Existe sim o preconceito, pode começar em casa, pois temos uma visão que a mulher serve apenas para ser dona de casa ” (Ao8).

“No olhar de alguns homens e até mulheres, as mulheres têm que estar lavando louça e fazendo almoço ” (Ao11).

“Antigamente as mulheres eram bem excluídas da sociedade e em relação a certos empregos, ela deveria cuidar de seus filhos e da casa, enquanto o homem saia atrás de recursos para sustentar a família ” (Ao15).

“No passado era muito grande as desigualdades pois diziam que mulher era só para ficar em casa e cuidar dos filhos e que elas não eram inteligentes ” (Ao16).

“Ainda existem pessoas que acham que lugar de mulher é só na cozinha e não aceitam sua liberdade ” (Ao16).

“Hoje em dia os homens falam que mulher não serve para nada, só para dar filhos, mais ela serve sim em muitas coisas como por exemplo: mulher fica na cozinha preparando o que comer para o marido” (Ao17).

É possível perceber que a ideia de alguns alunos foi modificada, e eles veem isso como algo ultrapassado como cita Ao15 “*antigamente*” ou Ao16 “*no passado*”, já o aluno Ao17 apresenta uma opinião machista onde mostra que as mulheres devem ser responsáveis sozinhas pelos afazeres domésticos. Infelizmente fica explícito que apesar da aprendizagem significativa ter sido favorável para maioria dos/as alunos/as, para alguns não foi o suficiente para sua mudança de conceitos cognitivos, como é o caso de Ao17.

Muitas mulheres além de serem responsáveis sozinhas pelos afazeres domésticos, também trabalham fora como explica Alves e Alves (2013):

Porém é comum perceber, em nossa realidade, a dupla ou tripla jornada de trabalho das mulheres que tem filhos e companheiros, pois além de trabalhar fora, tem que realizar os afazeres domésticos, comprometendo sua saúde e qualidade de vida. Apesar de todo o movimento feminista ocorrido no Brasil e no mundo, e de toda a força que ganhou no decorrer das décadas, ainda formamos uma sociedade preconceituosa e machista, na qual há diferenciação exacerbada entre homens e mulheres em relação ao emprego e posicionamento social (ALVES; ALVES, 2013, p.116/117).

Essa sobrecarga das mulheres faz com que acabe atrapalhando sua progressão no trabalho ou ainda fazendo com que optem por profissões consideradas femininas. Segundo Olinto (2011), isso pode ser chamado de segregação horizontal e está relacionado pela influência da família e da sociedade nas escolhas profissionais da mulher, assim a mulher escolhe e avalia opções para o que foi estabelecido como sendo adequado. Tal segregação influencia fortemente na segregação no mercado de trabalho.

4.3.3. Necessidade de combater o pensamento machista na sociedade

Mesmo com toda a repercussão do movimento feminista no Brasil e no mundo, a sociedade continua a ser machista e preconceituosa, diferenciando mulheres e homens em relação a posição social e a profissões (ALVES; ALVES, 2013). Nota-se isso nas falas a seguir:

“Estamos em uma sociedade machista onde homem pode tudo mulher pode nada” (Aa1).

“ [...] nem sempre é um homem que realiza pesquisa e experimentos que contribuem para o avanço da ciência” (Aa2).

“É fato que os cientistas são mais conhecidos pela sociedade. Poucas pessoas conhecem mulheres que contribuíram para ciência, mas atualmente elas estão ganhando espaço e sendo reconhecidas pelo seu trabalho” (Ao8).

“Mas tem mulheres que se destacam nessa sociedade machista e mulheres que querem fazer a diferença” (Ao11).

“Devido à grande influência dos homens na ciência, as pessoas esqueceram que as mulheres também atuam em muitas pesquisas e descobertas para a ciência ” (Ao12).

“Estereótipos, desigualdade entre gênero e desigualdade social, sempre estiveram presentes em nossa sociedade até os dias atuais” (Ao14).

Os alunos compreendem que a sociedade impõe o gênero masculino quando se trata de ciência, segundo Leta (2003), a ciência sempre foi vista como uma profissão masculina, com as mulheres sempre ocupando o papel de suporte ao homem cientista. Porém esses alunos acreditam que isso deve ser modificado e a mulher deve ter um espaço mais amplo na ciência.

Mas ainda tem alguns alunos que possuem um pensamento diferente como pode-se observar abaixo:

“Eu hoje em dia sendo um homem, aprovo a mulher na ciência e em todas as profissões e sem essa de que o homem é melhor em tudo o que faz ” (Ao16).

“Mulheres ainda serão grandes e dominarão pois possuem uma voz autoritária, mantem a calma e controlam os homens” (Ao18).

No fragmento de Ao16 ele afirma que aprova a mulher em todas as profissões, como se as mulheres precisassem da aprovação masculina para poder exercer alguma função. No outro fragmento Ao18 relaciona autoridade, calma e controle sobre os homens, causando uma relação de desigualdade entre os gêneros, como se a mulher sendo superior fosse a solução.

4.3.4. Violência contra a mulher

Segundo Alves e Alves (2013), as mulheres foram e continuam sendo objetos de exploração em todas as partes do mundo. Nesses fragmentos a seguir é demonstrado algumas injustiças tão grandes, que passam a se tornar uma violência contra a mulher.

“Rosalind Francklin que descobriu a forma e onde se origina o DNA, teve sua pesquisa roubada ” (Aa1).

“[...] as mulheres também fazem contribuições e muitas vezes não são reconhecidas, e se quer recebem mérito” (Aa2).

“Outra cientista que ficou para a história foi Rosalind Francklin, que descobriu o DNA, mas infelizmente não foi reconhecida por isso e acabaram dado os créditos para outra pessoa ” (Aa3).

“São vistas como “alimento” para certos homens” (Ao5).

“ A mulher teve um papel importante em descobertas, então por que elas não são reconhecidas? Simples, pois os homens se acham superiores, e tomam suas pesquisas para eles mesmos e recebem todo o mérito” (Ao9).

“Hoje em dia estamos vendo mulheres em diversos cargos, o problema ainda não acabou, e sofrem opressão de alguns, xingamentos de outros e até recebem salários menores” (Ao15).

“Além dela se esforçar para agradar o marido ele esculacha em cima dela, só porque ela é mulher” (Ao17).

Observa-se que nos fragmentos dos alunos Aa1, Aa2, Aa3 e Ao9, é abordado a respeito da falta de mérito que a mulher cientista leva em seus trabalhos, exemplificando com a Rosalind Franklin. Os outros alunos, Ao5, Ao15 e Ao17 expressaram em seus textos uma violência diretamente pessoal contra a mulher, o que infelizmente ainda é comum. Quando a mulher é tratada como objeto sexual e xingada pelo marido como se fosse sua propriedade. Isto torna o movimento feminista bastante importante como vemos na citação a seguir:

Atualmente no Brasil, o movimento feminista promove uma luta constante de combate à violência doméstica, que apesar das legislações punitivas existentes contra essa violência são crescentes as ocorrências; o estudo de gênero também se coloca como tema de grande relevância, assim como os movimentos históricos e culturais

das mulheres do país, que trouxeram muitas contribuições (ALVES; ALVES, 2013).

O movimento feminista trouxe contribuições para aumentar a visibilidade da mulher na sociedade e na construção de leis que as protejam de preconceitos e violências relacionadas ao gênero.

4.3.5. Defesa de equidade de gênero na sociedade

Os alunos demonstraram que compreendem a importância da equidade de gênero para a mulher na sociedade, como observa-se nos fragmentos abaixo:

“Só espero que daqui a dez anos exista igualdade nesse mundo ” (Aa1).

“ A figura da mulher é tratada como algo sem importância nos dias de hoje. Mesmo com todos os exemplos de mulheres ” (Aa2).

“Independentemente se você é homem ou mulher qualquer um pode ocupar um cargo na ciência” (Ao8).

“[...] no meu ver as mulheres precisam vencer os paradigmas e preconceitos da sociedade. Uma mulher que contribuiu muito para isso foi Bertha Lutz” (Ao8).

“No futuro tenho certeza que a mulher vai ter mais espaço na sociedade e na ciência. E que o mundo vai mudar muito com isso. Que as pessoas vão enxergar melhor a mulher” (Ao11).

“E eu acredito que no futuro não se lembre apenas de cientistas masculinos, mas sim de ambos” (Ao12).

“Eu espero que no futuro as pessoas não sejam julgadas por seu sexo, cor de pele ou orientação sexual, todos merecemos ser reconhecidos por nossos trabalhos com igualdade e respeito” (Aa13).

“É esperado por muitas a igualdade das mulheres, afinal todos somos importantes no mundo, tanto homem, como mulher” (Aa15).

Aquino (2006) afirma que é necessário procurar estratégias políticas para a concretização da equidade de gênero na ciência e tecnologia. Para isso é necessário desmistificar a ciência masculinizada que é apresentada aos alunos da educação básica.

4.3.6. Cientista estereotipado

Nessa unidade de análise fica visível que estes/as alunos/as tiveram uma aprendizagem significativa, pois retomaram os assuntos do início da sequência didática em seus textos, pareceram entender o papel da mulher na ciência e desmistificar o estereótipo de cientista, como se pode ver a seguir:

“Quando pensamos em cientistas, normalmente em nossa mente aparece um homem em um laboratório, cheios de pesquisas e experimentos. Porém, nem sempre é um homem que realiza que realiza pesquisas e experimentos que contribuem para o avanço da ciência. As mulheres também fazem contribuições e muitas vezes não são reconhecidas, e se quer recebem méritos” (Aa2).

“Pessoas esquecem que mulheres também atuam em muitas pesquisas e descobertas para ciência. [...] Hoje em dia ainda se tem grande influência de cientistas homens” (Ao12).

“Na sala quando a professora pediu para desenhar uma pessoa cientista, apenas 2 pessoas desenharam cientistas do sexo feminino, eu não fui uma delas. [...] Antes se eu ouvisse a palavra cientista já pensava em um senhor com cabelo arrepiado e jaleco” (Aa13).

A escola tem a obrigação de discutir a respeito do conjunto de ideias estereotipadas de ciência e de cientistas e desmistifica-las, superando uma visão de a prática científica que desencoraje alunos/as de serem cientistas. Verifica-se a importância do rompimento do estereótipo de cientista, sendo de competência da educação científica desenvolver a compreensão dos/as alunos/as referente a atividade científica e investigação crítica da ciência e tecnologia apresentadas pela sociedade (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

A sequência didática proporcionou perceber, os três momentos da aprendizagem significativa, que foram os subsunçores de conhecimento prévios dos alunos, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, segundo David Ausubel. Pela análise dos dados é possível perceber que a maioria dos/as alunos/as tiveram uma aprendizagem significativa e passaram pelos três momentos descritos anteriormente. Moreira e Masini (2001) citam:

Em situações práticas de aprendizagem, muitas vezes a dificuldade maior não está na discriminabilidade, mas sim na aparente contradição entre os conceitos novos e ideias já estabelecidas na estrutura cognitiva. Frente a essa dificuldade, o aluno poderá descartar uma nova proposição como válida, tentar

departamentalizala como aspecto isolado, sem liga-la a conhecimentos anteriores, ou, ainda buscar uma reconciliação integrativa sob subsunções mais inclusivos (MOREIRA; MASINI, 2001, p.30).

Assim compreende-se que a reconciliação integrativa propõe facilitar a aprendizagem significativa de novas estruturas cognitivas, como foi possível verificar na análise dos textos finais dos/as alunos/as.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fundamentação teórica possibilitou realizar uma investigação do papel da mulher cientista na história da ciência, tornando possível, assim, compreender a raiz do movimento feminista e conhecer a história de algumas mulheres cientistas do passado que lutaram para serem reconhecidas ou que morreram sem levar mérito pelos seus trabalhos. Também foram apresentados dados atuais de como está a inserção da mulher no meio acadêmico, mostrando um aumento importante da participação da mulher na ciência, mas ainda com dificuldades de chegar a cargos de chefia. O estereótipo de cientista foi debatido, propondo a mudança do mesmo, apresentando cientistas como pessoas comuns. E a proposta da aprendizagem significativa, segundo David Ausubel, juntamente com a fundamentação teórica, foi utilizada na construção da sequência didática.

A sequência didática fundamentou-se na aprendizagem significativa e teve como objetivo explorar a visibilidade feminina na ciência. Na primeira etapa, foi aplicado aos alunos o teste DAST, que possibilitou identificar os conhecimentos prévios ou subsunçores dos alunos/as, por meio de seus desenhos sobre o que consideram uma pessoa cientista. A análise do teste DAST resultou em uma ausência de mulheres cientistas na visão dos alunos, apenas dois dos quinze desenhos foram de mulheres. E também os/as alunos/as seguem em sua maioria um estereótipo de cientista, sendo do sexo masculino, barba, jaleco, entre outras características. Alguns alunos/as desenharam cientistas populares e de desenhos animados, demonstrando a influência da mídia sobre o estereótipo de cientista.

Na segunda etapa, foram apresentadas aos alunos/as, as mulheres cientistas e contextualizado junto com a história da ciência, com a intenção de realizar a diferenciação progressiva sobre os subsunçores que os alunos apresentaram no teste DAST. A partir da análise das transcrições da sequência didática, a maior parte dos alunos não lembrava o nome de mulheres cientistas. Outros concordam que, por mais que as mulheres tenham capacidade de exercer qualquer profissão, existem funções em que não as encontramos. Porém, é visível a preocupação dos alunos no que concerne à presença de mulheres na ciência, ou seja, eles entendem que há muitos desafios a serem enfrentados, os quais são causados pelo preconceito de gênero.

Nos textos finais desenvolvidos pelos alunos, os quais serviram de

reconciliação integrativa, foram apontadas semelhanças e diferenças significativas para os alunos. Assim, percebe-se que a maioria teve uma aprendizagem significativa do conteúdo abordado na sequência didática. Como resultado, esteve presente nos textos tópicos de discussão como a importância da visibilidade da mulher na ciência, a violência contra a mulher, defesa da equidade de gênero na sociedade, sendo que alguns alunos/as recordaram do estereótipo de cientistas que tinham antes da aplicação da sequência didática.

A sequência proporcionou um modo de aproximar a ciência ao contexto atual do/a aluno/a, mostrando a importância da visibilidade da mulher na ciência, apresentando cientistas mulheres que participaram da história da ciência, bem como as cientistas atuais e as dificuldades que elas ainda enfrentam na carreira científica devido às questões de gênero.

Desse modo, espera-se que a sequência didática possa auxiliar na reflexão dos/as alunos/as do caminho das mulheres na busca por equidade na sociedade, em geral, e na ciência, em específico.

REFERÊNCIAS

ALVES, Ana Carla Farias; ALVES, Ana Karina da Silva. As trajetórias e lutas do movimento feminista no Brasil e o protagonismo social das mulheres. In: IV Seminário CETROS, Neodesenvolvimentismo, Trabalho e Questão Social, 2013, **Anais...** Fortaleza/CE, 2013.

ANDRADE, Mariana Aparecida Bologna Soares de; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. O modelo de DNA e a biologia molecular: inserção histórica para o ensino de biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 139-165, 2009.

ANDERSON, Richard Chase; AUSUBEL, David Paul, eds. **Readings in the Psychology of Cognition**. Holt, Rinehart and Winston, 1965.

AQUINO, Estela ML. Gênero e ciência no Brasil: contribuições para pensar a ação política na busca da equidade. **Núcleos e Grupos de Pesquisa**, 2006.

AUSUBEL, David Paul. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston. 1968.

AUSUBEL, D. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, Edições Técnicas, 2000.

ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro de. **A teoria de aprendizagem significativa de David P. Ausubel. Sistematização dos aspectos teóricos fundamentais**. 1976. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, 1976.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luiz Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo. Edições 70, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:**

apresentação dos temas transversais, ética. Brasília: MEC/SEF, 1997. 146p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2016. 651p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2017. 394p.

BLAY, Eva Alterman. Núcleos de Estudos da Mulher X Academia. In: **Pensando gênero e ciência. Encontro Nacional de Núcleos e Grupos de Pesquisas** – 2005, 2006/ Presidência da República. – Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, 2006.

CABECEIRA, Ana Clara da Silva. **A vida de Hipácia de Alexandria**: representações de gênero na antiguidade tardia. 2014, 43p. Monografia – Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior <<http://www.capes.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/1699-blank-55936464>> Acesso: 15/10/2016.

CARVALHO, Carolina Cisoto Barbosa de. **Equidade de gênero na ciência?** Um estudo sobre as pesquisadoras bolsistas de produtividade da Universidade Federal de São Carlos. 2016. 160 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em gestão de organização em sistemas públicos, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

CHAMBERS, David Wade. Stereotypic images of the scientist: The Draw-a-Scientist Test. **Science education**. p. 255-265, 1983.

CHASSOT, A. A ciência é masculina? É, sim senhora! **Contexto e Educação**, v. 19, n. 71/72, p. 9-28, jan. 2004.

CORRÊA Maria Lúcia. **Uma intervenção pedagógica na educação básica com**

potencial de ampliar a visibilidade da produção científica feminina. 257 fls. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2016.

COSTA, Ana Alice Alcantara. O movimento feminista no Brasil: dinâmicas de uma intervenção política. **Revista Gênero**, vol 13, n. 2, 2013.

CRUZ, Joliane Olschowsky. Representações de cientistas na narrativa do cinema de ficção e na divulgação científica. In: XII Seminário Nacional Mulher e Literatura e do III Seminário Internacional Mulher e Literatura – Gênero, Identidade e Hibridismo Cultural, Ilhéus/Bahia, 2007. SACRAMENTO, Sandra Maria Pereira do (Org). **Anais...** Ilhéus/Bahia, 2007.

ELKIN, Lynne Osman. Rosalind Franklin and the double helix. **Physics Today**, n. 56.3: p. 42-48, 2003.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** Tradução: Sandra Netz. 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 312p.

FONSECA, F.N., NERY, B.L., BENIGNO, L.F. . Ciúme: Diferenças e semelhanças de gênero. **Series: Textos de alunos de psicologia ambiental**, N.1. 2015.

FORT, Deborah C.; VARNEY, Heather L. How students see scientists: Mostly male, mostly white, and mostly benevolent. **Science and Children**, p.8-13. 1989.

GONZÁLEZ GARCIA, Marta; PÉREZ SEDEÑO, Eulalia. Ciencia, tecnología y género. **Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología, sociedad e innovación**, s/p. 2002.

HEERDT, Bettina. **Saberes docentes: Gênero, Natureza da Ciência e Educação Científica.** 2014. 239fls. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

HEERDT, Bettina; BATISTA, Irinéa de Lourdes. QUESTÕES DE GÊNERO E DA NATUREZA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DOCENTE/The Gender Issues and the Nature of Science in the Teacher Training. **Investigações em Ensino de Ciências**, n. 21.2: 30, 2016.

HUBBARD, Ruth. Science, power, gender: How DNA became the book of life. **Signs**,

n. 28.3: p.791-799, 2003.

KELLER, Evelyn Fox. Qual foi o impacto do feminismo na ciência. **Cadernos Pagu**, N. 27.27: p.13-34, 2006.

KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química nova na escola**, n.15.1, p.11-18, 2002.

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

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 99p.

LOPES, Maria Margaret. "Aventureiras" nas ciências: Refletindo sobre gênero e história das ciências naturais no Brasil. **Cadernos Pagu**, v.10, p.345-368, 1998.

LOPES, Maria Margaret; SOUZA, Lia Gomes Pinto; SOMBRIO, Mariana Moraes Oliveira. A construção da invisibilidade das mulheres nas ciências: a exemplaridade de Bertha Maria Júlia Lutz (1894-1976). **Revista Gênero**, 2012.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação**. Uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

MARTINS, E, F; HOFFMANN, Z. Os papéis de gênero nos livros didáticos de ciências. In: **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Universidade Federal de Minas Gerais . v. 9, N. 1, p. 106-120, 2009.

MADDOX, Brenda. The double helix and the 'wronged heroine'. **Nature**, n.421.6921, p.407-408, 2003.

MATOS, M. S.; MOTOKANE, M. T.; KAWASAKI, C. S. O percurso do professor no

planejamento de ensino exposto nas sequências didáticas sobre biodiversidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2006, Bauru. **Atas...** Bauru, 2006, p.1-9

MENDES, Rodrigo Cirino, et al. **Relações de gênero como matéria de estudo: uma proposta.** 2015.

MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal aprendizagem significativa. **Qurrriculum**, n. 25, p. 29-56, 2012.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel.** 2ª edição. São Paulo: Centauro Editora, 2001.

NASCIMENTO, Paloma Nascimento; DE QUADROS LOGUERCIO, Rochele. Articulações entre as Discussões de Gênero e o Ensino de Ciências: Uma Proposta de Pesquisa. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, 2013.

NUNO, J. Draw a scientist: Middle school and high school students' conceptions about scientists. **Retrieved on June**, 11, 1998.

OLINTO, Gilda. **A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil.** Inc. Soc., Brasília, DF, v. 5 n. 1, p.68-77, jul./dez. 2011.

PAGLIARINI, C. R.; SILVA, C. C. A estrutura dos mitos históricos nos livros de Física. **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, v. 10, 2006.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PINTO, Céli Regina Jardim. Feminismo, História e Poder. **Revista Sociologia Política**, Curitiba, v. 18, n. 36, p. 15-23, jun. 2010.

PUGLIESE, Gabriel. Um sobrevôo no " Caso Marie Curie": um experimento de antropologia, gênero e ciência. **Revista de Antropologia**, 50.1: 347-385, 2007.

QUADROS, Cleider Saturno de; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida; OLIVEIRA, Juliana Moreira Prudente de. A atividade feminina na Ciência Brasileira e a Educação da Mulher para a Ciência. **O ensino de ciências e matemática: concepções e prática**. p. 267-301. 2017.

REIS, Pedro; RODRIGUES, Sara; SANTOS, Filipa. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, p. 51-74, 2006.

RENNIE, Léonie J.; JARVIS, Tina. Children's choice of drawings to communicate their ideas about technology. **Research in Science Education**, n. 25(3), p. 239-252, 1995.

REZNIK, Gabriela. **Como adolescentes do sexo feminino percebem a ciência e os cientistas?** 2014, 89p. Monografia (Especialização) - Curso de especialização em divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde - Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2004.

RIBEIRO, Renato Janine. "Dos magos e da sabedoria." **Revista USP**. p. 37-40. 1991.

ROCQUE, L. de L.; TEIXEIRA, Luiz Antonio. Frankenstein, de Mary Shelley e Drácula, de Bram Stoker: gênero e ciência na literatura. **História, Ciências, Saúde — Manguinhos**, n. 8.1, p. 10-34, 2001.

SANTOS, Paloma Nascimento. A Relação entre as Discussões de Gênero e o Ensino de Ciências: A Criação de um Grupo de Pesquisa no Ensino Médio. 17º Encontro Nacional da Rede Feminista Norte e Nordeste de Estudos e Pesquisa sobre a Mulher e Relações de Gênero. **Anais...** João Pessoa/Paraíba. 2012.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias em La educación secundaria obligatoria**. Madrid: Sintesis Educación, 2002.

SILVA, Fabiane Ferreira da; RIBEIRO, Paula Regina Costa. Trajetórias de mulheres na ciência: “ser cientista” e “ser mulher”. **Ciência & Educação** (Bauru), V. 20.2: 449-466, 2014.

SILVA, Cibelle Celestino; DE ANDRADE MARTINS, Roberto. A teoria das cores de Newton: um exemplo do uso da história da ciência em sala de aula. **Ciência & Educação**, n. 9.1, p.53-65, 2003.

SIQUEIRA, Denise da Costa de Oliveira. Corpo, Ciência e Tecnologia no Cinema. XXII Congresso da Intercom, 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** XXII Congresso da Intercom. São Paulo: Intercom, Vol. 1 pág.1 -12, 1999.

SOARES, Hugo Manuel Gonçalves. **A descoberta da Dupla Hélice do DNA: Contributo para possíveis narrativas.** PhD Thesis.86p. Universidade Nova de Lisboa. 2015

SOARES, G.; SCALFI, G. Adolescentes e o imaginário sobre cientistas: análise do teste "Desenhe um cientista"(DAST) aplicado com alunos do 2º ano do Ensino Médio. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. **Anais...** Buenos Aires, 2014.

TABAK, Fany. **O laboratório de pandora: estudos sobre a ciência no feminismo.** Rio de Janeiro: Garamond, 264p. 2002.

TIMOTEO, Carolina Quieroti. As transformações do movimento feminista no Brasil e sua relação com a América Latina. In: V Simpósio Internacional Lutas Sociais na América Latina "Revoluções nas Américas: passado, presente e futuro", 2013, Londrina. **Anais...**Londrina, 2013.

TOREJANI, Aszuen Tsuyako do Carmo; BATISTA, Irinéa de Lourdes. O que acontece dentro dos muros da escola? As relações de gênero: professores x alunos x seus pares no contexto escolar atual. In: I Simpósio sobre Estudos de Gênero e Políticas Públicas, 2010,Londrina/PR; JESUS, Adriana de (Org.). **Anais...** Londrina, 2010.

Zatz, Mayana. **Entrevista:** Mayana Zatz. Planeta Sustentável, 05/03/2008. Entrevista concedida a Vanessa Vieira. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo_272121.shtml?func=2>. Acesso em 10/08/2016.

APÊNDICES

APENDICE 1

O projeto “Museu Virtual Bertha Lutz”

Em 2010, a Secretaria de Mulheres voltou a estabelecer convênio com o CNPq para a seleção de projetos de pesquisa sobre gênero em todo o país. A professora do Departamento de História, Teresa Cristina de Novaes Marques, concorreu ao edital com o projeto “Museu Virtual Bertha Lutz”, propondo organizar uma página virtual sobre a atuação política e científica desta importante feminista brasileira.

Proposta aprovada, uniu-se à professora Teresa o professor Tiago Luís Gil, integrante da mesma instituição. A parceria resulta nesta página, cuja pesquisa foi feita sob a supervisão da primeira e o desenho do sítio coube ao Prof. Tiago.

Contribuiu também com a pesquisa a economista e feminista Hildete Pereira de Melo, da Universidade Federal Fluminense. Em Brasília, já participaram da equipe as pesquisadoras Juanita Martins e Raquel Lima, além dos alunos Bruno Queiróz, Maíra Oliveira, Victor de Sá Neves, Diogo e Matheus Kayssan. Atualmente, integram a equipe Bibiana Rosa, Lia Campos Lucas, Lili Machado, Victória Junqueira, Bernardo Picado. No Rio de Janeiro, Thiago Alvarenga pesquisou para o projeto e, na cidade de Rio Grande, Giovana Pontes de Faria levantou importante material para nós.

O site reúne alguns documentos pessoais que Bertha Lutz guardou no seu acervo, hoje sob a guarda do projeto Semear, do Museu Nacional. Também traz imagens do jornal Correio da Manhã, do CPDOC da Fundação Getúlio Vargas, boletins da Federação Brasileira pelo Progresso Feminino e vasta documentação do período de seu mandato parlamentar na Câmara dos Deputados e da campanha pelo sufrágio, no Senado Federal. O que o leitor não encontrar aqui, poderá consultar na Universidade de Brasília.

Ela nasceu em São Paulo, ao final do século XIX, filha do médico e cientista Adolfo Lutz e de Amy Fowler Lutz. Coursou biologia na universidade francesa Sorbonne e, ainda na Europa, interessou-se pelo movimento feminista que agitava as mulheres no Continente, na Inglaterra e nos Estados Unidos. Em 1918, decidiu que retornaria ao Brasil para estar junto de sua família e desenvolver suas aspirações profissionais aqui, mas se empenharia para mudar o quadro de submissão e invisibilidade da

mulher no país. Juntou-se a outras feministas e criou uma entidade política para divulgar o ideário feminista e buscar influenciar os detentores do poder sobre a importância da contribuição das mulheres para o mundo público.

Esta entidade assumiu o nome de Federação Brasileira pelo Progresso Feminino, registrada em cartório em agosto de 1922, em tempo de promover o Primeiro Congresso Internacional Feminista, de 20 a 22 de dezembro daquele ano. Em meados da década seguinte, as feministas da Federação escolheram o laranja e o preto como as cores da entidade, além da flor calêndula como símbolo do movimento feminista. Ao organizar esta página sobre Bertha Lutz, respeitamos o gosto das feministas de então.

Paralelamente à intensa atividade feminista em prol do direito de votar, Bertha desenvolveu a carreira de bióloga no Museu Nacional e se tornou uma referência em estudos sobre anfíbios, mais especificamente sobre sapos. Em verdade, de sapo ela entendia bastante, pois teve que engolir muitos durante a sua vida política. Como quando se candidatou à Câmara dos Deputados nas eleições à assembleia constituinte de 1933 e, novamente, em 1934. Nos dois pleitos, viu muitos de seus votos “desaparecerem” das mesas de votação. Seus adversários, companheiros do próprio partido Autonomista, lançaram a calúnia de que ela, sim, havia fraudado as eleições. Em fevereiro de 1935, Bertha foi inocentada pelo Tribunal Eleitoral e recebeu o apoio das companheiras feministas.

Combatia seus opositores com argumentos; jamais protagonizou uma manifestação pública, uma passeata que fosse. Simplesmente não acreditava na tática do enfrentamento e preferia a persuasão. Não se tem notícia de um momento de destempero em público porque sabia que o julgamento dos homens sobre mulheres em espaços públicos era implacável. Privadamente, sabe-se que era impaciente e irritada com a lentidão das reformas conduzidas pelos homens, afinal, o assunto interessava às mulheres, sobretudo. Aborrecia-se, também, com as mulheres que se alienavam das coisas públicas e eram indiferentes às conquistas obtidas com tanto esforço, a exemplo do direito de votar.

Percebeu a oportunidade de atrair a diplomacia brasileira para a causa feminina e por várias décadas atuou junto ao Itamaraty. Sua primeira experiência oficial neste sentido foi a Conferência Interamericana de Montevideu, em novembro de 1933, onde esteve como assessora técnica da delegação brasileira. No retorno ao Brasil, a

imprensa pouco noticiou sobre os outros temas discutidos na Conferência, preferindo cobrir a proposta de igualdade de direitos entre homens e mulheres apresentada pela delegação dos EUA. Em casa, Bertha foi disputada pelos principais jornais para falar sobre o assunto.

Ainda integrou a delegação brasileira que participou da Conferência de Organização das Nações Unidas, realizada em San Francisco, de maio a junho de 1945, e representou o Brasil na Comissão Interamericana de Mulheres, como vice-presidente desta entidade, entre 1953 e 1959.

Profissionalmente estudava anfíbios e por essa razão, envolveu-se desde jovem com o tema do ambientalismo. Quando surgiu a oportunidade, participou da elaboração da legislação de proteção às florestas, nos anos 1950.

Viveu bastante para receber muitas homenagens. O suficiente para ver aprovadas algumas das reformas legais que julgava necessárias para permitir às mulheres brasileiras alcançar a condição de igualdade com os homens, como a equiparação do marido e da mulher no matrimônio. Porém, nenhuma das reformas profundas que defendia aconteceram por sua iniciativa. Vieram ao tempo e ao modo da política conduzida pelos homens. Em 1937, ela propusera um projeto de lei contendo um conjunto amplo de reformas à Câmara dos Deputados. Coisas que só saíram do papel, de modo fragmentado, em 1962, em 1977, em 2002...

Teresa Cristina de Novaes Marques

Fonte: Museu Virtual Bertha Lutz. Disponível em: <http://lhs.unb.br/bertha/>

APÊNDICE 2

O papel da mulher na ciência atual - Biografia de Mayana Zatz

(Fonte: Instituto de Pesquisa com Células-tronco (IPCT)).

Mayana Zatz nasceu em Tel Aviv, Israel, em 1947. Mudou-se com a família para a França durante a infância, e finalmente para o Brasil, em 1955. Desde a infância interessou-se por biologia. Em São Paulo, cursou biologia pela Universidade de São Paulo, onde estagiou com o Oswaldo Frota Pessoa, tendo primeiro contato com genética humana.

Formou-se em 1968, e já no ano seguinte iniciou um trabalho de aconselhamento genético de famílias portadoras de doenças neuromusculares. Ainda pela USP, tornou-se mestra em genética em 1970 (com dissertação sobre distrofias musculares progressivas) e doutora em genética em 1974 (expandindo o trabalho de mestrado), ambos também sendo orientada por Frota Pessoa. Entre 1975 e 1977 nos Estados Unidos, Mayana fez pós-doutorado pela Universidade da Califórnia sob orientação de Michael M. Kaback e David Campion.

Devido ao tratamento precário de doenças musculares no Brasil, ao retornar ao país, Mayana fundou em 1981 a Associação Brasileira de Distrofia Muscular, que trata afetados por distrofias musculares, e onde ainda é diretora presidente.

Em 1995, tornou-se pioneira ao localizar um dos genes ligados a um tipo de distrofia dos membros, junto com Maria Rita Passos-Bueno e Eloísa de Sá Moreira. Juntas, também foram responsáveis pelo mapeamento do gene responsável pela síndrome de Knobloch. Em 1996, ingressou na Academia Brasileira de Ciências.

Em agosto de 2000, foi condecorada com a grã-cruz da Ordem Nacional do Mérito Científico. No mesmo ano, recebeu a Medalha de Mérito Científico e Tecnológico do Governo do Estado de São Paulo. Em 28 de fevereiro de 2001 na cidade de Paris, recebeu o prêmio latino-americano dos Prêmios L'Oréal-UNESCO para mulheres em ciência. No mesmo ano, recebeu o Prêmio Claudia, oferecido pela Revista Claudia. Em 2006, foi a Personalidade do Ano da Ciência segundo a Revista ISTOÉ Gente.

Em 2009, ganhou o Prêmio México de Ciência e Tecnologia 2008. Em setembro do mesmo ano, Mayana ganhou o Prêmio Walter Schmidt, conferido pela empresa Fanem para destacar personalidades que promoveram o desenvolvimento do setor da saúde brasileira.

ANEXOS

ANEXO 1



ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: A mulher na ciência: investigação do desenvolvimento de uma sequência didática com alunos do primeiro ano do ensino médio

Mariana Bolake Cavalli – (45) 9112-8878

Convidamos seu filho(a) a participar de nossa investigação sobre a presença de visões estereotipadas de cientista em alunos do primeiro ano do Ensino Médio e o desenvolvimento de uma sequência didática relativo ao tema "Mulher e Ciência" com alunos do primeiro ano do ensino médio para tanto, iremos propor aos participantes um módulo didático, com aproximadamente 4 horas/aulas, que serão desenvolvidas nas aulas de biologia, na escola em que o aluno estuda. Nesse sentido, propõe-se investigar o desenvolvimento de uma sequência didática com a temática "Mulher e Ciência" com alunos do primeiro ano do Ensino Médio na disciplina de Biologia. Em um primeiro momento, como forma de reconhecer as concepções de cientista dos alunos e a presença da mulher nessas concepções, propõe-se a utilização do instrumento de pesquisa DAST (Draw a Scientist Test), para evidenciar a presença de estereótipos na visão relativa aos cientistas. Em seguida, busca-se investigar o papel de uma sequência didática que discute o papel da mulher na ciência com episódios da História da Ciência e dados da inserção da mulher na atualidade. Os dados da pesquisa serão constituídos mediante a utilização dos seguintes instrumentos: desenhos e comentários iniciais sobre o cientista e seu trabalho; videograções da aplicação da sequência didática desenvolvido com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio; textos escritos pelos alunos referentes ao trabalho desenvolvido na pesquisa. Durante a execução do projeto qualquer procedimento que cause algum tipo de dano/desconforto ao sujeito, entrar em contato com o pesquisador responsável que pode ser encontrado para maiores esclarecimentos, orientações ou atendimentos no telefone (45) 9112-8878 ou ainda com o pesquisador participante, para notificação do acontecimento ou recebimento de informação, se necessário, pelo telefone (43) 9926-3767. Sua identidade não será divulgada e seus dados serão tratados de maneira sigilosa, sendo utilizados apenas fins científicos. Você também não pagará nem receberá para participar do estudo. Além disso, você poderá cancelar sua participação na pesquisa a qualquer momento. No caso de dúvidas ou da necessidade de relatar algum acontecimento, você pode contatar os pesquisadores pelos telefones mencionados acima ou o Comitê de Ética pelo número 3220-3272.

Este documento será assinado em duas vias, sendo uma delas entregue ao sujeito da pesquisa. Declaro estar ciente do exposto e autorizo o aluno (a) _____ a participar da pesquisa.

Nome do responsável: _____

Assinatura: _____

Eu, Mariana Bolake Cavalli declaro que forneci todas as informações do projeto ao participante e/ou responsável.

Assinatura: _____

Cascavel, 30 de março de 2016.