



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS ERECHIM

**CURSO INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO DO CAMPO – CIÊNCIAS DA
NATUREZA**

JÉSSICA ANDRESSA DA ROSA

**MULHERES CIENTISTAS EM EVIDÊNCIA: A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA
CIÊNCIA NO ENSINO**

ERECHIM

2019

JÉSSICA ANDRESSA DA ROSA

**MULHERES CIENTISTAS EM EVIDÊNCIA: A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA
CIÊNCIA NO ENSINO**

Projeto de pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado a Universidade Federal da Fronteira Sul- Campus Erechim, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Educação do Campo – Ciências da Natureza.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sinara München

Coorientador: Prof. Dr. Gerson Egas Severo

Erechim

2019

Rosa, Jéssica Andressa da
MULHERES CIENTISTAS EM EVIDÊNCIA: A IMPORTÂNCIA DA
HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO / Jéssica Andressa da
Rosa. -- 2020.
50 f.:il.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sinara München.
Co-orientador: Prof. Dr. Gerson Egas Severo.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso
Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da
Natureza-Licenciatura, Erechim, RS, 2020.

1. Mulheres Cientistas. 2. Ensino de Ciências . 3.
História da Ciência . I. München, Sinara, orient. II.
Severo, Gerson Egas, co-orient. III. Universidade
Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

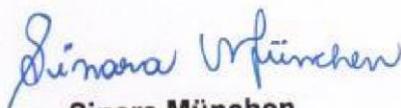
JÉSSICA ANDRESSA DA ROSA

MULHERES CIENTISTAS EM EVIDÊNCIA: A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA
CIÊNCIA NO ENSINO

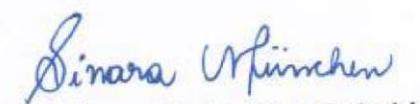
Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação apresentado como requisito para
obtenção de grau de licenciado no Curso
Interdisciplinar em Educação do Campo:
Ciências da Natureza – Licenciatura, da
Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca no 09/01/20.

Banca examinadora:


Sinara München


Naira Estela Roesler Mohr


Neusa Maria John Scheid

À todas as Mulheres que Lutam e principalmente às que Lutaram pela Liberdade. Às que resistiram as desigualdades sociais, a opressão e exploração para que hoje eu pudesse estar aqui, lembrando suas importantes contribuições para o mundo científico.

("in memoriam")

Seguimos o horizonte emancipatório e anticapitalista.

RESUMO

Na presente pesquisa, investigou-se quais as concepções que estudantes do Ensino Médio têm acerca da natureza da Ciência, da história da construção do conhecimento científico e da participação das Mulheres no campo das Ciências. O objetivo da pesquisa foi refletir e gerar novos questionamentos com base nos resultados, para obter melhor entendimento sobre as lacunas que se estabelecem entre as mulheres, o ensino e a ciência, explorando conceitos estruturais nas relações de poder na sociedade ao longo dos tempos. A pesquisa ancora-se em três eixos principais: Ensino, Ciência e Mulher, explorando como é tecida a imagem da ciência e como ela atravessa o espaço escolar, se é contextualizada a trajetória da construção histórica da Ciência e se nela é contemplada a participação das Mulheres. O âmbito maior foi analisar a importância de compreender a História da Ciência para a qualificação do ensino de ciências, formando um caminho possível para visibilizar as mulheres neste campo do saber. Para isso, foram investigados, por meio de questionários, estudantes de duas escolas públicas do município de Erechim, região norte do Rio grande do Sul. Na análise percebemos que os participantes são influenciados pelos moldes de uma Ciência masculina no pensar e fazer Ciência. Os mesmos, apresentam ter uma visão simplista de Ciência e revelaram confundir o fazer científico com a disciplina de Ciências. Algumas/uns estudantes manifestam que possuem uma noção de Ciência como descoberta de algo já dado na natureza, como um produto pronto.

Palavras-Chave: História da Ciência. Mulheres Cientistas. Ensino de Ciências.

RESUMEN

Esta investigación investigó las concepciones que los estudiantes de secundaria tienen sobre la naturaleza de la ciencia, la historia de la construcción del conocimiento científico y la participación de las mujeres en el campo de la ciencia. El objetivo de la investigación era reflejar y generar nuevas preguntas basadas en los resultados, para comprender mejor las brechas que se establecen entre las mujeres, la educación y la ciencia, explorando conceptos estructurales en las relaciones de poder en la sociedad a lo largo del tiempo. La investigación se basa en tres ejes principales: enseñanza, ciencia y mujeres, explorando cómo se entrelaza la imagen de la ciencia y cómo cruza el espacio escolar, si la trayectoria de la construcción histórica de la ciencia está contextualizada y si se contempla la participación de la ciencia. Mujeres El alcance más amplio fue analizar la importancia de comprender la Historia de la Ciencia para la calificación de la educación científica, formando una posible forma de hacer visibles a las mujeres en este campo del conocimiento. Para ello, investigamos, a través de cuestionarios, alumnos de dos escuelas públicas del municipio de Erechim, en la región norte de Rio Grande do Sul. En el análisis nos dimos cuenta de que los participantes están influenciados por los moldes de una ciencia masculina. en pensar y hacer ciencia. Tienen una visión simplista de la ciencia y han confundido el hacer científico con la disciplina de la ciencia. Algunos estudiantes expresan que tienen una noción de la ciencia como un descubrimiento de algo ya dado en la naturaleza, como un producto terminado.

Palabras clave: Historia de la ciencia. Mujeres científicas. Enseñanza de las ciencias.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Cientistas Homens do conhecimento das/os estudantes.....	17
Gráfico 1.1 – Cientistas Homens do conhecimento das/os estudantes.....	18
Gráfico 2 - Cientistas Mulheres do conhecimento das/os estudantes.....	18
Gráfico 3 - Índice de estudantes que estudaram Mulheres Cientistas nas aulas de Ciências. ...	25
Gráfico 4- Índice de estudantes que fazem relações com os conteúdos da área das Ciências da Natureza com a vida cotidiana	32
Gráfico 5 - Índice de estudantes que gostam da área das Ciências da Natureza	34

LISTA DE FIGURA

Figura 1 – Marie Curie (1867 – 1934).....	19
Figura 2- Letitia Mumford Geer (1852 - 1935).....	20
Figura 3- Grace Murray Hopper (1906 - 1992).....	20
Figura 4- Marion O’Brien Donovan (1917 – 1998)	21
Figura 5- Marie Van Brittan Brown (1922 – 1999).....	21

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Significados que estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual atribuem à Ciência.	27
Quadro 2 - Significados que os/as alunos/as atribuem ao papel do/a cientista.	33
Quadro 3- Unidade de análise dos desenhos e seus indicadores (Ciência).	35
Quadro 4 - Unidade de análise dos desenhos e seus indicadores (Gênero e Ciência).....	38

LISTA DE DESENHOS

Desenho 1- Respectivamente de E5, E6, E7, E19.	36
Desenho 2- Respectivamente de E8, E3, E10, E4.	36
Desenho 3- Respectivamente de E22, E20, E15, E12, E11, E14, E21.....	40
Desenho 4 - Respectivamente de E18, E13.....	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1 Mulheres e Ciência.....	9
2.2 História da Ciência no Ensino de Ciências.....	12
3 METODOLOGIA.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1 Mulher e Ciência.....	17
4.2 História da Ciência no Ensino.....	27
4.3 Percepções de Ciência.....	28
5. ANÁLISE DOS DESENHOS.....	35
5.1 Gênero e ciência.....	38
5.2 Cientista de laboratório.....	40
5.3 Ciência x componente curricular de Ciências da Natureza.....	42
6 CONCLUSÃO.....	43
7 REFERÊNCIAS.....	45
8 ANEXO – Questionário.....	48

1 INTRODUÇÃO

A presente investigação surge de um desejo profundo de compreender as lacunas entre o Ensino de Ciências e as Mulheres presentes nessa área do saber, as quais muitas vezes foram aprisionadas na caixa fosca do esquecimento. Minha motivação inicial para a realização dessa pesquisa, surgiu a partir do meu envolvimento com movimentos feministas, dos quais participei na minha vida fora do espaço acadêmico, onde a discussão sobre a falta de conhecimento das mulheres cientistas não é um tema abordado.

Sendo acadêmica e pesquisadora das Ciências da Natureza, pude observar que nesse campo, os questionamentos e discussões sobre as Mulheres na Ciência se apresentaram absolutamente pertinentes e relevantes¹. A pergunta que me motivou a escrita dessa monografia foi o porquê não percebemos Mulheres na história das Ciências da Natureza?

As Mulheres tiveram participação ativa e relevante na construção do conhecimento humano. Conforme Rambaldi e Probst (2017, p.125) “As mulheres nunca estiveram ausentes da história, ainda que a historiografia tradicional, durante décadas, as tenha excluído.” A brutalidade explícita contra as mulheres enfatiza a misoginia enraizada nas atividades científicas ao longo da história, e é através dela que podemos trazê-las novamente ao lugar em que merecem estar. O intuito dessa pesquisa é fundamentar a importância da História da Ciência no Ensino, com a finalidade de elucidar as sujeitas também autoras dessa história. Conforme Basilio (2019, p.19) “Estudos relacionados à História da Ciência oportunizam uma melhor compreensão a respeito das possíveis causas da menor participação das mulheres na área científica que, ainda nos dias atuais, têm sido uma tarefa predominantemente masculina.”

Batista et. al (2011, p. 3) complementa que “[...] a ausência das mulheres no domínio e produção científica, pode ser constatada a partir de trabalhos que questionam e investigam esse assunto em problemas de ensino e de aprendizagem, nos quais se reconhece a escassa participação feminina do processo de construção do conhecimento”. Por tratar-se de um empreendimento humano, a Ciência “deve servir às mulheres tanto quanto aos homens: superar práticas sexistas na Ciência é condição necessária para um mundo emancipado” (TEIXEIRA; COSTA, 2008, p. 231).

¹ Em pesquisa recente chamou-nos a atenção o fato de que no Banco de Dissertações e Teses [repositório] do Ibcit – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, existem apenas 19 dissertações e 8 teses com os termos de busca Mulher Ciência, e no repositório da UFFS não há um único trabalho sobre Mulheres cientistas.

As Mulheres aparecem de forma desigual em relação aos homens na História da Ciência e conseqüentemente no Ensino de Ciências. É fato que existem muitas Mulheres que participaram, mesmo que de forma secundária, na trajetória do conhecimento científico. Proponho mostrar que a in(visibilidade) dessas Mulheres pode ser abordada no Ensino de Ciências através da História, aliás, Mulheres merecedoras dessa contemplação, pois resistiram a uma ciência construída em um ambiente baseado em valores e padrões masculinos, em uma sociedade patriarcal onde a lógica sexista rege todas as relações. Para Chassot (2003) há razões pelas quais a ciência é uma construção mais dos homens do que das mulheres, destacando que não só a ciência é predominantemente masculina, mas sim a civilização e toda produção intelectual.

A gênese dessa pesquisa surgiu da pergunta-problema e do interesse em saber se “*A História das Ciências e a trajetória das Mulheres no campo científico são temas abordados nas aulas de Ciências da Natureza do Ensino Médio? Se sim (ou se em alguma medida sim), de que forma?*” Para tal fim, a pesquisa explora com que concepção de “Ciência” os alunos estão saindo do Ensino Médio de Escolas Públicas do Município de Erechim-RS, e analisa seus conhecimentos sobre a participação das Mulheres no campo científico.

Saliento que os objetivos são puramente de análise, ponderação e reflexão, estando distantes de ser avaliativos no sentido de “julgar” ou de “condenar” o ensino tal como ocorre. A intenção é a de proporcionar algumas perspectivas para as pesquisas sobre Mulheres e Ciências da Natureza, procurando articular as dimensões teóricas da história do conhecimento científico com o Ensino de Ciências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mulheres e Ciência

Entre os condicionamentos que afetam muitas Mulheres, podemos citar

(...) Violência de gênero, feminização da pobreza e, portanto, menos acesso à educação, salários baixos, empregos instáveis e menor representação política. (PORRO; ARANGO, 2011, p. 242)

Das inúmeras violências contra as Mulheres institucionalizadas e naturalizadas na sociedade capitalista – patriarcal, podemos enfatizar aqui, a violência educacional.

De acordo com a ONU, dois terços das pessoas analfabetas no mundo são mulheres. Porém, de acordo com a Conferência Regional sobre a Mulher da América Latina e Caribe, realizada em Brasília em julho de 2010, é no âmbito educacional que se alcançaram as maiores conquistas em relação à equidade de gênero na região. (PORRO; ARANGO, 2011 p. 243 – 244)

Segundo as estatísticas, as lacunas historicamente construídas entre as Mulheres e a educação foram se fechando ao longo dos anos, porém, conforme Porro e Arango (2011)

“Os valores tomados com base em médias nacionais ou regionais mascaram determinadas situações que são enfrentadas por aqueles segmentos da população femininas afetadas por outros sistemas de discriminação, como os que sofrem as mulheres indígenas, pois na América Latina, o fator de gênero se soma ao da etnia.” (PORRO; ARANGO, 2011 p. 243 – 244)

Na ciência, a participação das Mulheres tem aumentado, porém “verifica-se que ela está concentrada em determinados setores, enquanto em outros, as mulheres permanecem sub-representadas.” (PORRO; ARANGO, 2011 p. 243 – 244)

Na sua vida profissional as mulheres enfrentam obstáculos e dificuldades específicas que se relacionam tanto a fatores intrínsecos dos modelos e práticas características das instituições científicas, como as condicionantes socioculturais que limitam o pleno desenvolvimento de todas as mulheres, entre as quais se destaca a persistência de delegação dos tradicionais papéis domésticos e de cuidado com a família. Resulta disso, que as mulheres são presença minoritária nos níveis de tomada de decisão, pois a elas são atribuídas tarefas e cargos de menor hierarquia, persistindo situações de discriminação salarial e laboral. (PORRO; ARANGO, 2011 p. 243 – 244)

Porro e Arango (2011, p. 243) relatam que “Em 1998, no Fórum Regional Mulheres, Ciência e Tecnologia na América Latina realizado na Argentina, promovido pela Unesco, foram estabelecidas as seguintes bases para a ação na educação em ciências e tecnologia (C&T): ”

Promover uma educação de qualidade em ciência e tecnologia (formal e não formal), que interage a perspectiva de gênero, refletindo as realidades e necessidades da América Latina, e se traduza em reformas curriculares, metodológicas, de formação de professores, pesquisa e avaliação. (PORRO; ARANGO, 2011 p. 243)

Muito tempo se passou depois do Fórum de 1998, houve alguns progressos significativos da presença das Mulheres na ciência. No mesmo ano, Maria Margaret Lopes,

publicaram no Cadernos Pagu as “Aventureiras’ na ciência: Refletindo sobre Gênero e História das Ciências Naturais no Brasil”, onde consta:

As ciências naturais vêm sendo objeto da crítica de feministas acadêmicas, particularmente nos Estados Unidos, desde há, pelo menos, uns quinze anos [...] No caso da literatura norte-americana, específica desse campo de estudos, a divisão teórica entre a crítica engendrada às ciências naturais e os estudos sobre mulheres nas ciências, é bastante demarcada e se mantém. No caso brasileiro, os estudos históricos sobre mulheres e ciências naturais, quer de um ponto de vista puramente historiográfico, ou que incorporem quaisquer perspectivas feministas – estão colocados de forma incipiente, no contexto dos estudos sobre História das Ciências no país. (LOPES, 1998, p.347-348).

Estudos posteriores, como o livro “Práticas e estratégias femininas: história de mulheres nas ciências da matéria” (2006), das autoras Lais Santos Pinto Trindade, Maria Helena Roxo Beltran e Sonia Regina Tonetto, comentam sobre os

Estudos baseados em dados sobre atividades de mulheres nos diversos campos científicos vêm se desenvolvendo cada vez mais intensamente. No Brasil, isto é evidenciado pela recente criação do portal de divulgação científica *Ciência & Mulher*, numa iniciativa da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) para “enaltecer o papel de mulheres cientistas”. Mas, desde 2013, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) vem publicando a série *Pioneiras da Ciência no Brasil*, enquanto iniciativa de popularização da ciência. (TRINDADE, BELTRAN e TONETTO, 2006, p. 09).

Mesmo assim, ainda hoje, pouco se discute acerca de tópicos que abordem as contribuições femininas para a ciência. Há muitas razões que podem ser consideradas históricas: “a ciência moderna é um produto de centenas de anos de exclusão das mulheres” (SCHIEBINGER apud TRINDADE, BELTRAN e TONETTO, 2006, p. 11). Outro motivo é a falta de materiais facilmente acessíveis: a literatura sobre o papel da mulher na ciência encontra-se especialmente em trabalhos acadêmicos. De acordo com Silvia; Ribeiro (2014)

Ao historicizarmos suas experiências e narrarmos suas histórias, buscamos romper com proposições universalizantes, deterministas e essencialistas das identidades femininas, na direção de pensar sobre o caráter plural, histórico, mutável e construído das identidades – de gênero, classe social, étnica/racial, profissional, entre outras. (SILVIA; RIBEIRO, 2014, p. 451)

Conforme propõe Scott apud Silva e Ribeiro (2014):

[...] precisamos dar conta dos processos históricos que, através do discurso, posicionam sujeitos e produzem experiências. Não são os indivíduos que têm experiência, mas os sujeitos é que são constituídos através da experiência. A experiência, de acordo com essa definição, torna-se, não a origem da nossa explicação, não a evidência autorizada (porque vista ou sentida) que fundamenta o conhecimento, mas sim aquilo que buscamos explicar, aquilo sobre o qual se produz conhecimento. Pensar a experiência dessa forma é historicizá-la, assim como as identidades que ela produz (SCOTT apud SILVA; RIBEIRO, 2014, p.452).

Torna-se explícito, aos percorrermos a história da ciência, o arquétipo de perseguições e misoginias enraizadas na sociedade através dos tempos. No final da Idade Média, quando se inicia a Inquisição, essa disputa entre saberes aguça o ódio contra as mulheres inerente na cultura. Attico Chassot, em seu livro “A ciência através dos tempos”, contextualiza a bruxaria na Inquisição e cita o livro *Malleus maleficarum (O martelo das feiticeiras)*, escrito por dois religiosos alemães, Heinrich Kramer e Jacob Spengler.

“O livro é um manual de misoginia, isto é, de antipatia e de horror às mulheres, descrevendo-as como criaturas sensuais, carnis e depravadas sexualmente, que só utilizam o sexo para induzir o homem ao mal [...]” (CHASSOT, 2011, p.164).

A trajetória das Mulheres, é então, marcada por toda a história, ou na maior parte dela, por perseguições e relações de disputas, principalmente quando as Mulheres desejam ser detentoras dos saberes.

É preciso problematizar o pressuposto de que a ciência é neutra com relação às questões de gênero, revelando que os valores e as características socialmente atribuídos às mulheres são desvalorizados na produção do conhecimento, e que desigualdades de gênero perpassam o campo científico [...] (SILVA, 2014, p. 464)

2.2 História da Ciência no Ensino de Ciências

Segundo Moura (2014, p.32) um grande número de educadores, professores e acadêmicos possui interesse no propósito de fazer com que os alunos não aprendam somente Ciência, mas também *sobre* a Ciência. Os entendimentos *sobre* a Ciência envolvem compreender o que é denominado de “natureza da Ciência”, a qual aborda conceitos internos – metodologia científica, teoria, experimentos – e questões internas – sociedade, cultura, religião, política –. Resumindo, compreender a natureza da Ciência significa saber do que ela é feita, como elaborá-la, quais suas influências e quais os sujeitos ativos nessa construção. O autor salienta que a compreensão da natureza da Ciência é considerada um dos preceitos

fundamentais para a formação de alunos mais críticos e integrados com o mundo e a realidade que vivem.

Michael Matthews apud MOURA (2014, p. 40) discute de que forma o estudo de conteúdos históricos e filosóficos tem contribuído para aprimorar as concepções de estudantes e professores acerca da natureza do conhecimento científico:

- A História promove uma melhor compreensão dos conceitos e métodos científicos;
- Abordagens históricas relacionam o desenvolvimento do pensamento individual com o desenvolvimento das ideias científicas;
- A História da Ciência é intrinsecamente valiosa. Episódios importantes na História da Ciência e da cultura – a Revolução Científica, darwinismo, a descoberta da penicilina, entre outras coisas – deveriam ser familiares a todos os estudantes;
- A História é necessária para compreender a natureza da Ciência;
- A História contrapõe o cientificismo e o dogmatismo que são comumente encontrados em textos científicos e aulas de Ciências;
- A História, pela análise da vida e da época dos cientistas, humaniza os assuntos da Ciência, fazendo-os menos abstratos e mais interessantes para os estudantes;
- A História permite que sejam feitas relações entre tópicos e disciplinas da Ciência, assim como com outras disciplinas acadêmicas;
- A História fornece a natureza integradora e independente das conquistas humanas. (MATHHEWS apud MOURA, 2014, p. 40-41)

No artigo “Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico” Antônio Cachapuz, João Praia e Manuela Jorge fazem uma reflexão importante sobre esse tópico:

Adquirir conhecimentos científicos não leva a necessariamente a compreensão de como a ciência funciona. O que os alunos aprendem hoje em dia, de Ciência é uma retórica de conclusões. Precisamente o que a Ciência não é! (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2014, p. 370)

O Ensino de Ciências, e especialmente o do ensino básico tradicional, frequentemente fica delimitado ao livro didático, à necessidade de “vencer o conteúdo”, a nomenclaturas, fórmulas, a uma ciência distante e abstrata. *Para quem foi feita a ciência? Por quem foi feita? Quais as influências? Qual o contexto econômico, político, social, ambiental, tecnológico da época? Foi uma descoberta individual ou foi um constructo de anos, de centenas e de milhares*

de pessoas envolvidas? Para quê estudar ciências? Essas são questões que deveriam ser triviais no ensino de ciências transmitido através da história. (CACHAPUZ *et al.*, 2014)

Importa sublinhar que a Sociedade do Conhecimento não é uma inevitabilidade histórica, ou seja, que a sua ocorrência não é guiada por qualquer determinismo histórico. Assim sendo, depende em boa parte de nós, como cidadãos e como professores, o sentido das transformações que formos capazes de, responsabilmente, imprimir tendo em vista a formação de cidadãos cientificamente cultos. As transformações que se sugerem no âmbito da Educação em Ciência (e muito particularmente na Ciência escolar) inscrevem-se precisamente nessa lógica de argumentos. (CACHAPUZ *et al.*, 2014, p. 364)

Os estudos sobre Educação em Ciências perpassam critérios complexos de currículo escolar, como aponta Milner apud Cachapuz *et al.*:

Só tem sentido colocar no currículo uma dada área do conhecimento, se conseguirmos demonstrar três ordens de argumentos: a primeira, é de que essa área contribui com conhecimentos, competências e perspectivas que mais nenhuma outra permite; a segunda, é de que esses aspectos não podem ser adquiridos informalmente, mas sim via instrução formal; a terceira, é de que é importante e tem valor adquirir tais conhecimentos, competências e perspectivas. (MILNER apud CACHAPUZ *et al.*, 2004, p. 366)

A ciência sempre foi parte inseparável de todos os outros componentes que caracterizam a cultura humana, estabelecendo relações entre Ser Humano e Natureza, e entre Ser Humano e Ser Humano. O modo como se ensina ciências, nas salas de aulas, não pode ser separado dos múltiplos contextos das vidas das/os estudantes. É este o sentido da contribuição dos professores de Ciências no campo da Educação, enquanto espaço de reflexão e de ação para uma qualidade de ensino pela qual os tempos clamam, e que se assume como constituindo um compromisso político e ético. Como refere Chassot apud Cachapuz *et al.*

A Educação em Ciência deve dar prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos, capazes de participar ativamente e responsabilmente em sociedades que se querem abertas e democráticas. Prioridade, não exclusividade. Esclareça-se desde já que o sentido que aqui se dá a “cientificamente culto” vai ao encontro do expresso por Hodson apud Cachapuz *et al.*, (2014) ou seja, um conceito multidimensional envolvendo simultaneamente três dimensões: aprender Ciência (aquisição e desenvolvimento de conhecimento conceitual); aprender sobre Ciência (compreensão da natureza e métodos da Ciência, evolução e história do seu desenvolvimento bem como uma atitude de abertura e interesse pelas relações complexas entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente); aprender a fazer Ciência (competências para desenvolver percursos de pesquisa e resolução de problemas). (CHASSOT apud CACHAPUZ *et al.*, 2004, p. 366-367)

Se as estratégias para encontrar respostas adequadas para formar “cidadãos cientificamente cultos” não forem encontrados, o Ensino de Ciências não será capaz de compreender de forma clara a utilidade social dos esforços científicos/tecnológicos e, dessa forma, as lacunas existentes entre as elites científicas e cidadãos cientificamente analfabetos prevalecerão.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) – Ciências Naturais, que desde 1990 orienta os currículos estaduais e municipais, propõe “é responsabilidade da escola e do professor promoverem o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno. (BRASIL, 1998, p. 62).

Moro (1995) destaca que a utilização de metodologias de ensino que transmite a ideia de uma Ciência neutra acaba por omitir “implicações sociais da atividade científica, desconsiderando aspectos como gênero, classe social e raça” (MORO, 1995, p.10) O autor também salienta que é necessário que se faça uma “renovação do ensino de Ciências, torna-se necessário que o processo de ensino não se limite à simples transmissão de conteúdo. Nesse sentido, conforme Santos (2004), ainda nos dias atuais (...) é necessário formar o jovem de tal maneira que ele saiba questionar o próprio saber científico, seu uso social, político e econômico, os modos como o homem vem intervindo na natureza e utilizando os recursos naturais, as questões sociais entre conhecimento e poder, as relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia, etc. (SANTOS, 2004, p. 12).

Assim, a Ciência deve ser compreendida como uma construção humana não neutra, determinada por interesses da sociedade vigente e influenciada por aspectos éticos, políticos e econômicos (SANTOS, 2004). Nessa perspectiva, a utilização da História e Filosofia da Ciência pode ser considerada uma aliada ao ensino por possibilitar a compreensão da Ciência como algo não linear, passível de erros e questionamentos, dando aos estudantes subsídios para que possam “lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las” (BRASIL, 1999, p. 19), refletir acerca do meio em que vivem, desenvolvendo seu senso crítico de modo a compreender melhor o seu papel na sociedade e, a partir disso, poder transformá-la. Nesse sentido, é importante o conhecimento de implicações relacionadas as discriminações sociais existentes, como as questões de gênero, que caracterizam um “obstáculo à democratização da sociedade porque exclui, discrimina e limita a participação das mulheres por pertencerem ao sexo feminino” (PARRA, 1993, apud MORO, 1995, p. 13).

3 METODOLOGIA

No primeiro período do ano de 2019, entre os meses de março e agosto, foi estruturada uma pesquisa qualitativa, do tipo exploratória e explicativa, no cenário de duas escolas públicas de Ensino Médio localizadas no município de Erechim, região norte do Rio Grande do Sul. De acordo com Basilio (2019, p. 70) “A pesquisa qualitativa é complexa e abrange diversos tópicos a serem considerados, os quais vinculam-se aos aspectos da realidade que não podem ser quantificados, o que torna este tipo de pesquisa importante por conter.”

A pesquisa se desenvolve com duas turmas de 3º ano do Ensino Médio do período noturno de duas escolas da rede pública estadual². Ao todo 22 estudantes concordaram em participar da pesquisa. Foram 9 estudantes da escola 1 e 13 estudantes da escola 2. Ressaltamos que buscou-se preservar a identidade das/os estudantes de forma que seus nomes foram substituídos por um código, iniciando por “E1”, assim sucessivamente, nomenclatura que se manteve ao longo de todo o trabalho, visando o anonimato das/os participantes. A idade média das/os estudantes era de 18 e 22 anos. Entre os 22 participantes, 9 eram do sexo feminino e 13 do sexo masculino.

O questionário foi adotado como o instrumento avaliativo da pesquisa. As questões que o compunham eram fechadas e dissertativas, deixando inúmeras possibilidades para que as/os estudantes pudessem respondê-las, apresentando como vantagem a característica de “explorar todas as possíveis respostas a respeito de um item” (NOGUEIRA, 2002, p. 2). Essa pesquisa compreendeu a aplicação de questionários estruturados em três eixos: Ciência, História da Ciência e Mulheres na Ciência. O questionário foi elaborado com 16 perguntas abertas e fechadas e uma última pergunta que solicita ao estudante a desenhar uma pessoa cientista. Ambos os sujeitos foram convidados a responder tal questionário construído com perguntas que sanem os interesses da investigação.

A utilização do questionário como metodologia é relevante pois oportuniza a coleta de dados que segundo Marchesan e Ramos (2012, p. 452) “não estão prontamente disponíveis ou que não podem ser obtidos pela observação” Assim, esperava-se que este instrumento, por não se preocupar em “buscar evidências que comprovem hipóteses previamente definidas, e sim,

² Tais escolas foram escolhidas pelo seu caráter de Escola Estadual, que oferecem o Ensino Médio e por serem de localização central na cidade.

em formular teorias a partir da análise dos dados coletados” (MARCHESAN; RAMOS, 2012, p. 452)

O processo de coleta de dados dividiu-se em dois principais momentos: Em um primeiro momento foi feita uma visita prévia na gestão das escolas escolhidas para convidá-las a participar da pesquisa, apresentando a proposta e a importância da investigação para o Ensino. Por conseguinte, em uma data antes marcada, realizou-se o levantamento de coleta de dados com os grupos de sujeitos mediante o questionário que deveria ser respondido de forma individual e durou aproximadamente trinta minutos. Cada participante recebeu uma cópia do questionário e duas vias do termo de consentimento (TCLE), uma via ficou com a/o participante e outra retornou para a pesquisadora. O segundo momento destinou-se a organização e análise das informações coletadas, redigindo-os para os resultados da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

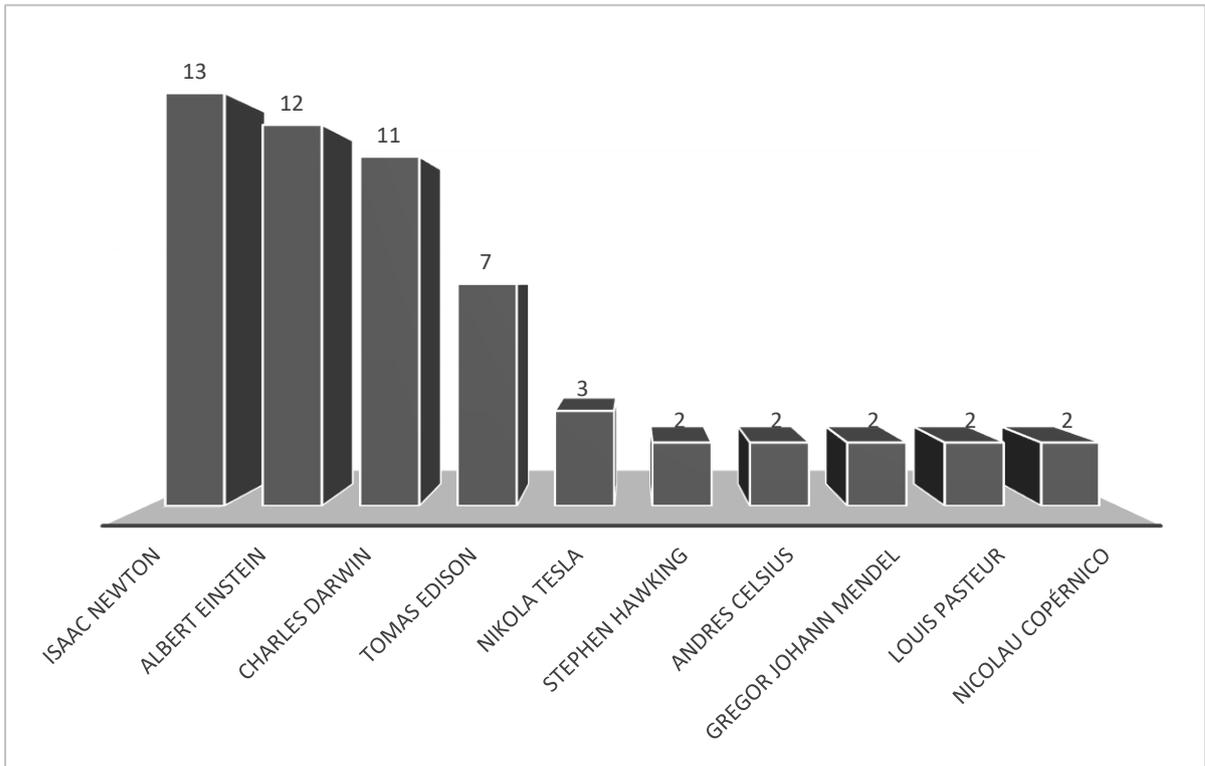
No presente capítulo descreveremos os dados da análise e seus resultados. As informações obtidas no processo de coleta de dados tiveram duração de 4 semanas e os resultados foram analisados e discutidos a partir de referenciais teóricos vinculados a temática de pesquisa. A seguir, apresento a análise das questões que evidenciam maior contribuição para responder a pergunta-problema³ inicial, separadas nos eixos temáticos.

4.1 Mulher e Ciência

A primeira questão do questionário, aqui analisada, provocava as/os estudantes a mencionar inventores homens que ela/ele conhece. *“Cite no mínimo cinco nomes de cientistas homens que você tem conhecimento ou que já estudou na sua trajetória escolar”* As respostas somaram 21 nomes citados:

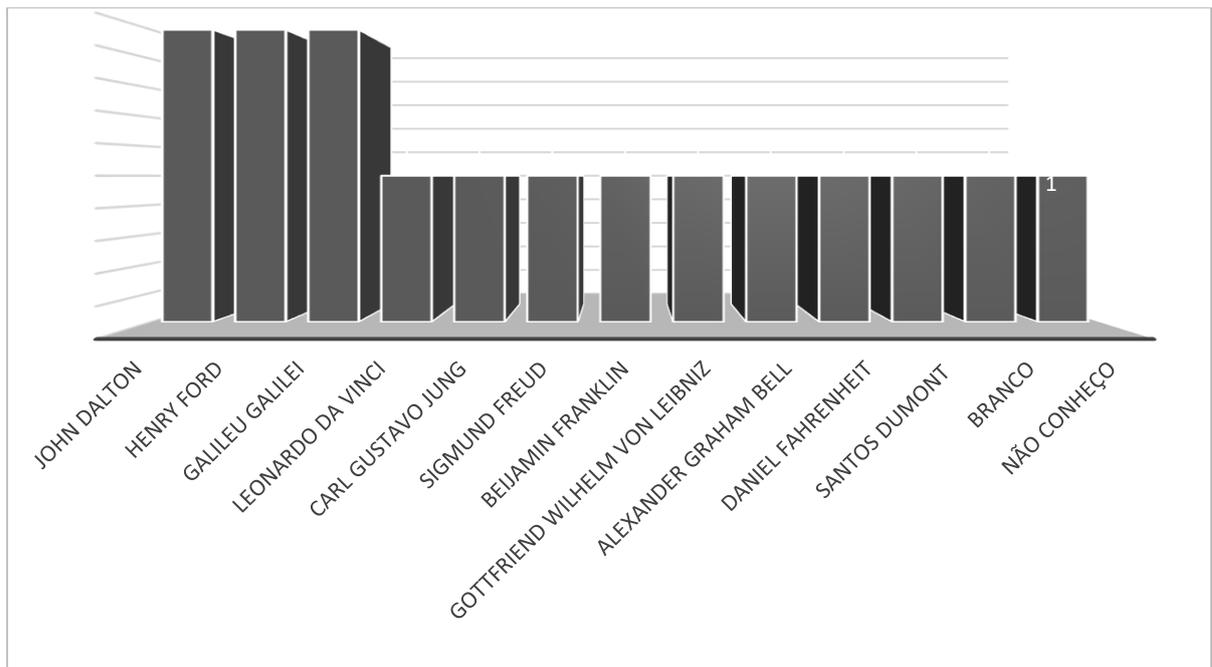
³ *“A História das Ciências e a trajetória das Mulheres no campo científico são temas abordados nas aulas de Ciências da Natureza do Ensino Médio? Se sim (ou se em alguma medida sim), de que forma?”*

Gráfico 1 – Cientistas Homens do conhecimento das/os estudantes



Fonte: elaborado pela autora.

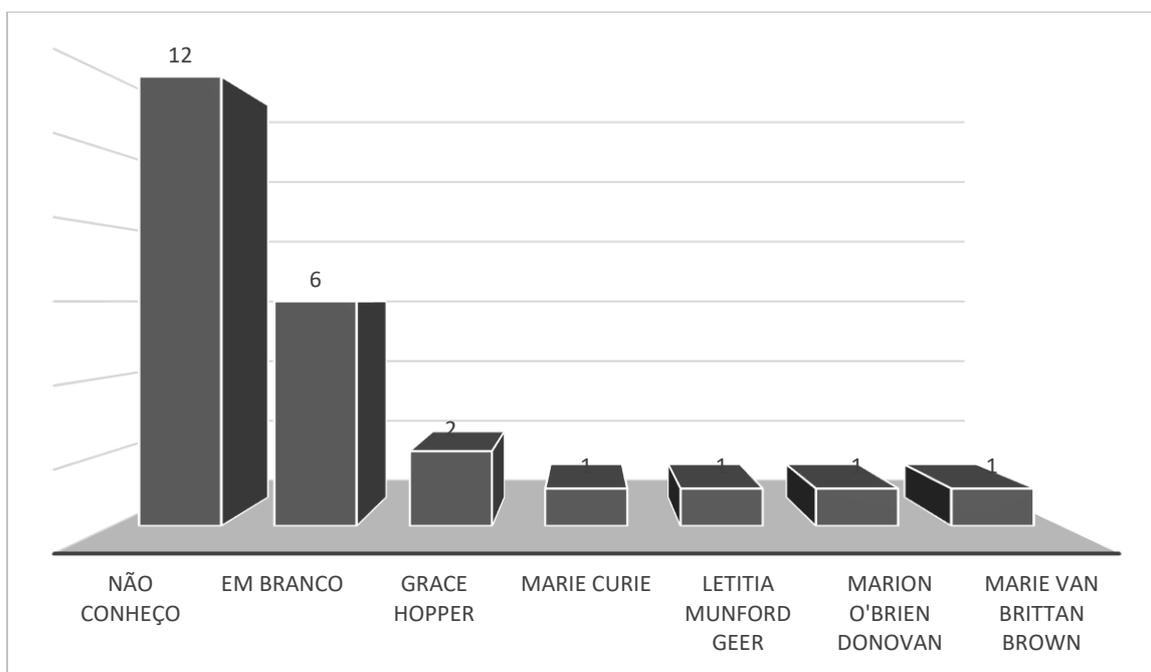
Gráfico 1.1 – Cientistas Homens do conhecimento das/os estudantes



Fonte: elaborado pela autora.

Na segunda questão a pergunta era referente a inventoras/ cientistas Mulheres. “Cite no mínimo cinco nomes de cientistas Mulheres que você tem conhecimento ou que já estudou na sua trajetória escolar”:

Gráfico 2 - Cientistas Mulheres do conhecimento das/os estudantes



Fonte: elaborado pela autora.

É perceptível que as/os estudantes tiveram facilidade em responder à questão número 1, a qual responderam muitos cientistas que já estudaram em sua trajetória escolar. O mais lembrado foi Isaac Newton com treze menções, seguido por Albert Einstein (12), Charles Darwin (11) e Tomas Edison (7). Nota-se que o nome de cientistas homens é mais recorrente, sendo que somente cinco mulheres cientistas foram mencionadas nos 22 questionários. 54% das respostas da questão número 2 eram “Não conheço” e 27% das respostas “Em branco”. Isso se dá 81% das respostas dos 22 questionários não souberam citar nenhuma cientista Mulher.

Os resultados mostraram que as/os estudantes não possuíam referência de cientistas Mulheres, sendo que somente os nomes⁴ de Marie Curie, Grace Murray Hopper, Letitia Mumford Geer, Marion O'Brien Donovan e Marie Van Brittan Brown foram lembradas em 3 questionários entre os 22 entrevistados, sendo eles uma aluna e um aluno.

As mulheres que apareceram de forma infinitesimal foram:

⁴ Nas respostas somente o primeiro e último nome das Mulheres foram citados.

Figura 1 – Marie Curie (1867 – 1934)



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Marie_Curie_c1920.png

Cientista e física polonesa naturalizada francesa que conduziu pesquisas pioneiras em todo o mundo no ramo da radioatividade e primeira mulher do mundo a ganhar um prêmio Nobel.

Figura 2- Letitia Mumford Geer (1852 - 1935)



Fonte: <https://tecno3iesmservet.blogspot.com/2019/02/letitia-mumford-geer-life-letitia.html>

Enfermeira em Nova York, proporcionou um desenvolvimento muito importante na funcionalidade da seringa. Registrou a patente de 1ª seringa para aplicação de substâncias por meio de um pistão em 1899.

Figura 3- Grace Murray Hopper (1906 - 1992)



Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ad/Commodore_Grace_M._Hopper%2C_USN_%28covered%29.jpg

Analista de sistemas da Marinha dos Estados Unidos e almirante. Criou a linguagem de programação Flow-Matic e foi uma das primeiras programadoras do Harvard Mark.

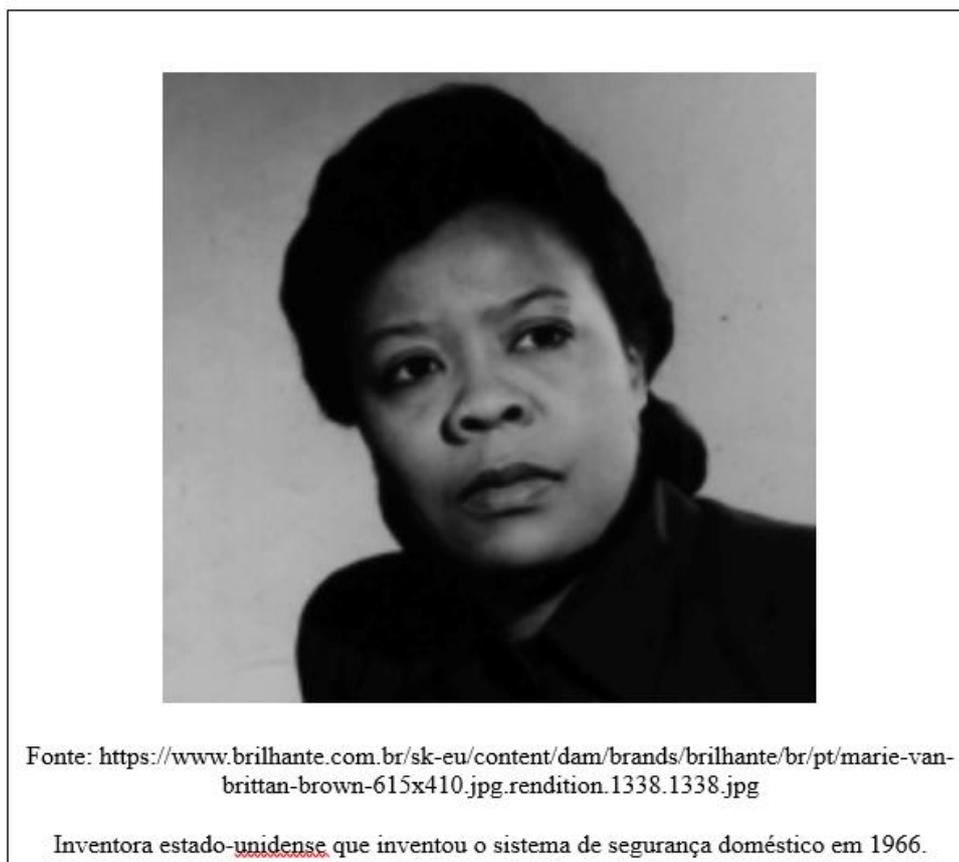
Figura 4- Marion O'Brien Donovan (1917 – 1998)



Fonte: <https://caisdamemoria.files.wordpress.com/2019/01/marion-donavon-fralda-descartavel-tricurioso.jpg>

Inventora e empresária americana que desenvolveu a primeira fralda descartável à prova d'água.

Figura 5- Marie Van Brittan Brown (1922 – 1999)



Considero esse momento relevante em que apresento fotografias acompanhadas do ano de nascimento e falecimento e uma frase que situa quem é a cientista, para compreendermos quem foram as Mulheres citadas nos questionários. Todas elas são inventoras contemporâneas e ocidentais, americanas e europeia, no caso de Marie Curie. Não obtivemos nenhuma representação de Mulheres cientistas da Antiguidade ou Latino-Americana. Das cinco cientistas citadas apenas Marie Van Brittan Brown cientista é Negra.

A terceira questão desse eixo indagava “*Para você, as mulheres estiveram presentes na construção do conhecimento humano? Justifique sua resposta*”, na qual as respostas mais relevantes foram:

E3. Sim, não de forma destacada, mas sim oculta.

E4. Sim, mas de forma pouco reconhecida ou transparente.

E20. Sim, mas sem reconhecimento.

Historicamente, a ciência sempre foi vista como uma atividade realizada por homens. Na antiguidade, em minoria, algumas Mulheres aristocráticas exerciam atividades em segundo

plano com renomados filósofos naturais e dos primeiros experimentalistas. No século XVII, as mulheres ainda não tinham acesso nas sociedades e academias científicas. No século XVIII, como comenta Jaqueline Leta (2003)

(...) o acesso das mulheres a essa atividade, com poucas exceções, deveu-se principalmente à posição familiar que elas ocupavam: se eram esposas ou filhas de algum homem da ciência podiam se dedicar aos trabalhos de suporte da ciência, tais como, cuidar das coleções, limpar vidrarias, ilustrar e/ou traduzir os experimentos e textos. (LETA, 2003, p.271)

Ainda no século seguinte, as Mulheres conquistaram espaços significativos nas atividades científicas, porém, sempre marginalizadas. As mudanças notáveis nessa situação começam na metade do século XX, onde o movimento de liberação feminina e a luta pela igualdade de direitos entre homens e mulheres permitiram a elas o acesso, cada vez maior, à educação científica e às carreiras, tradicionalmente ocupadas por homens.

Como apontam as/os estudantes elas sempre estiveram presentes na construção do conhecimento científico, porém, de forma invisível. Já foi confirmado na análise das respostas da questão número 2, que os alunos de fato não têm conhecimentos de Mulheres cientistas, e confirmam aqui, que eles têm consciência que as Mulheres estiveram presentes fazendo ciências durante a história e que elas são invisíveis no sentido que eles nunca as estudaram ou sequer ouviram falar.

Uma das respostas nos chamou atenção:

E14. Não, pois não me recordo de nenhuma mulher cientista.

Se a gente não estuda, a gente não cria consciência que aquilo existe, não temos o conhecimento daquilo que nunca vimos, pensamos, ou fomos estimulados a imaginar. Devemos nos sentir responsáveis como educadoras em contemplar as Mulheres cientistas que foram empoderadas no seu contexto social, e lutaram para que nós também pudéssemos estar pesquisando hoje. O ensino e aprendizagem que visibiliza as Mulheres se torna significativo e rege “contra uma pedagogia conformadora, deformadora, que condiciona ao invés de libertar, precisamos efetivamente abandonar o modelo tradicional e buscar mecanismos para potencializar uma educação que seja efetivamente libertadora.” (RODRIGUES , 2015, p. 9)

O que precisa acontecer é uma dupla transformação, não existe primeira ou segunda, as duas devem acontecer juntas, uma delas é a transformação nos moldes sociais dos estereótipos de gênero que está impregnado nosso contexto sociocultural, onde a menina já nasce

condicionada as brincadeiras mais reservadas, de cuidar da casa, fazer “comidinha” e embalar as bonecas, enquanto os meninos estão destinados as aventuras de super-heróis, ou então, as aventuras dentro dos laboratórios.

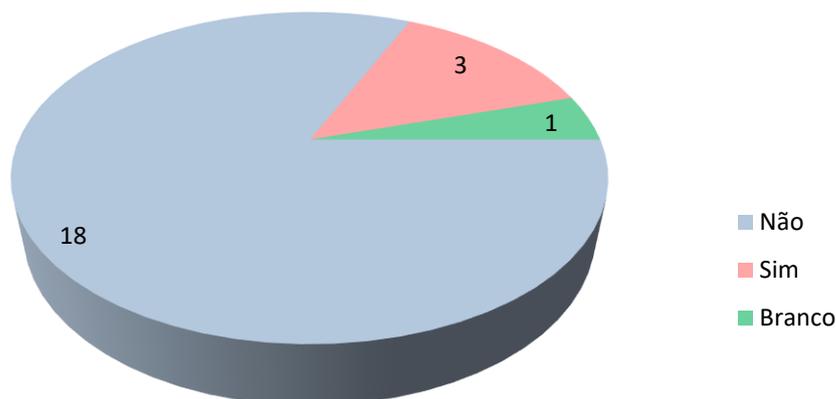
De acordo com Yépez e Pinheiro (2005, p.149) “as relações de gênero permeiam, dinamicamente, todo o tecido social, manifestando-se de formas específicas nos diferentes grupos sociais, ainda que mantendo, geralmente, a hierarquização como marca”. A mídia tem

Gráfico 3 - Índice de estudantes que estudaram Mulheres Cientistas nas aulas de Ciências.

grande influência nesse pensar sexista onde exclui ponderadamente as Mulheres do mundo científico e ainda reafirma o estereótipo de cientista homem, maluco, de cabelo em pé que vive no laboratório e não tira o ilustre jaleco. Podemos citar alguns aqui: *Dexter's Laboratory* (1996-2003); *Rick and Morty* (2003); *Back to the Future* (1985); *Dr. Jekyll and Mr. Hyde* (1931); *Frankenstein* (1931); *Professor Utonium - The Powerpuff Girls* (2006). Em contramão, existem alguns desenhos que contemplam as mulheres como protagonistas e investigadoras como é o caso do desenho educativo “*De Onde Vem?* (2001)” e “*O Show da Luna*(2014)”.

A outra transformação é no Ensino: Transformar para libertar. Estudar Mulheres cientistas liberta todas as outras meninas de um condicionamento estrutural e patriarcal, ao contrário disso a aprendizagem se transforma numa anomalia que ao invés de libertar, aprisiona.

Outra questão analisada foi se as/os estudantes já estudaram Mulheres Cientistas nas aulas de Ciências. Como demonstra a primeira questão, onde os homens se sobressaíram e foram os mais lembrados, Porro; Arango (2011, p. 258) comentam que “Por traz de um discurso universal da problemática de certo segmento de homens jovens (branco, classe média, heterossexual), as mulheres têm permanecido invisíveis durante séculos.” Como podemos ver no gráfico:



Fonte: elaborado pela autora

Respostas relevantes:

E3. Sim, através dos livros didáticos

E21. Sim, no início do ensino médio (Citou Marie Curie)

E10. Não. Dificilmente há reconhecimento de inventoras, não aparecendo em nossa grade curricular.

E18. Não, geralmente é falado de homens.

E12. Não, pois não é um assunto diretamente abordado.

E19. Não, nunca estudei ou ouvi o professor falar.

18 estudantes relatam que não “*E14. Não, nunca estudei sobre isso em sala de aula.*” A questão seguinte os indagava se era importante a abordagem das Mulheres Cientistas na formação escolar:

E4. Sim por que mostra a ascensão da mulher em um sistema/campo machista/preconceituoso.

E3. Sim, pois demonstra o outro lado da história.

E5. Sim, pois quebra o estereótipo de tudo ser feito pelos homens.

E16. Claro, precisamos que quebrar o tabu das mulheres serem invisíveis a tudo e todos.

Conforme as respostas, é acessível a compreensão de que as/os estudantes consideram importante e relevante contemplar as mulheres nos currículos escolares como forma de empoderamento feminino. Segundo Melo e Thomé (2018)

Uma vez mais, levadas pelo recrudescimento das posições conservadoras que assolam diversas áreas do mundo atual, as mulheres aumentam o volume das suas vozes, exigindo ser ouvidas e incluídas em espaços de poder que lhes têm sido negados historicamente. Embora essa luta tenha se tornado central no mapa das relações sociais, econômicas e políticas dos últimos 200 anos, as últimas décadas do século XXI tem acompanhado o fortalecimento dos embates em torno das questões de gênero e do feminismo. (MELO; THOMÉ, 2018, p. 171)

Também analisamos se eles acham importante a participação das Mulheres na produção científica

E19. Sim, não só isso, mas também mais incentivo para que isso aconteça.

E14. Sim, é importante para as mulheres conquistarem cada dia mais o seu espaço na sociedade, que ainda é muito preconceituosa.

E4. Sim, as mulheres precisam ocupar os espaços, por que infelizmente vivemos em uma sociedade que desvaloriza todo o trabalho da mulher.

As/ os estudantes revelam considerar para além de ser importante a participação das mulheres na ciência, é necessária para quebrar estereótipos e preconceitos na sociedade. Aqui podemos refletir, a que se devem essas situações de desigualdade na ciência? Ou o não reconhecimento dos trabalhos das Mulheres como o trabalho não pago das Mulheres mães/donas de casa?

A ciência por muitos anos foi considerada um campo masculino, quando se pensa em cientista, logo é remetido a imagens de homens e grandes inventores. Isso revela a falta de oportunidade que barraram as Mulheres da carreira científica em toda a história.

“Estereótipos de gênero significam que, historicamente, menos mulheres do que homens tiveram a chance de desenvolver seus talentos e perseguir seus interesses em ciência. No entanto, qualquer sociedade que adote essa abordagem atualmente está simplesmente subutilizando metade da sua capacidade intelectual disponível.” (DOWLE, 2019, p. 1).

Deste modo, não se torna incomum que as/os estudantes não lembrem de ter estudado sobre as Mulheres cientistas, entretanto, os estudos de resgate das mulheres que fizeram parte da construção do conhecimento científico estão crescendo e devem ser contemplados do ensino de ciências para que as barreiras de uma ciência masculina sejam quebradas e que estimulem as meninas e Mulheres assumirem lugares na ciência hoje e no futuro. São profundas as mudanças estruturais que se fazem necessárias à construção da igualdade, dentro e fora do campo científico.

4.2 História da Ciência no Ensino

Um dos objetivos da pesquisa, era investigar o que é a história da Ciência aos olhos das/os estudantes e se consideravam importante estudá-la nas aulas de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física), tendo em vista que “A História da Ciência contribui para o ensino e aprendizagem de Ciências na Educação Básica, na medida em que possibilita contextualizar os conteúdos de ensino que fazem parte do currículo escolar e permite aos estudantes uma visão epistemológica em relação à Ciência. ” (SEPINI; MACIEL, 2016, p. 97)

E9. Entender a construção do mundo através do olhar científico.

E13. É um conjunto de conhecimentos sobre a natureza que envolve os pesquisadores científicos.

E17. O que conta tudo sobre a ciência.

E5. Registros do passado em forma de conhecimento e descobertas e aprimoramentos de tudo ao nosso redor.

E1. Acontecimentos e descobertas científicas com o passar dos anos.

E14. História da ciência são as descobertas feitas ao longo dos anos com base em dados científicos.

E5. Sim, é importante termos o conhecimento da origem das descobertas.

E9. Sim, para entendermos melhor nossa história.

E19. Sim, pois além da teoria teríamos o contexto histórico de toda a vida.

Conforme (Sepini e Maciel, 2016, p. 98) “Nas últimas quatro décadas temos presenciado um aumento considerável da utilização da História da Ciência (HC) como abordagem didática para a melhoria do Ensino de Ciências nos vários níveis de ensino. ” Sabemos que relacionar os conteúdos conceituais com História da Ciência acaba se tornando uma tarefa difícil por falta de formação de professores que utilizem a História da Ciência como metodologia de Ensino.

Na escola básica a HC vem se configurando como um recurso fundamental para o Ensino de Ciências, sugerindo uma possível alteração do modelo do ensino linear vigente. As práticas educativas de Ensino de Ciências que estabelecem uma relação com a HC passam a assumir uma função transformadora no ensino, possibilitando a conscientização do cidadão quanto ao processo de produção do saber científico. (SEPINI; MACIEL, 2016, p. 98)

4.3 Percepções de Ciência

Após analisar as respostas das/os estudantes sobre as Mulheres na Ciência e História da Ciência no Ensino, por fim, analisamos o que as/os estudantes entendem sobre a própria Ciência. Essas/es estudantes do terceiro ano do ensino médio, após 7 anos estudando Ciências da natureza (6º – 9º Ensino Fundamental: Ciências; 1º – 3º Ensino Médio: Química, Física e Biologia) estão saindo das escolas estaduais com qual visão de Ciência?

Quadro 1- Significados que estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual atribuem à Ciência.

Categorias	Alunos/as	Exemplos de Respostas
As/os estudantes que relacionam a Ciência com pesquisa, estudo, conhecimento.	E2; E4; E5; E19; E20; E21; E22. Total: 7	E2: Ciência é um meio para estudar e pôr em prática seu conhecimento. E4: É o estudo de uma variedade de coisas e dividido em milhares de anos. E5: Estudo de tudo ao nosso redor, estar a par, conhecer. E20: Conhecimento. E21: É o conhecimento mais atento e aprofundado de algo. E22: Um estudo mais aprofundado de certos aspectos humanos e etc.
As/os estudantes que associam a Ciência com o ato de descobertas e invenções	E3. Total: 1	E3: A criação de novas substâncias/ invenções.
As/os estudantes que relacionam a Ciência com a descoberta da verdade e de todos os fenômenos	E1; E10; E15. Total: 3	E1: A prova e justificativa de todos os fenômenos. E10: É tudo que explica os fenômenos do Universo por meio racional e “comprovado”. E15: É o meio por onde se alcança o conhecimento, e a verdade.

As/os estudantes que confundem a Ciência com a disciplina de Ciências	E6; E7; E8; E9; E11; E12; E13; E14; E16; E17; E18. Total: 11	E6: Estudar partes do corpo e dos animais e flores. E7: O estudo da natureza. E8: É o estudo da ciência da natureza. E9: Ciência é um método de estudo de todos os seres que compõem o mundo. E12: É o estudo das coisas vivas. E13: Estudo científico da natureza. E17: Ciência é o que estuda a natureza e os seres. E18: São explicações de fatos do cotidiano, plantas, ciclos.
---	--	--

Fonte: elaborado pela autora.

De acordo com Basilio (2019)

Desde a década de 1990, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) –Ciências Naturais (BRASIL, 1998), documentos elaborados com o objetivo de nortear os currículos estaduais e municipais, evidenciam que frente as mudanças no cenário escolar, observadas no processo de desenvolvimento histórico, torna-se necessária uma renovação nas propostas de ensino como um todo. Segundo os PCNs, o modelo tradicional de ensino que perdurou em muitas escolas brasileiras, admite o conhecimento científico como um saber neutro e a verdade científica como inquestionável, cabendo ao professor transmitir os conteúdos e aos alunos reproduzi-los (BRASIL, 1998, p. 19). Assim, acaba-se por formar cidadãos passivos e que não se posicionam de forma crítica diante dos fatos sociais. (BASILIO, 2019, p. 18)

Em sua maioria, as/os estudantes demonstram ter uma noção rasa de Ciência e revelaram confundir o fazer científico com a disciplina de Ciências, mencionando somente a natureza e a vida como Ciência. Algumas/uns estudantes manifestam que possuem uma noção de Ciência como descoberta de algo já dado na natureza, como um produto pronto.

A forma que as (os) professoras (es) ministram os conteúdos da disciplina de Ciência é um dos fatores que influencia a noção das/os estudantes acerca da Ciência. Como aponta Zômpero (2005 apud BASILIO, 2019, p. 194), é necessário que os professores incentivem “(...) os alunos a observar os fenômenos naturais, a descrevê-los, problematizá-los, levantar hipótese, ou ainda, levá-los a compreender, quando possível, como um determinado assunto relativo ao conhecimento abordado dentro da disciplina de ciência, foi construído historicamente até chegar ao que se considera atualmente questão resolvida. ”

Conforme Moro (1995, p. 11) a neutralidade científica acaba omitindo “implicações sociais da atividade científica, desconsiderando aspectos como gênero, classe social e raça”. Moro (1995) já destacava que para a renovação do ensino de Ciências, torna-se necessário que o processo de ensino não se limite à simples transmissão de conteúdo, nesse sentido, conforme Santos (2004), ainda nos dias atuais.

(...) é necessário formar o jovem de tal maneira que ele saiba questionar o próprio saber científico, seu uso social, político e econômico, os modos como o homem vem intervindo na natureza e utilizando os recursos naturais, as questões sociais entre conhecimento e poder, as relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia, etc. (SANTOS, 2004, p. 12)

As/os estudantes que relacionam a ciência como a procura da verdade. De acordo com Cachapuz, Praia e Jorge (2004) conceito

O conceito tradicional de Ciência como uma natureza autônoma (internalista) e com uma legalidade que se impõe de forma absoluta, do exterior aos seres e às coisas, de sentido autoritário, reducionista e determinista, não tem mais sentido. Defendemos, assim, um posicionamento pós-positivista sobre a Ciência, aqui entendido como valorizando a índole tentativa do conhecimento científico, envolvendo sempre, de algum modo, na sua construção, uma confrontação com o mundo, dinâmico, probabilístico, replicável e humano (isto é, feita por Homens e para Homens), não confundindo a procura de mais verdade com a busca “da” verdade (como se de um absoluto se tratasse). Atualmente, a Ciência é parte inseparável de todas as outras componentes que caracterizam a cultura humana tendo, portanto, implicações tanto nas relações Homem – Natureza como nas relações Homem – Homem. (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, P. 370 – 371)

Como coloca Maia (2007)

A ciência visa a procura da verossimilhança – isto é, do que nos pareça ser verdadeiro. O cientista acredita que, em geral, parte dos fatos para, em seguida, elaborar sua “descoberta”. A crença popular de que a ciência conduz à verdade deriva de outra crença: a de que são os fatos que geram a descoberta. E como, segundo o refrão popular, contra fatos não há argumentos, assim se desenvolveu o mito de que a ciência pode tudo explicar e que, por definição, suas explicações são verdadeiras (MAIA, 2007, p. 23).

As/ os estudantes que confundem a Ciência com a disciplina de Ciências nos revelam o distanciamento que existe nas salas de aula entre o conhecimento científico e Ciência. “Adquirir conhecimento científico não leva necessariamente à compreensão de como a Ciência funciona. O que os alunos aprendem, hoje em dia, de Ciência é uma retórica de conclusões. Precisamente o que a Ciência não é!” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 370). Isso nos revela que os estudantes veem a ciência como atividade cumulativa, individual, neutra e linear.

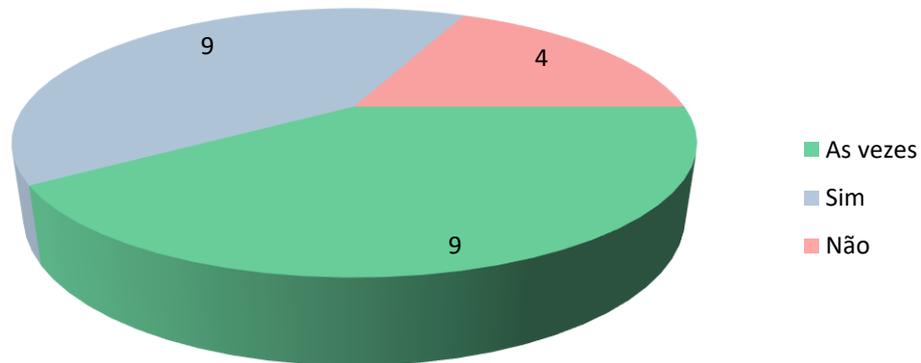
Isso se dá por duas vias problemáticas, não se relaciona a História da Ciência no Ensino de Ciências e por consequência disso não se tem a compreensão de como a ciência funciona. A Ciência é apresentada em caixas fechadas que já “nasceram” prontas. Com isso a ciência deve ser compreendida como uma construção humana não neutra, determinada por interesses da sociedade vigente e influenciada por aspectos éticos, políticos e econômicos SANTOS (2004).

“Nessa perspectiva, a utilização da História e Filosofia da Ciência pode ser considerada uma aliada ao ensino por possibilitar a compreensão da Ciência como algo não linear, passível de erros e questionamentos [...]” (BASILIO, 2019, p. 18.)

Nesse prisma, essa discussão tem como objetivo oferecer subsídios para as/os estudantes desenvolvam cientificamente senso crítico, refletir sobre o meio em que vivem e compreendam seu papel como sujeito social. Isso se chama conscientização que tem como base a “inserção crítica na história. Implica que os homens assumam o papel de sujeitos construtores do mundo, reconstrutores do mundo; pede que os homens criem a sua existência com o material que a vida lhes oferece” (TORRES, 1992, apud DUSSEL, 2002, p. 440).

A pergunta a seguir não é o foco da pesquisa, mas ela traz subsídios que nos fazem entender aspectos importantes para a investigação. Como a/o estudante entende por ciência está intrinsecamente ligada com as relações que ela/e faz com mundo. “*Você faz relações com os conteúdos da área das Ciências da Natureza com sua vida cotidiana?* ”

Gráfico 4 - Índice de estudantes que fazem relações com os conteúdos da área das Ciências da Natureza com a vida cotidiana



Fonte: elaborado pela autora.

Respostas relevantes:

E3. Sim, porém é difícil já que só as teorias são trabalhadas.

E10. Sim, em muitas situações do cotidiano.

E18. Sim, utilizamos a ciência para tudo.

O gráfico revela que grande parte dos participantes investigados, relacionam (mesmo que as vezes) os conteúdos de Ciências da Natureza com a sua vida extraescolar. Sabemos que não basta as/os estudantes apenas relacionar a ciência com elementos de sua vida. A/o estudante pode sair para o recreio em um dia ensolarado após uma aula de botânica e observar as plantas do pátio da escola produzindo seu próprio alimento, compreendendo os processos de captura de energia solar e transformação em energia química através da fotossíntese. Agora, podemos pensar em outra/o estudante que sabe através de seus avós o ditado que nunca erra “*Neblina baixa, sol que racha*”. Ambos são conhecimentos válidos, porém, um é relação de saber científico advinda da sala de aula para as observações da vida cotidiana e a outra é senso comum advinda das observações cotidianas para a compreensão científica na sala de aula. Essas duas formas de relação seguem vias de aprendizagem que se complementam. Porém, concordamos que é intensamente difícil fazer relações quando os conteúdos são demasiadamente fragmentados em nomenclaturas e fórmulas.

Sobre as às relações entre conceitos espontâneos (senso comum) e científicos, para Vygostky (apud CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 377)

“[...] um conceito científico só adquire significado pela sua relação com outros conceitos implicando processos de reestruturação ou reorganização do sistema conceitual [...] o conhecimento conceitual do aluno resulta da interação entre o

conhecimento comum (“intuitive knowledge”) e o conhecimento a que tem acesso via instrução (“school knowledge”), no caso que nos interessa a ciência escolar, interação que pode seguir três caminhos diversos. Ao transpor estas ideias para o ensino das ciências, Cachapuz (1995) refere que, “o primeiro tem a ver com a sua (do aluno) própria visão do mundo natural e é de natureza privada; o segundo resulta de interpretações feitas por outros, i.e. comunidade científica e a que o aluno tem acesso via (sobretudo) professor e/ou manuais escolares”.

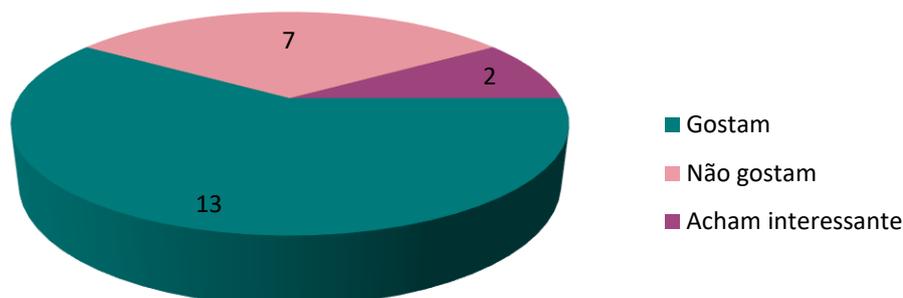
Vygostky (apud CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 377) sugere três vias diversas que o processo de interação entre conhecimento comum e conhecimento científico. A primeira é a situação de convergência onde a integração faz-se sem problemas; tudo se passa como que uma diferenciação por continuidade, da realidade pessoal para uma perspectiva mais lata e sistemática. Por exemplo, sensações vividas pelo aluno, como a evaporação do álcool sobre a sua pele ou do seu suor após exercício físico, permitem-lhe uma apropriação, em geral, não problemática da noção de transformação endotérmica (ainda que sob outra designação menos técnica).

A segunda é a interação simbólica, que acontece quando se propõe ao aluno o estudo de um novo domínio conceitual, como, por exemplo, molécula, eletronegatividade, cromossomo, ...; neste caso, a integração é facilitada já que uma das componentes (conhecimento comum) é minimizada. O que não significa que a aprendizagem se faça necessariamente sem problemas, mas devido agora ao carácter eventualmente abstrato das novas ideias ou falta de pré-requisitos conceituais ou metodológicos do aluno.

A terceira situação, segundo Vygostky, é a de conflito, neste caso, conhecimento comum e conhecimento científico apresentam-se ao aluno como eventualmente contraditórios. A integração é difícil e pode nem sequer ter lugar. Assim se explicam estratégias de estudo frequentemente usadas pelos alunos levando a aprendizagens rotineiras (decorarem a resposta certa). Dado ser no ensino básico onde tem lugar a introdução de um grande número de modelos teóricos das Ciências, é previsível que seja também aí onde situações de conflito sejam mais pertinentes. Por exemplo, quando da abordagem da fotossíntese (ensino básico), são vulgares ideias sobre a mesma como uma forma de “respiração ao contrário”, que teria lugar de dia, enquanto que a segunda se processaria de noite; ou, ainda, de que as plantas retirariam diretamente do solo (através das raízes) os seus alimentos não se lhes reconhecendo o estatuto de produtores.

“*Você gosta da área das Ciências da Natureza?*” Gostar ou não gostar do componente curricular de ciências também não é algo que rege muita importância para a pesquisa, mas ela também contribui para entendermos as relações que as/os estudantes fazem com a ciência.

Gráfico 5 - Índice de estudantes que gostam da área das Ciências da Natureza



Fonte: elaborado pela autora.

Em sua maioria, 13 das 22 respostas obtidas, os/as alunos/as responderam que gostam da área das Ciências da Natureza, como justifica os estudantes a seguir

E10. Sim, gosto da explicação biológica para a natureza e afins.

E9. Sim, pois compreendo melhor os seres que vivem no mundo.

E17. Sim, porque gosto muito de estudar o que envolve a natureza e os seres vivos.

E1. Sim, tenho dificuldades

As demais respostas se dividiram entre os que não responderam que gostam e sim que acham interessante e os que não gostam

E16. Não, física, química e biologia não me chamam a atenção.

E20. Não muito. Entediante.

E12. Não, pois não me identifico.

E14. Acho interessante, mas a maioria das situações não consigo entender por falta de conhecimento.

[...] o modo como se ensina as Ciências tem a ver com o modo como se concebe a Ciência que se ensina. E o modo como se pensa o que o Outro aprende o que se ensina. (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 378).

Quadro 2 - Significados que os/as alunos/as atribuem ao papel do/a cientista.

Categorias	Alunos/as	Exemplos de Respostas
Alunos/as que relacionam o papel do/a cientista como alguém que busca a verdade.	E15; E19 Total: 2	E15: Buscar a verdade. E19: É nos mostrar a verdade e sanar nossas dúvidas.
Alunos/as que associam o papel do/a cientista como pesquisador que busca soluções, faz descobertas, encontram resultados	E1; E2; E3; E5; E8; E9; E10; E11; E13; E14; E17; E18; E16; E20; E22; Total: 15	E9: Descobrir, inventar, explicar. E3: Trazer soluções para os problemas. E10: Além de pesquisar, experimentar e descobrir busca soluções. E11: Estudar para trazer respostas e explicações. E13: Explorara a natureza e descobrir coisas incríveis. E16: Descobrir coisas novas, estudar o que já existe, fazer com que a humanidade evolua. E17: Pesquisar até encontrar um determinado resultado. E18: Trazer respostas para a humanidade.
Alunos/as que relacionam o papel do/a cientista como uma pessoa que faz experimentos	E4 Total: 1	E4: Desenvolver experimentos, fazer pesquisas, uma série de coisas.
Não soube responder	E6; E7; E12; E21 Total: 4	E6, E7. E12, E21: Não sei

Fonte: elaborado pela autora.

Como demonstra o quadro 2, os/as alunos/as refletem possuir uma ideia distorcida e estereotipada da Ciência e de cientistas, apontando características associadas a esses profissionais como o buscador da verdade e respostas que desenvolve experimentos, explorando a natureza descobrindo coisas incríveis.

5. ANÁLISE DOS DESENHOS

Inspirada no livro *Filosofia da Ciência: Introdução ao jogo e suas regras* de Rubem Alves, desenvolvi uma última questão do questionário das/os estudantes para melhor

compreender o que se passa em suas mentes quando elas/es pensam em uma pessoa cientista. Rubem Alves (1981), inicia o primeiro capítulo da seguinte forma:

A.1 O que é que as pessoas comuns pensam quando as palavras ciência ou cientista são mencionadas? Faça você mesmo um exercício. Feche os olhos e veja que imagens vêm à sua mente.

A.2 As imagens mais comuns são as seguintes:

- o gênio louco, que inventa coisas fantásticas;
- o tipo excêntrico, ex-cêntrico, fora do centro, manso, distraído;
- o indivíduo que pensa o tempo todo sobre fórmulas incompreensíveis ao comum dos mortais;
- alguém que fala com autoridade, que sabe sobre que está falando, a quem os outros devem ouvir e ... obedecer. (ALVES, 1981, P. 7)

Recentemente na revista ACTIO: Docência em Ciência, foi publicado um artigo de Mariana Bolake Cavalli e Fernanda Aparecida Meglhioratti com o título **A participação da mulher na ciência**: um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST. O trabalho “[...] tem como proposta investigar as ideias dos alunos a respeito de cientistas e como relacionam a mulher com a ciência. Foi aplicado o Teste DAST (Draw a Scientist Test), proposto por Chambers (1983), no qual solicita-se ao aluno desenhar uma pessoa cientista.” (CAVALLI; MEGLHIORATTI, 2018, p. 86)

A presente pesquisa teve grande influência do Test DAST, proposto por Camber (1983 apud CAVALLI ; MEGLHIORATTI, 2018, p. 87) Na língua inglesa, quando se fala “scientist” não é representado gênero masculino ou feminino, porém, quando falamos: desenha um cientista, o “um” representa o gênero masculino na frase e pode influenciar no desenho dos/as alunos/as (CAVALLI, 2017). Dessa forma, foi incluída a palavra pessoa reduzindo a imposição de gênero na questão.

Foram elaboradas três unidades de análise criadas após a aplicação do questionário. Os próprios desenhos serviram como critérios de observação. Nem todos os desenhos foram analisados, alguns são incompreensíveis ou foram deixados em branco.

Quadro 3- Unidade de análise dos desenhos e seus indicadores (Ciência).

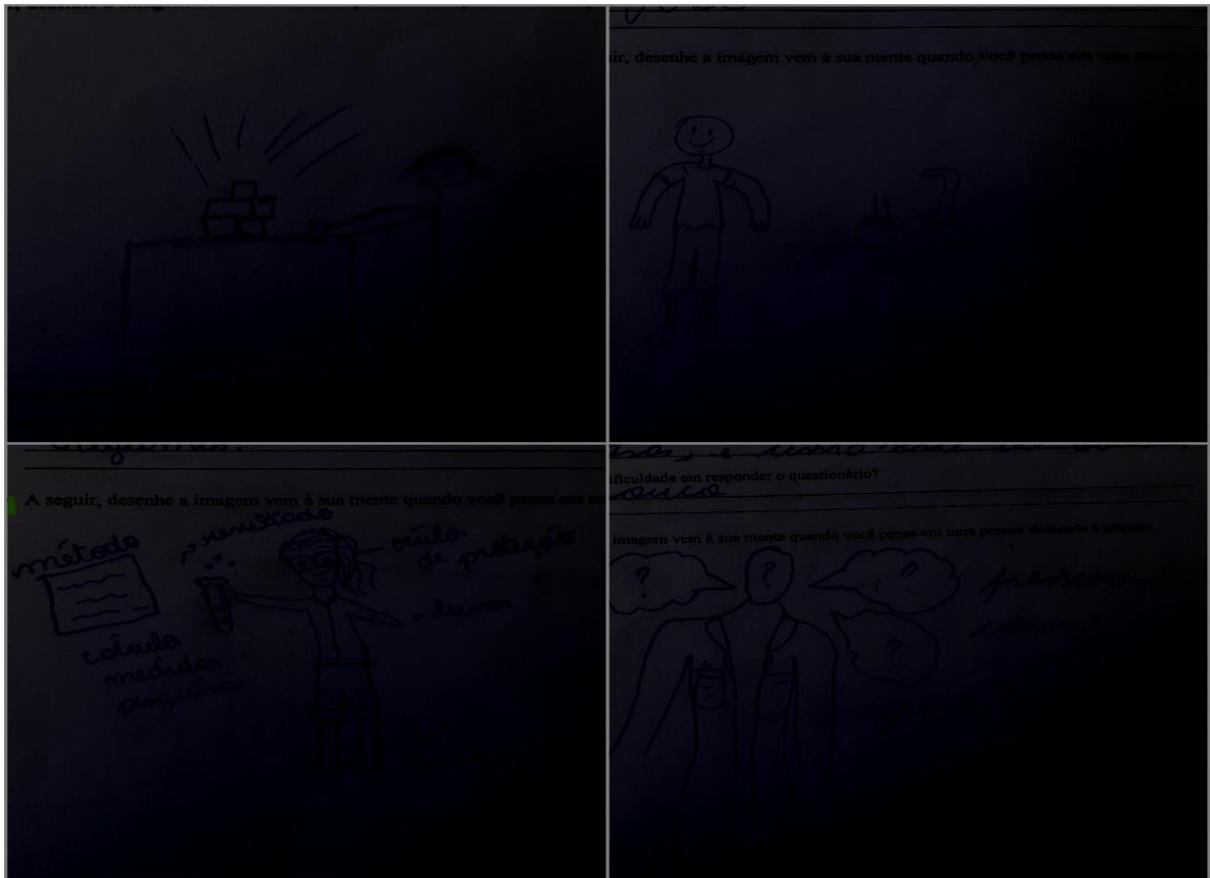
Unidades de Análises	Indicadores presentes nos desenhos	Número de estudantes
Desenhos de Pessoas Cientistas	Imagens de pessoas	8
Desenhos de equipamentos laboratoriais	Computadores; Tubos de Ensaio; Erlenmeyer	7
Desenhos que relacionaram o cientista/ fazer ciência com a disciplina de ciências	Animais; Conteúdos de Ciências	2

Na análise, é possível identificar que apenas oito estudantes desenharam pessoas como foi proposto na questão, outros sete participantes desenharam equipamentos de laboratórios bem como vidrarias, e outros dois desenharam animais e conteúdos relacionados às aulas de ciências.

Desenho 1- Respectivamente de E5, E6, E7, E19.



Fonte: Arquivo próprio (2019)



Desenho 2- Respectivamente de E8, E3, E10, E4.

Fonte: Arquivo próprio (2019)

5.1 Gênero e ciência

É difícil analisar um desenho sem legenda de uma pessoa cientista e concluir se é uma mulher ou um homem sem entrar nos estereótipos de gênero, como por exemplo, Mulher (cabelo comprido, vestido, salto alto), homem (cabelo curto, gravata, sapato). Entendemos o quão problemático isso é, já que o conceito de feminilidade aprisiona as mulheres nos padrões estéticos culturais do patriarcado⁵. De acordo com Beatriz Beraldo (2018, p. 2) “[...] a

⁵ Patriarcado pode ser entendido como uma instituição social que se caracteriza pela dominação masculina nas sociedades contemporâneas em várias instituições sejam elas políticas, econômicas, sociais ou familiar. É uma forma de valorização do poder dos homens sobre as mulheres que repousa mais nas diferenças culturais presentes nas ideias e práticas que lhe conferem valor e significado que nas diferenças biológicas entre homens e mulheres (MILLET, 1969, p. 58).

construção da imagem ideal da mulher é baseada nos interesses de uma sociedade regida pela cultura patriarcal. ”

A conhecida frase de Simone de Beauvoir (1967 apud Beraldo, 2018 p. 4) “ninguém nasce mulher: torna-se mulher” atenta para o fato de que as mulheres são ensinadas, nas sociedades capitalistas ocidentais, desde a infância, a cumprir um papel social de submissão. Essa submissão é ampla em todas as dimensões – pessoal, social, política e intelectual.

Ao decorrer da pesquisa percebemos que a ideia que a ciência é um território masculino ainda é fortemente fixa nas mentes das/os estudantes, como nos revela a questão número 1 por exemplo. Chambers (1983) explica que é nítida a rejeição à profissão realizada pelo sexo feminino [...]. Essa pouca representação da mulher na ciência ocorre devido a toda uma cultura apresentada à criança, seja pela família ou pela mídia que, mesmo despropositadamente, acolhem o estereótipo masculino na ciência. (CAVALLI, 2017, p.35)

Rubem Alves (1981), também problematiza a visão de cientista que a mídia transpassa das telas para os telespectadores.

Veja as imagens da ciência e do cientista que aparecem na televisão. Os agentes de propaganda não são bobos. Se eles usam tais imagens é porque eles sabem que elas são eficientes para desencadear decisões e comportamentos. (ALVES, 1981, P. 7)

As representações de uma ciência masculina e de um conceito de feminilidade

[...] carece mesmo de maior atenção por parte dos teóricos da comunicação uma vez que está claro que a difusão de tais padrões é orquestrada principalmente pelo imaginário construído através dos universos midiáticos e do consumo. (BERALDO, 2018, p. 14)

Entendemos que esse é o estereótipo de feminino e masculino que está enraizada na mente das/os estudantes e é desse conceito que concentramos nossa análise dos cientistas.

Quadro 4 - Unidade de análise dos desenhos e seus indicadores (Gênero e Ciência)

Unidades de Análises	Indicadores presentes nos desenhos	Número de estudantes
Cientista do gênero masculino	Cabelo curto, fisionomia masculina	5
Cientista do gênero feminino	Cabelo comprido, fisionomia feminina	3

A quantidade predominante de desenhos que representam cientistas homens demonstra que a ciência e o estereótipo de cientista são masculinizados, voltados ao entendimento de uma ciência androcêntrica. (AQUINO, 2006 apud CAVALLI; MEGLHIORATTI, 2018 P. 92)

5.2 Cientista de laboratório

Gil-Pérez et al (2001) apresenta sistematizações de sete visões deformadas, mais comuns que existem sobre a ciência e o/a cientista, na percepção das pessoas. Será orientada nessa análise algumas das “visões” propostas pelos autores. Em todos os desenhos, a/o cientista está trabalhando em laboratório com vidrarias e equipamentos laboratoriais, com exceção de uma pessoa que está ao ar livre sob uma macieira, possivelmente Isaac Newton. Pensando, analisando, estudando, experimentando, investigando. Aqui, podemos identificar três tipos visões segundo os autores:

A primeira visão que podemos identificar é a visão individualista e elitista, nessa “os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo e cooperativo, dos intercâmbios entre equipes...” (GIL-PÉREZ et al., 2001 p. 133). Conforme os autores, essa concepção considera o cientista um homem solitário que não sofre influências externas e que a ciência é um domínio reservado á minorias

Transmitindo-se assim expectativas negativas à maioria dos alunos, com claras discriminações de natureza social e sexual (a ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina”). Contribui-se, além do mais, para esse elitismo escondendo o significado dos conhecimentos por meio de apresentações exclusivamente operativas. Não se faz um esforço para tornar a ciência acessível (começando com tratamentos qualitativos, significativos), nem para mostrar o seu carácter de construção humana, em que não faltam hesitações nem erros, situações semelhantes às dos próprios alunos (GIL-PÉREZ et al., 2001 p. 133).

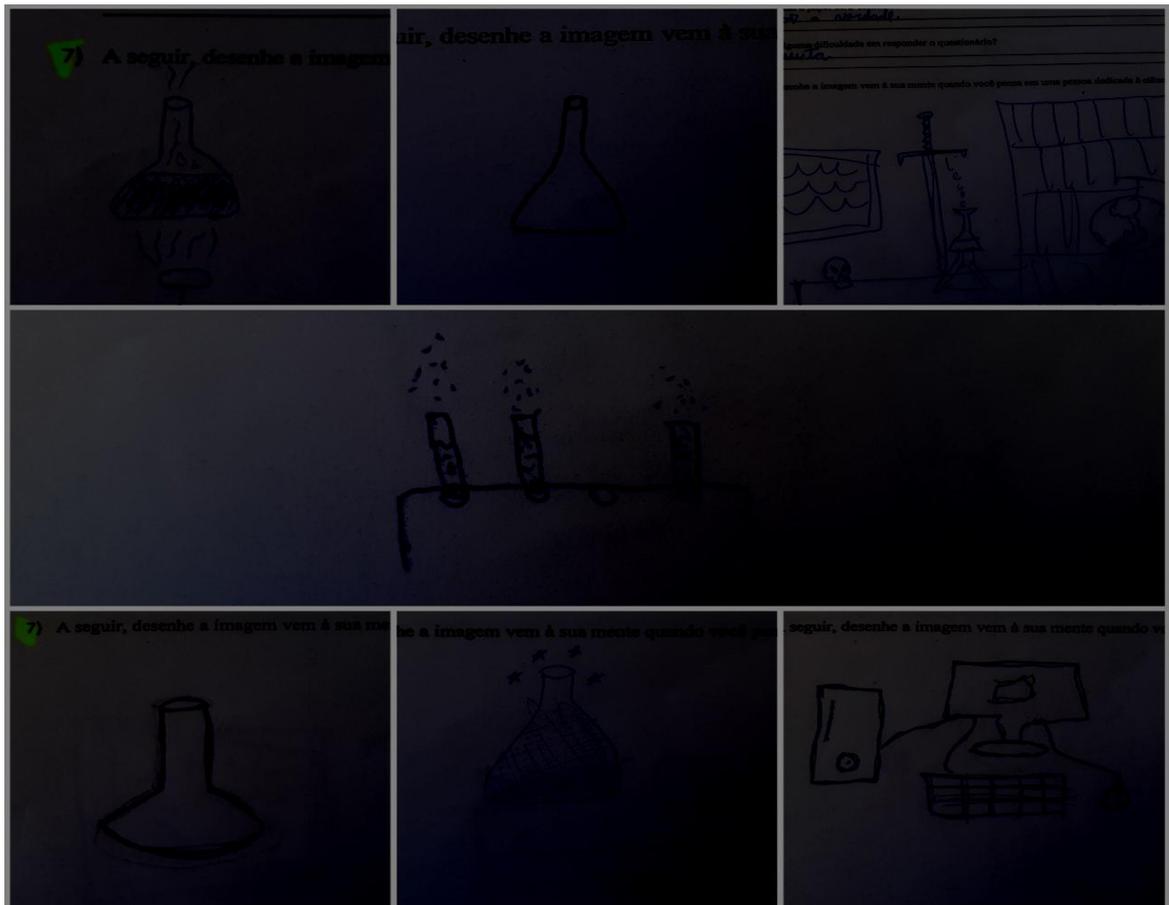
Outra visão deformada que podemos pontuar nos desenhos é, segundo os autores a visão rígida (algorítmica, exata, infalível, ...). Essa apresenta a ciência como um conjunto de etapas a seguir mecanicamente, cumprindo cada etapa de forma rígida. “Por outro lado, destaca-se o que se supõe ser um tratamento quantitativo, controle rigoroso etc., esquecendo - ou, inclusive, recusando - tudo o que se refere à criatividade, ao carácter tentativo, à dúvida, ...” (GIL-PÉREZ et al., 2001 p. 130)

De acordo com as análises podemos encontrar também a visão aproblemática e ahistórica (portanto, dogmática e fechada):

Transmitem-se os conhecimentos já elaborados, sem mostrar os problemas que lhe deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas etc., e não dando

igualmente a conhecer as limitações do conhecimento científico atual nem as perspectivas que, entretanto, se abrem. Perde-se assim de vista que, como afirma Bachelard (1938), “todo o conhecimento é a resposta a uma pergunta”, isto é, a um problema/situação problemático, o que dificulta a captação, bem como a compreensão da racionalidade de todo o processo e empreendimento científicos. (GIL-PÉREZ et al., 2001 p. 131)

Desenho 3- Respectivamente de E22, E20, E15, E12, E11, E14, E21.



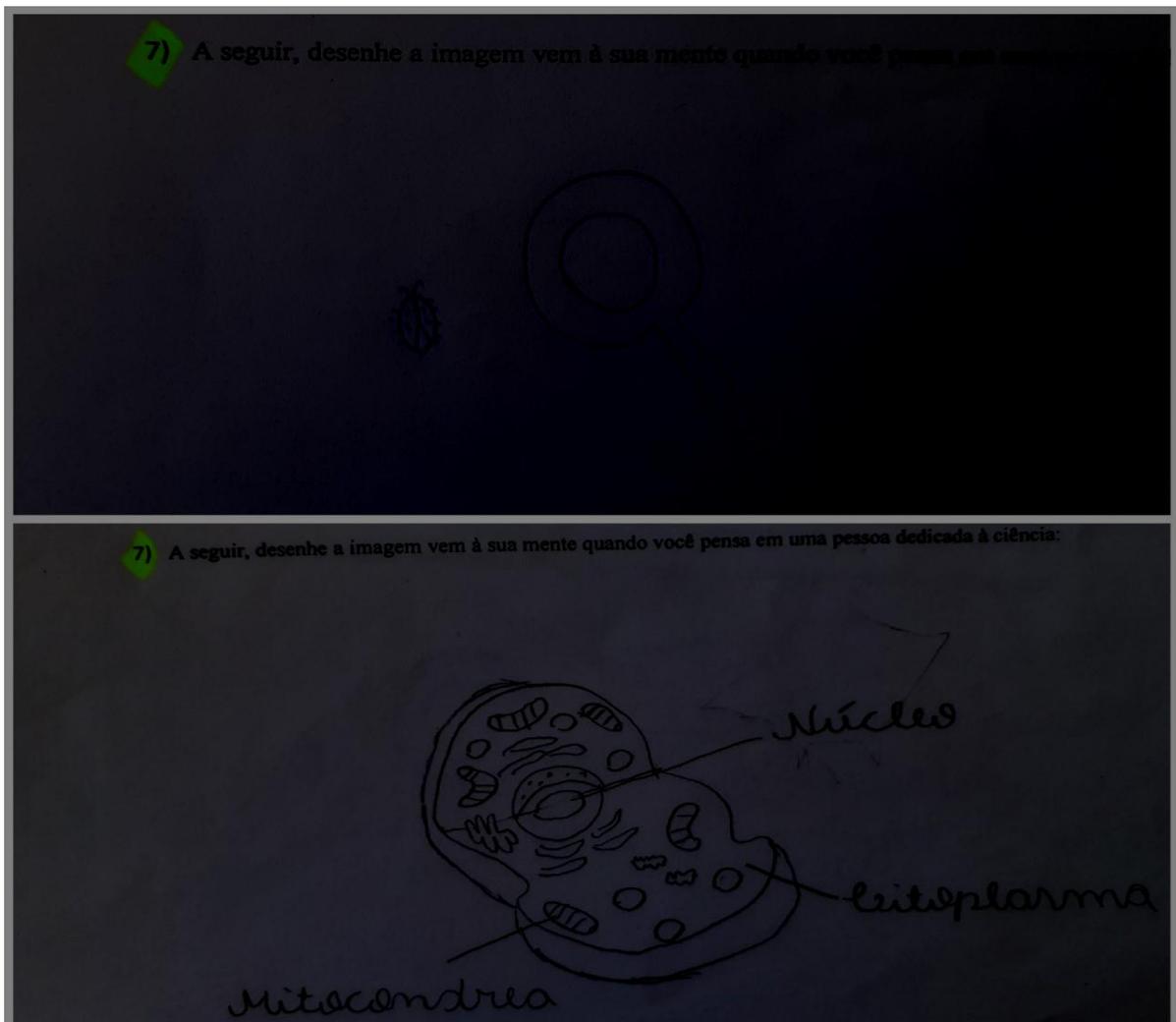
Fonte: Arquivo próprio (2019)

Aqui podemos observar uma visão descontextualizada, onde a produção científica não tem relações políticas, sociais e históricas. De acordo com Gil-Pérez et al. (2001, p.133) na visão descontextualizada “esquecem-se as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS) e proporciona-se uma imagem deformada dos cientistas como seres ” acimado bem e do mal”, fechados em torres de marfim e alheios à necessidade de fazer opções”. Ainda, Cachapuz et al.(2011, p. 40) destacam que se transmite uma “visão descontextualizada, socialmente neutra que esquece dimensões essenciais da atividade científica e tecnológica, como o seu impacto no meio natural e social, ou os interesses e influências da sociedade no seu desenvolvimento”.

Os autores nos revelam a visão de cientista descontextualizada do mundo social, onde não seguiram o propósito da questão que propôs o desenho de uma pessoa cientista. Isso manifesta uma ciência sem relação humana, onde somente um objeto pode representar a ciência, o fazer ciência e o ser cientista.

5.3 Ciência x componente curricular de Ciências da Natureza

Desenho 4 - Respectivamente de E18, E13.



Fonte: Arquivo próprio (2019)

Esses, confundem o fazer científico com a disciplina de Ciências. De acordo com Kosminsky e Giordan (2002, p. 18). As dificuldades de entendimento dos fenômenos tratados nas salas de aula de Ciências, e mesmo a ausência de motivação para estudá-los, podem ser atribuídas em partes, ao desconhecimento das teorias sobre o funcionamento da Ciência, tanto por parte dos professores como dos estudantes. [...] não é de estranhar que muitos alunos,

demasiados alunos no nosso entender, não se entusiasmem pelo estudo das Ciências, não encontrem aí terreno fértil para desenvolver a sua curiosidade natural, não percebem sequer para que é que vale a pena estudar Ciências [...] CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, P. 379).

6 CONCLUSÃO

A seguir serão apresentadas as conclusões da pesquisa, que, como toda a investigação abre um leque de outras perguntas – problemas e reflexões a serem ponderados. Ao analisar se a História da Ciência e a participação das Mulheres na produção científica são temas contemplados nas aulas de Ciências da Natureza do Ensino Médio, percebemos que os participantes são influenciados pelos moldes de uma Ciência masculina no pensar e fazer Ciência. Os mesmos, apresentam ter uma visão simplista e confundem o fazer científico com a disciplina de Ciências. Algumas/uns estudantes manifestam que possuem uma noção de Ciência como descoberta de algo já dado na natureza, como um produto pronto.

Essa conclusão parte da percepção que as/os estudantes tiveram facilidade em mencionar e lembrar de cientistas homens, com 21 nomes citados. As Mulheres, para além de não terem sido lembradas são invisíveis no Ensino de Ciências, onde somente cinco Mulheres Cientistas foram mencionadas nos 22 questionários. 54% das respostas eram “Não conheço” e 27% das respostas “Em branco”. Isso resulta que em 81% das respostas não citaram nenhuma Mulher Cientista.

Conforme Porro e Arango (2011 p. 241) “A desigualdade entre homens e mulheres é persistente [...] para podermos revertê-la é preciso criar consciência entre as cidadãs e os cidadãos de que esse problema existe e que afeta a todas e todos. ” Para que isso aconteça, é preciso repensar nosso papel como educadores, difundindo “a ideia de que a ciência é um empreendimento humano levado a cabo por mulheres e homens cientistas e de que a relação entre ciência e masculinidade é uma “verdade” a ser revista. ” (PORRO; ARANGO, 2011 p. 241). Pela observação dos aspectos analisados, os sujeitos investigados nessa pesquisa ponderam que estão conscientes que as Mulheres estão presentes na construção do conhecimento científico, porém, ao serem questionados se já estudaram sobre elas nas aulas de Ciências da Natureza, 18 das 22 respostas foram negativas.

Através dos desenhos analisados, podemos identificar as visões deformadas (GIL-PÉREZ et al., 2001) que as/os estudantes revelam ter sobre a ciência, isso nos indica a importância de (re)conhecer essas visões sobre o mundo científico e modificar essas

deformadas concepções epistemológicas acerca da natureza da ciência e da construção do conhecimento científico. Desta forma as/os estudantes apresentam uma visão sexista sobre a ciência, onde poucas mulheres foram representadas. Levando em consideração esses aspectos apresentados nas respostas, Chambers (1983) explica que é nítida a rejeição à profissão realizada pelo sexo feminino, e para Cavalli (2017, p. 35) “essa pouca representação da Mulher na ciência ocorre devido a toda uma cultura apresentada à criança, seja pela família ou pela mídia que, mesmo despropositadamente, acolhem o estereótipo masculino na ciência. ”. Seguindo esse pensar, não é tarefa fácil conjugar Mulher e ciência, “já que são dois mundos estruturados na dicotomia do público/privado que define os espaços sociais a serem ocupados pelos sujeitos, onde o mundo público é destinado ao masculino e o privado ao feminino. ” (SILVA; RIBEIRO, 2014, p.464).

No eixo da investigação sobre a História da Ciência, a análise nos revela que grande parte dos sujeitos investigados não sabem e não têm conhecimentos do que se trata a História da Ciência. De acordo com Sepini e Maciel (2016, p.112) “no Ensino de Ciências a HC é inseparável dos demais conteúdos, e pode viabilizar o conhecimento e/ou pensamento científico do aluno. Para que isso aconteça, o processo de ensino-aprendizagem deve ser pautado em acontecimentos reais. ” Isso reflete nas respostas dos sujeitos que, em maioria não fazem relações algumas com os conteúdos ministrados nas aulas de Ciências da Natureza com a vida cotidiana. Quando a História da Ciência é contextualizada com a realidade do aluno, o ensino de Ciências se torna mais atrativo, fazendo com que fiquem motivados para a aprendizagem. A ciência não deve ser transmitida como um prato pronto, a ser servido. Ela deve ser contextualizada em seu contexto histórico para que os sujeitos entendam os seus processos, tecendo uma visão política e social da época, visibilizando Mulheres apagadas pela sociedade e pelos moldes de uma ciência masculina. Para que isso aconteça, “se faz necessário introduzir no Ensino de Ciências perspectivas de gênero e aspectos históricos da ciência com o intuito de desmistificar a ciência como atividade individual, cumulativa, neutra, linear, individual e masculina. ” (PORRO; ARANGO, 2011 p. 241).

Em virtude dos fatos mencionados, como educadoras/es, devemos nos questionar: *Qual o nosso papel para ajudar a resolver as desigualdades, no sistema educacional?* Nosso campo de trabalho, pode ser um instrumento de produção de conhecimento e transformações ou um mero reprodutor de ordens sociais. Logo, uma maneira de mudar esse pensamento de uma ciência sexista, é servir-se da capacidade que o Ensino tem de transformação, portanto, permitir que todas e todos os estudantes vivam em um ambiente igualitário, onde se contempla Mulheres cientistas ou Mulheres que fizeram história. Nesse caminhar, de transformações se acrescenta

o poder multiplicador que tem a educação, onde as/os estudantes transmitam esse novo pensar de ciência na sua vida extraescolar, tornando a igualdade de gênero na ciência num nível macro-social.

7 REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência:** Introdução ao jogo e suas regras. Editora brasiliense, 1981.

BASILIO, Leticia V. *Análise dos efeitos de uma proposta de ensino a respeito da contribuição das mulheres para a ciência.* 2019. 235f. *Dissertação de Mestrado* – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2019.

BATISTA, Irinéa de Lourdes, *et al.* Gênero Feminino na Pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil. **Atas do ENPEC**, 2011.

BERALDO, Beatriz. **O que é feminilidade? Papéis sociais e o feminismo contemporâneo.** In. 4º Congresso Internacional em Comunicação e Consumo (COMUNICON2014), São Paulo, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Secretaria de Educação Média e Tecnológica). **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/ SEF, 1998. 58p.

CACHAPUZ, António et al. **A necessária renovação do ensino das ciências.** 3 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAVALLI, Mariana B. *A mulher na ciência: Investigação do desenvolvimento de uma sequência didática com alunos da educação básica.* 2017. 101f. *Dissertação de Mestrado* – Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Cascavel, 2017.

CHAMBERS, David W. **Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-a-Scientist Test** Revista **Science Education**, Austrália, v. 67, n. 2, p. 255-265, 1983.

CHASSOT, Attico I. **A Ciência é masculina? É sim, senhora!** 4. ed. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2003.

CHASSOT, Attico I. **A Ciência através dos tempos.** 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2011.

CHASSOT, Attico I. **A Ciência através dos tempos.** 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, MANUELA. **Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: Um repensar epistemológico.** In. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3. p. 363-381, 2004.
- DOWLE, Martin. Women in Science. In **Revista Mulheres na Ciência**, Editora British Council. Disponível em:
<https://www.britishcouncil.org.br/sites/default/files/d1_revista.pdf> Acessado em: 20/dez/2019.
- DUSSEL, E. **Ética da libertação: na idade da globalização e da exclusão.** Tradução Ephaim Ferreira Alves, Jaime A. Clasen, Lúcia M. E. Orth. 2. ed. Petrópolis, R.J.: Vozes, 2002
- KOSMINSKY, Luis.; GIORDAN, Marcelo. Visões de Ciências e Sobre Cientistas Entre Estudantes do Ensino Médio. *Revista QNEsc: Química Nova na Escola*, n. 15, p. 11 – 18, Mai. 2002.
- LETA, Jaqueline. As mulheres na ciência brasileira: Crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. *Revista Estudos avançados*, v. 17, n. 49, p. 271 – 284, 2003.
- LOPES, Maria M. **“Aventureiras” nas ciências:** refletindo sobre gênero e história das ciências naturais no Brasil. *Revista Cadernos Pagu* n. 10, p.345-368, 1998.
- MEGLHIORATTI, F.; CAVALLI, M. A participação da mulher na ciência: um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST. *Revista ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 86-102, set./dez. 2018.
- MAIA, Newton Freire. **A ciência por dentro.** 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2007.
- MATTHEWS, Michael R. História, filosofia e ensino de ciências: A tendência atual de reproximação. *Revista Cad. Cat. Ens. Fís.*, Nova Zelândia, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995.
- MILLET, K. **Sexual politics.** Editora Columbia University Press, New York, 1969.
- NOGUEIRA, Roberto. **Elaboração e análise de questionários: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real.** Rio de Janeiro: Relatórios Coppead, 2002.
- MORO, Cláudia C. *“A questão de gênero no ensino de ciências”.* 1995. 120f. *Dissertação de mestrado* – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.
- MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência?. In. *Revista Brasileira da História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan. 2014.

PÉREZ, Gil D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. In. Revista **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001

PORRO, S.; ARANGO, C. A importância da perspectiva do gênero no ensino das ciências na América Latina. In. SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos.; AULER, Décio. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 241-263.

RAMBALDI, Amália K.; PROBST, Melissa. As mulheres representadas nos livros didáticos: história do Brasil. In. Revista **Interfaces Científicas**, Aracaju, v. 5, n3, p.123 – 134, Jun. 2017

RODRIGUES, Thiago. **Formação e formador: da consciência imaginante como elemento central à filosofia da educação**. In: 5º Congresso SOFELP: Sociedade de Filosofia da Educação de Língua Portuguesa, 2015, Campinas.

SANTOS, Paulo R. dos. *A questão da neutralidade: Um debate necessário no ensino de ciências*. 2004. 129f. *Dissertação de mestrado*. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

SCOTT, Joan. **Gênero: Uma categoria útil de análise de histórica**. In. Revista Educação & Realidade, v. 15, n. 2, Jul/dez. 1990.

SEPINI, Ricardo P.; MACIEL, Maria D. A história da ciência no ensino de ciências: o que pensam os graduandos em ciências biológicas. In. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 6, n. 2, mai/ago. 2016.

SILVA, Fabiane F. da.; RIBEIRO, Paula R. C. Trajetórias de mulheres na ciência: “ser cientista” e “ser mulher”. In. Revista **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 449-466, 2014.

TEIXEIRA, Ricardo R. P.; COSTA, Paola Z. da. Impressões de estudantes universitários sobre a presença das mulheres na ciência. In. Revista **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 10, n.2. p.217-234, jul-dez. 2008.

TRINDADE, Lais dos Santos P.; BELTRAN, Maria Helena R.; TONETTO, Sonia R. **Práticas e estratégias femininas: História de mulheres nas ciências da matéria**. São Paulo: Editora EDITORIAL, 2016.

YÉPEZ, Martha A. T.; PINHEIRO, Verônica de S. Socialização de gênero e adolescência. In. **Estudos Feministas**, Florianópolis, 13(1): 216, p. 147 – 162, jan/abr. 2005.

8 ANEXO – Questionário

**Questionário – Estudantes 3º ano do Ensino Médio**Idade _____ Gênero F M Outro**MULHERES NA CIÊNCIA**

- 1) Mencione inventores que você conhece. Cite no mínimo cinco nomes de cientistas homens que você tem conhecimento ou que já estudou na sua trajetória escolar:

- 2) Mencione inventoras que você conhece. Cite no mínimo cinco nomes de mulheres cientistas que você tem conhecimento ou que já estudou na sua trajetória escolar:

- 3) Para você, as mulheres estiveram presentes na construção do conhecimento humano? Justifique sua resposta.

- 4) Você já estudou sobre Mulheres Cientistas nas aulas de Ciências? Sendo a resposta afirmativa ou negativa, justifique sua resposta.

- 5) Você considera importante a abordagem das Mulheres Cientistas na sua formação escolar? Justifique sua resposta.

- 6) Você considera importante a participação das Mulheres na produção científica? Justifique sua resposta.

- 7) No seu cotidiano você já observou a presença de mulheres cientistas? Indique onde:

Nunca observei Meios de Comunicação – TV, Rádios Livros

Livros Didáticos Nas aulas – De quais disciplinas? _____

Revistas Mídias Sociais – Facebook, Youtube, Instagram, WhatsApp, outros

Em Espaços não formais de Ensino – Museus, Centro de Ciências, Exposições temáticas, parques

HISTÓRIA DA CIÊNCIA

- 1) De acordo com seus conhecimentos, o que é História da Ciência?

- 2) Nas aulas de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) são estudados aspectos históricos das Ciências? Sendo a resposta afirmativa ou negativa, justifique-a.

- 3) Você considera importante estudar a História da Ciência nas aulas de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física)? Justifique sua resposta.

CIÊNCIA

- 1) Para você, o que é Ciência?

- 2) Você faz relações com os conteúdos da área de Ciências da natureza com sua vida cotidiana?

- 3) O que você entende por Método Científico?

- 4) Você gosta da área das Ciências da Natureza? Porque?

- 5) Para você qual o papel do/a Cientista?

- 6) Você teve alguma dificuldade em responder o questionário?

- 7) A seguir, desenhe a imagem vem à sua mente quando você pensa em uma pessoa dedicada à ciência: