

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS
CAMPUS ERECHIM
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

JÉSSICA ANDRESSA DA ROSA

**FORMAÇÃO DOCENTE: MULHERES CIENTISTAS NO ENSINO DE Química – UMA
REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA**

ERECHIM

2024

JÉSSICA ANDRESSA DA ROSA

**FORMAÇÃO DOCENTE: MULHERES CIENTISTAS NO ENSINO DE QUÍMICA – UMA
REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *Campus* Erechim, como requisito para a obtenção do título de Mestrado.

Orientador: Prof. Dr. Jerônimo Sartori

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

ERECHIM
2024

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Rosa, Jéssica Andressa da
FORMAÇÃO DOCENTE: MULHERES CIENTISTAS NO ENSINO DE
QUÍMICA ? UMA REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA / Jéssica Andressa
da Rosa. -- 2024.
130 f.:il.

Orientador: Professor Doutor Jeronimo Sartori
Co-orientadora: Professora Doutora Sinara München
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação,
Erechim,RS, 2024.

1. Dissertação. I. Sartori, Jeronimo, orient. II.
München, Sinara, co-orient. III. Universidade Federal da
Fronteira Sul. IV. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JÉSSICA ANDRESSA DA ROSA

**FORMAÇÃO DOCENTE: MULHERES CIENTISTAS NO ENSINO DE Química
– UMA REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *Campus Erechim*. Como requisito para a obtenção do título de Mestrado.

Este trabalho foi **aprovado** pela banca em 06/12/2024.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Jerônimo Sartori – UFFS - Orientador

Profª. Drª. Sinara München – UFFS – Coorientadora

Profª. Drª. Sandra Simone Höpner Pierozan – Membro Titular Interno – UFFS
Avaliadora

Profª Drª Suzana do Nascimento Veiga – Membro Titular Externo - UPE
Avaliadora

AGRADECIMENTOS

“A história das mulheres não é só delas, é também aquela da família, da criança, do trabalho, da mídia, da literatura. É a história do seu corpo, da sua sexualidade, da violência que sofreram e que praticaram da sua loucura, dos seus amores e dos seus sentimentos.” (Mary Del Priore, 2007)¹. Sou infinitamente grata a todas as pessoas que me constituíram enquanto sujeito político: mulher. A vocês sou infinitamente grata.

Ruan, meu filho, agradeço a compreensão pelos vários momentos de minha ausência.

Agradeço, com eterna admiração e respeito, todos professores do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação (PPGPE) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – *Campus Erechim*, por me ensinar a pensar de forma rigorosa e livre. Em especial, o Prof. Dr. Jerônimo Sartori, cuja orientação perspicaz e encorajamento foram fundamentais ao longo deste processo. Obrigada por ter confiado e acreditado em mim e por ter acompanhado a minha trajetória desde a graduação até aqui. Prof^a. Dr^a. Sinara München, te agradeço para além das orientações acadêmicas, mas pelas conversas inspiradoras, pelo companheirismo e incentivo contínuo, que foram essenciais para que eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço a banca avaliadora, Prof^a. Dr^a. Sandra Simone Höpner Pierozan, Prof^a Dr^a Suzana do Nascimento Veiga e Prof^a.Dr^a. Isabel Rosa Gritti, por gentilmente ter aceitado o convite e enriquecer significativamente esta pesquisa.

Agradeço a minha família, que incondicionalmente me apoiou em todas as decisões e por ter compreendido minha ausência. Principalmente agradeço minha mãe, meu primeiro exemplo de mulher. Não encontro palavras suficientes para expressar minha gratidão.

À todos meus colegas e cúmplices da turma de 2022 que proporcionaram momentos de descontração. A alegria e os sorrisos, sem dúvidas, foram um apoio emocional indispensável.

Agradeço a minha gata Toni, companhia inseparável desta jornada, que dormia sem pressa, sobre os livros e anotações, enquanto eu escrevia.

A todas e todos que, de alguma forma, contribuíram para tornar viva esta pesquisa, muito obrigada, de coração.

¹ (DEL PRIORE, 2017, p. 7).

A representação do mundo, como o próprio mundo, é obra dos homens; eles o descrevem a partir de seu próprio ponto de vista particular, que confundem com a verdade absoluta.
(Simone de Beauvoir, 1970)

RESUMO

Este estudo tem como principal objetivo: Investigar se as Mulheres cientistas que contribuíram para o desenvolvimento e construção do conhecimento científico da Química, são contempladas nas aulas de Química da educação básica da região da 15ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), localizada na Região Norte do Estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Erechim/RS, e se na formação docente inicial/continuada, são abrangidos estudos sobre elas. Nesse alinhamento tem-se como questão de pesquisa: *Como Mulheres Cientistas que contribuíram para o desenvolvimento e construção dos conhecimentos científicos da Química, são contempladas nas aulas e na formação docente desta área?* A justificativa para o estudo tem origem na inquietação sobre as razões, que na escola, levam a não abordar as Mulheres Cientistas que contribuíram e contribuem para o avanço da ciência nas aulas da disciplina de Química. Trata-se de um estudo de caráter qualitativo, que abrange estudo bibliográfico, pesquisa de campo por meio de questionário (*google forms*), respondido por professores do Ensino de Química, que atuam em escolas estaduais da 15ª CRE. O aporte teórico sobre o tema parte dos estudos de: Cachapuz (2004), Imbernón (2009 - 2010 - 2011), Sartori (2013), Freire (1996), Hooks (1994), Asmann (1998), Chassot (2003; 2011), Porro; Arango (2011), Silva; Ribeiro (2014), Trindade; Beltran; Tonetto (2016), sobre a organização da metodologia de: Bardin (1977), Gil (1999), Marconi e Lakatos (1999), Minayo (1994), entre outros. Os estudos iniciais acerca da temática já dão conta de que há um movimento crescente de estudos sobre Mulheres na ciência. Ademais, esta pesquisa faz refletir sobre como os estudos produzidos pelas Mulheres Cientistas são anunciados, difundidos e estudados nas aulas da disciplina de Química. A análise dos dados obtidos possibilitou contextualizar que os participantes, em algum momento de sua formação inicial, tiveram contato com estudos sobre Mulheres Cientistas, entretanto, relataram nunca ter participado de uma formação continuada com tal temática, confirmando a necessidade de uma formação docente que problematize a falta de representatividade feminina na ciência, visando diminuir a desigualdade entre homens e Mulheres no campo científico.

Palavras-chave: Formação docente. Mulheres cientistas. Ensino de Química.

ABSTRACT

This study's main objective is to: Investigate whether women scientists who contributed to the development and construction of scientific knowledge in Chemistry are included in Chemistry classes in basic education in the region of the 15^a Regional Education Coordination (CRE), located in the North Region of the State of Rio Grande do Sul, in the city of Erechim, and if in initial or continuing teacher training, studies on them are covered. In this alignment, the research question is: How are Women Scientists who contributed to the development and construction of scientific knowledge in Chemistry included in classes and teacher training in this area? The justification for the study originates from concern about the reasons that, at school, lead to not addressing the Women Scientists who contributed and continue to contribute to the advancement of science in Chemistry classes. This is a qualitative study, which covers bibliographical study, field research using a questionnaire (google forms), answered by Chemistry teachers, who work in state schools of the 15^a CRE. The theoretical support on the topic comes from studies by: Cachapuz (2004), Imbernón (2009 - 2010 - 2011), Sartori (2013), Freire (1996), Hooks (1994), Asmann (1998), Chassot (2003; 2011), Porro; Arango (2011), Silva; Ribeiro (2014), Trindade; Beltran; Tonetto (2016), on the organization of the methodology of: Bardin (1977), Gil (1999), Marconi and Lakatos (1999), Minayo (1994), among others. Initial studies on the topic already show that there is a growing movement of studies on Women in Science. Furthermore, this research reflects on how studies produced by Women Scientists are announced, disseminated and studied in Chemistry classes. The analysis of the data obtained made it possible to contextualize that the participants, at some point in their initial training, had contact with studies on Women Scientists, however, they reported never having participated in continued training with such a theme, confirming the need for teaching training that problematizes the lack of female representation in science, aiming to reduce inequality between men and women in the scientific field.

Keywords: Teacher training. Women scientists. Teaching Chemistry.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. CAPÍTULO I	
<i>Rompendo com a subalternidade:</i>	
<i>O acesso das Mulheres nos espaços de Educação Formal</i>	17
2. CAPÍTULO II	
<i>Formação Docente: Caminhos da docência</i>	26
3. CAPÍTULO III	
<i>Métodos e contexto de investigação</i>	31
3.1 <i>Estado do Conhecimento</i>	31
3.2 <i>Contexto da Pesquisa</i>	34
3.3 <i>Campo da Pesquisa e Participantes</i>	39
3.4 <i>Investigação e Questionário</i>	42
4. CAPÍTULO IV	
<i>Análise e Interpretação dos Resultados</i>	43
<i>Análise de Conteúdo e Resultados</i>	43
5. CAPÍTULO V	
<i>Produto Final</i>	67
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	74
ANEXOS	
Anexo 1 TCLE	79
Anexo 2 Questionário	81
Anexo 3 Produto Educacional	83

INTRODUÇÃO

É preciso diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, até que, num dado momento, a tua fala seja a tua prática.

(Paulo Freire, 1999).

Pesquisar é dar forma orgânica a todas as reflexões que ainda não foram escritas. Necessária para todas as dinâmicas da vida humana, da mais ínfima à mais complexa, a *pesquisa / investigação*² e a *ciência* são dois espectros do mesmo prisma. Ciência, do latim *scientia*, nascida na Grécia é, de acordo com Ander-Egg (*apud* Lakatos & Marc., 1991), um “conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos de forma metódica e sistematizada, verificáveis, sobre objetos de uma mesma natureza”. Nesse alinhamento, Alves acrescenta que: “o rigor de uma ciência é diretamente proporcional à rotina do objeto” (1981, p. 95). Desta forma, percebe-se a pesquisa em Educação desafiadora pela relação sujeito-objeto, em que ambos são seres humanos inacabados³, inconclusos e subjetivos. Portanto, “um indivíduo é um ser único. Sobre ele não se pode fazer ciência. Mas, o fato é que todos os indivíduos se encontram localizados em certas entidades sociais, que são sociais exatamente por serem comuns e universais” (Alves, 1981, p. 95, grifo do autor).

Logo, se tratando de uma pesquisa sobre Educação, se torna fundamental reservar aqui, um espaço para refletir sobre “*qual a concepção de educação? O que é educar?*” A essas questões, de praxe, um mestre em Educação notoriamente precisa construir conhecimentos para respondê-las. O desejo aqui é tecer, *brevemente*, uma reflexão com base nos argumentos apresentados na obra *O que é educação* (1981) do antropólogo Carlos Rodrigues Brandão (Rio de Janeiro, 1940). Em suas primeiras palavras o autor fala não sobre a Educação, mas sobre as Educações, já que ela, nos atinge como a luz atravessa um prisma e se decompõem em múltiplas cores, refletindo nas esferas sociais, nas tribos, no campo, em países desenvolvidos e industrializados, em povoados e nas metrópoles, (em todos os lugares).

² Na perspectiva educacional freiriana, existe uma diferença conceitual entre pesquisa e investigação. Freire (1970) localiza o primeiro no âmbito teórico e o segundo no da prática.

³ Paulo Freire, 1996.

Através de uma carta escrita por indígenas, Brandão informa que: “Não há uma forma única nem um único modelo de educação; a escola não é o único lugar onde ela acontece e talvez nem seja o melhor; o ensino escolar não é a sua única prática e o professor profissional não é o seu único praticante”. A Educação, ou, as Educações ecoam em um sistema paradoxal, onde é diferente dependendo do contexto cultural e ao mesmo tempo algo em comum, singular de todos.

O antagonismo que Brandão aborda entre a Educação do colonizador e a Educação do colonizado, que são peças diferentes do mesmo jogo, é quase um *Another Brick in the Wall* (1979), da banda inglesa Pink Floyd, uma analogia entre a relação vertical e hierárquica de educador-educando, onde Freire (1968) denomina de Educação Bancária⁴. Já ficou claro que para o autor, a Educação é plural - *Educações* vai além da ideia de escolarização, e como o prisma mencionado anteriormente, ele nos atravessa, independentemente da condição social, cultural e econômica de cada indivíduo. A Educação não é singular e não está localizada em um espaço específico, *in loco*, apesar da escola ser (ou deveria ser, em alguma medida) o centro epistemológico, local central da construção de conhecimento. As Educações ecoam para além dessa definição, desse lugar.

O autor conclui que a Educação é inevitável, existindo múltiplos modos de educar, não existe apenas a educação formal de sala de aula. Também, é considerada educação quando uma comunidade de um certo costume passa seus ensinamentos para suas crianças, jovens ou adultos. O ato humano de educar existe tanto no trabalho pedagógico, que ensina na escola quanto no ato político que luta na rua por outro tipo de escola. Para Freire, ensinar e aprender é um processo ontológico de aprendizagem e desenvolvimento humano, impulsionado pela compreensão da inconclusão - é um processo constante de transformação onde “[...] ensinar é mais que um verbo transitivo relativo. Ensinar inexiste sem aprender e vice-versa” (Freire, 1996, p. 25).

Tangendo os estudos de Brandão, José Eustáquio Romão no Dicionário Paulo Freire, comunica que “Para Paulo Freire, não existe a educação, mas educações, ou seja, formas diferentes de os seres humanos partirem do que são para o que querem ser.” (Romão, 2010). Dentre as diversas educações que Freire se debruçou em sua vida: educação popular, educação de adultos, educação profissional. A educação bancária e a educação libertadora se destacam por emergir reflexões ainda demasiadamente atuais.

⁴ Pedagogia do oprimido (1968).

Enquanto a primeira torna as pessoas sistêmicas, robóticas e induzidas, a outra comunga o conceito de liberdade para a expansão da consciência. Formas dicotômicas de pensar a educação e suas consequências, majoritariamente novo mundo tecnológico em que vivemos hoje, pendente ao utilitarismo. Com certeza tema para estudos futuros.

Em outra obra⁵, Paulo Freire escreve que: “Não é possível fazer uma reflexão sobre o que é a educação sem refletir sobre o próprio homem”⁶ (Freire, 1979, p. 33). Assim sendo, Sociedade – Cultura – Educação, são três estruturas indivisíveis mesmo quando se apresentam fragmentadas, elas se espelham e refletem umas nas outras, são teorias articuladas nos fenômenos que se manifestam através das relações.

A luz das reflexões tecidas sobre as Educações, a justificativa desta pesquisa ancora-se nos pilares da *Educação* e do *Ser humano*, estruturada em duas categorias fundamentais: Formação Docente e Mulheres Cientistas. Trata-se de uma pesquisa direcionada em compreender a *Formação docente*⁷ sobre as *Mulheres que contribuíram para o desenvolvimento da Química*. Logo, trata-se de uma pesquisa sobre Mulheres Cientistas⁸ no Ensino de Química, cujo objetivo é investigar como a formação possibilita os professores de Química a compreender e refletir sobre a importância de uma prática pedagógica voltada à notória participação das Mulheres, em especial, no campo da Química.

A pesquisa e eu: O desejo de pesquisar essa temática, emerge – quase instintivamente - de uma profunda indagação: “*Porque eu nunca estudei na escola, as Mulheres que de alguma forma contribuíram para edificar o mundo que eu conheço hoje?*” Assumindo-me como sujeito Mulher – Mãe – Professora, não posso deixar de lutar por todas que já lutaram, resistiram às desigualdades sociais, a opressão e a exploração para que hoje eu pudesse estar aqui lembrando suas importantes contribuições para o mundo (não só científico). Explico, o meu interesse no tema de pesquisa atravessa as minhas experiências e carrega minha materialidade enquanto ser. Pesquisar sobre Mulheres Cientistas é uma responsabilidade de agradecer e elucidar a todas que fizeram

⁵ Educação e Mudança, publicada no Brasil em 1979.

⁶ Em obras posteriores, Freire contempla em suas escritas Homens e Mulheres.

⁷ Docentes de Química do Ensino Médio.

⁸ O presente estudo é direcionado a área da Química, quando abordamos “Mulheres nas Ciências”, estamos direcionando à área de Tecnologias, Engenharias e Matemática (STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics).

parte da construção do conhecimento científico - humano⁹ e para que mais meninas e Mulheres vejam a ciência como terreno fértil.

Nesse alinhamento, constituo como questão de pesquisa: *como as Mulheres cientistas que contribuíram para o desenvolvimento e construção dos conhecimentos científicos da Química, são contempladas nas aulas de Química e na formação docente desta área?* Assim sendo, o principal objetivo deste estudo consiste em: *investigar se as Mulheres cientistas que contribuíram para o desenvolvimento e construção do conhecimento científico da Química, são contempladas nas aulas de Química e se foram contempladas na formação docente nesta área.* O itinerário investigativo, será embasado nos seguintes objetivos específicos: a) Elaborar a fundamentação teórica e o estado conhecimento, para auxiliar na análise da empiria produzida na pesquisa de campo; b) Compreender como os professores, que atuam no ensino de Química veem o conhecimento produzido pelas Mulheres cientistas; c) Entender como a questão da produção de conhecimento realizada pelas Mulheres cientistas perpassam sua formação na área de Química; d) Elaborar um *Produto Educacional*, para servir como recurso didático crítico-reflexivo, para ser utilizado pelos professores do ensino de Química, auxiliando-os a tecer os conteúdos de Química com a história de Mulheres Cientistas.

Reforço a importância dessa temática ao consultar no repositório¹⁰ da UFFS a palavra-chave *Mulher*, com os filtros cabíveis a presente pesquisa, assunto – educação e tipo de documento – dissertação, são apenas 19 pesquisas entre os anos de 2018 e 2023, sendo o ano de maior publicação, 2022. Com essa breve consulta, podemos refletir sobre representatividade e invisibilidade, fazendo-se necessário reforçar a pesquisa sobre Mulheres, tendo-as como pesquisadoras, protagonistas de suas próprias histórias.

Tecer as questões do sexo e da materialidade das Mulheres é uma pauta latente, fundamental para a emancipação¹¹ de todas. A vida das Mulheres, em toda a sua complexidade, exige luta, reivindicação constante e firme, para a segurança e bem-estar de suas vidas, *“As vidas das Mulheres Importam”*, frase popular bem conhecida entre os

⁹ Científico-humano, portanto, feito por homens e Mulheres.

¹⁰ <https://rd.uffs.edu.br/>

¹¹ A expressão emancipação da mulher significa: liberdade das restrições opressivas impostas pelo sexo; autodeterminação; e autonomia. Liberdade das restrições opressivas impostas pelo sexo significa liberdade das restrições biológicas e sociais. Autodeterminação significa ser livre para decidir o próprio destino; ser livre para definir seu papel social; ter a liberdade de tomar decisões referentes ao próprio corpo. Autonomia significa conquistar o próprio status, não obtê-lo por meio de herança ou casamento; significa independência financeira; liberdade de escolher seu estilo de vida e vivenciar sua orientação sexual - tudo isso sugere uma transformação radical de valores, teorias e instituições existentes (Lerner, 2019, p. 287)

movimentos feministas, a discussão sobre a vida se torna complexa quando penetra as paredes materiais e subjetivas: as questões socioeconômicas, de saúde, sexualidade, trabalho, educação, filhos, corpo, ideais, perspectivas, tudo que envolve as dimensões subjetivas e objetivas da vida humana, se é discutida quando se trata da mulher, nas palavras de Simone de Beauvoir (1949) “Basta uma crise política, econômica e religiosa para que os direitos das Mulheres sejam questionados”.

Como toda a investigação abre um leque de outras perguntas – problemas e reflexões a serem ponderadas, após minha monografia intitulada: “*Mulheres em evidência: A importância da história da ciência no ensino*”, o desejo de pesquisar e levar as Mulheres cientistas para as salas de aula, se faz urgente.

Tal pesquisa, realizada no ano de 2019 sob orientação da Prof^a. Dr^a. Sinara München, investigou se “*A História das Ciências e a trajetória das Mulheres no campo científico são temas abordados nas aulas de Ciências Naturais do Ensino Médio? Se sim (ou se em alguma medida sim), de que forma?*” Para tal fim, a pesquisa explorou com que concepção de “Ciência” estudantes do 3º ano do Ensino Médio, e analisou seus conhecimentos sobre a participação das Mulheres no campo científico. As análises da pesquisa mostraram que os estudantes são influenciados pelos moldes de uma Ciência masculina no pensar e fazer Ciência, eles apresentaram ter uma visão simplista e confundiram o fazer científico com a disciplina de Ciências. Alguns estudantes manifestaram que possuem uma noção de Ciência como descoberta de algo já dado na natureza, como um produto pronto, e quando foi solicitado que citassem Mulheres cientistas, 81% dos participantes não souberam responder.

Pensando em, de que modo, através do trabalho pedagógico, podemos romper com essa visão diminuta da ciência e cientista, desenvolvi essa a presente pesquisa com professores, primeiro buscando compreender suas demandas relacionadas ao tema para depois desenvolver um material de auxílio pedagógico, o Produto Educacional.

Tenciono que elucidar as Mulheres Cientistas é ou deveria ser uma responsabilidade de todos os educadores. Devemos nos perguntar: 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 reproduzidor 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.

Minhas experiências, minhas trajetórias, minha identidade, meu protagonismo, meus pensamentos oníricos e minha subjetividade estão totalmente relacionadas ao tema, à pesquisa, ao meu lugar no mundo. Penso o quanto é importante historicizar e escrever sobre nós, Mulheres. E se Harriet Tubman¹², Carolina Maria de Jesus¹³, Angela Davis¹⁴, Donna Haraway¹⁵, Simone de Beauvoir¹⁶, Frida Khalo¹⁷, Conceição Evaristo¹⁸ e tantas outras, não tivessem registrado suas próprias condições?

Nessa introdução, está situada a intencionalidade e a justificativa do estudo sobre a temática Formação Docente e Mulheres Cientistas. O acesso das Mulheres nos espaços de educação formal, estão anunciados no capítulo I, conduzindo alguns dos condicionamentos que afetam a produção científica, especialmente no que se refere às atividades que as Mulheres realizam nos diversos campos da ciência.

Para aprofundar o campo teórico sobre a prática dos professores, que atuam no ensino de Química, a fundamentação teórica do capítulo II está dedicada à formação docente, como forma de ampliar a argumentação das análise dos dados produzidos com a formação e a prática pedagógica destes profissionais.

A indicação dos caminhos metodológicos da pesquisa, tendo destaque aos pressupostos do Estado do Conhecimento, contexto da pesquisa e participantes, originam o capítulo III.

O capítulo IV traz a empiria descrita e analisada pelos procedimentos da análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

Para a configuração final da dissertação, o capítulo V reflete sobre o produto Educacional, seguido das Considerações Finais e dos Anexos.

¹² A seguir, indico obras / leituras, escritas por ou sobre essas mulheres. Harriet Tubman: O papel da mulher negra na resistência à escravização nos Estados Unidos da América (Carneiro, 2019)

¹³ Quarto de despejo: Diário de uma favelada (Jesus, 1960)

¹⁴ Mulheres, raça e classe (Davis, 1981)

¹⁵ A Cyborg Manifesto (Haraway, 1985)

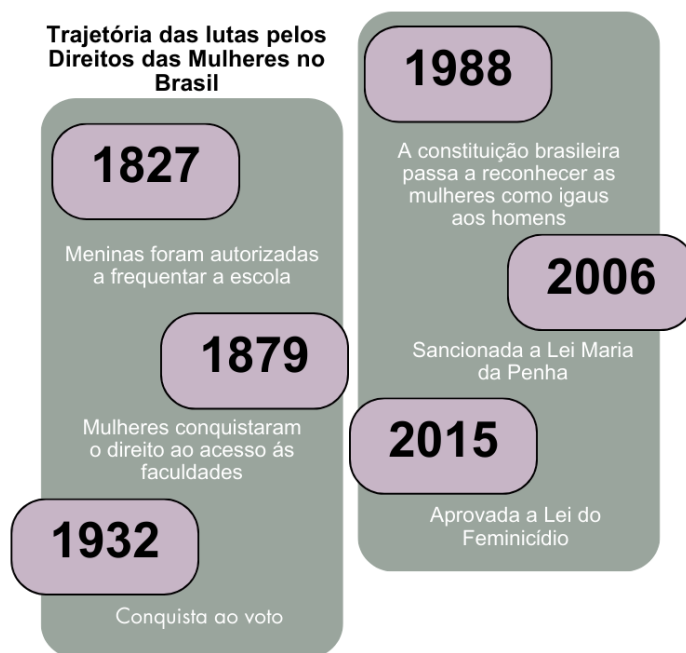
¹⁶ O Segundo Sexo (Beauvoir, 1949)

¹⁷ Frida: A biografia (Herrera, 1983)

¹⁸ Ponciá Vicêncio (Evaristo, 2003)

1. CAPÍTULO I

ROMPENDO COM A SUBALTERNIDADE: O ACESSO DAS MULHERES NOS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO FORMAL



Adaptado do livro: História das Mulheres no Brasil de Mary del Priore, 2004

Os dados a seguir revelam uma ascendente conquista dos direitos das Mulheres, afirmando como as lutas são precisas mesmo acontecendo gradualmente. Entretanto, essa realidade nem sempre foi a mesma. Desenvolve-se neste capítulo, em uma perspectiva parcial e responsável, uma abordagem histórica sobre a trajetória do acesso das Mulheres nos espaços de educação formal, sem seguir uma linha cronológica, porém circundando o ocidente. Tendo em vista que a luta¹⁹ das Mulheres ultrapassa fronteiras estatais, religiosas, de classe, sexo e raça.

Em pouco menos de 150 anos que as portas das universidades foram abertas à presença feminina, hoje no Brasil, as Mulheres são a maioria no ensino superior como mostra Barros e Mourão

¹⁹ Nas obras de Paulo Freire, “luta é uma categoria histórica e social”, ou seja, está contemplada numa totalidade histórica, manifestando-se sob diferentes expressões no espaço e no tempo [...] E a luta dos oprimidos, uma tarefa humanista e histórica, só faz sentido quando os que buscam resgatar sua humanidade anulada não tomam o lugar nem se assumem como opressores. (RIBEIRO, 2010, p 308).

Atualmente, no Brasil, as mulheres são maioria entre os estudantes da educação superior, fato que deriva da maior escolarização feminina em geral, haja vista elas somaram 52% das matrículas no ensino médio no ano de 2015 (CAPES, 2016). Elas repetem menos, evadem menos e concluem a educação básica em maior proporção. Em 2014, elas representavam 53,8% das matrículas de graduação nas instituições de ensino superior públicas e 58,6% nas particulares, além de serem maioria, também, entre o número total de concluintes (cerca de 60% tanto na rede pública quanto na particular). Em relação à pós-graduação *stricto sensu*, observamos que, em 2015, 60,6% dos mestres formados no Brasil eram Mulheres (CAPES, 2016). Entre os doutores, elas também são maioria, chegando a 55% dos titulados (Barros e Mourão, 2018, p. 4).

Para compreender a história da conquista no acesso à educação formal das no Brasil, é fundamental entender que elas foram, durante muito tempo, excluídas dos espaços educativos formais, como escolas e faculdades, através de uma estrutura social patriarcal e hegemônica. Em 1988, a Constituição Federal defendia o direito à educação para todos.

Constituição Federal de 1988, verifica-se que os avanços são muitos no que diz respeito à defesa e à ascensão da pessoa humana, sendo que o princípio da dignidade da pessoa humana apresenta-se como a base de todo o direito constitucional, o que pode ser observado explicitamente através do o direito à vida, à saúde, à segurança social, à liberdade, à manifestação, à habitação, à **educação**, à moradia, e outros. (Polo, 2018, p. 55)

Além da divisão de classes, que por muito tempo definiu quem teria, ou não, direito à educação no Brasil, a divisão sexista fez com que para as Mulheres a luta por esse direito se tornasse muito mais intensa (Maciel, 2019, p. 2). 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 institucionalizadas e naturalizadas contra as Mulheres na sociedade capitalista – patriarcal, podemos enfatizar aqui, a violência educacional, que por muitos anos se perpetuou de forma orgânica. E no Brasil, esse cenário não foi diferente, como aponta Maciel

A trajetória da educação formal no Brasil inicia no período colonial, no contexto de uma sociedade patriarcal que não proporcionou às Mulheres condições iguais de desenvolvimento, particularmente, no campo educacional. Essa trajetória é perpassada por diversas mudanças, até se chegar à educação como política pública pautada na perspectiva da garantia de um direito social, na forma como se conhece hoje. Entretanto, mesmo tendo alcançado esse patamar – cujo marco foi a Constituição Federal brasileira de 1988 –, não ocorreram transformações essenciais na forma como a mulher tem se inserido e vivenciado esse processo no país (Maciel, 2019, p. 1).

Uma sociedade Patriarcal, é o sistema de dominação sob o qual as Mulheres vivem desde o início da civilização, estrutura que rege as funções específicas de homens e Mulheres na sociedade. Gerda Lerner, em seu livro “*A construção do patriarcado*” define palavra através de uma problemática de conceito

Patriarcado, em sua definição mais ampla, significa a manifestação e institucionalização da dominância masculina sobre as Mulheres e crianças na família e a extensão da dominância masculina sobre as mulheres na sociedade em geral. A definição sugere que homens têm o poder em todas as instituições importantes da sociedade e que Mulheres são privadas de acesso a esse poder. Mas não significa que as Mulheres sejam totalmente impotentes ou privadas de direitos, influência e recursos. Uma das mais árduas tarefas da História das Mulheres é traçar com precisão as várias formas e maneiras como o patriarcado aparece historicamente, as variações e mudanças em sua estrutura e função, e as adaptações que ele faz diante da pressão e das demandas das Mulheres (Lerner, 2019, p. 290).

Essas funções que subjagam a construção social e cultural dos sujeitos ao longo da história sob um ângulo hierárquico de poder, podemos chamar de gênero²⁰, uma criação humana que perpassa todas as esferas sociais, como a educação - ou as educações como vimos na introdução. Aqui podemos definir dois tipos de educação: a educação para homens, e a educação para Mulheres. Enquanto uma é assertiva e interessante e a outra é domesticada e restrita.

Sabe-se que as Mulheres foram, por décadas, excluídas da participação da vida pública, estando atreladas às tarefas domésticas e ligadas aos cuidados com o lar e com a família (Bertolini, 2002). A elas era limitada não só a oportunidade de estudar, mas também a de desenvolver atividades fora do âmbito doméstico já que essas atividades eram, principalmente entre a classe burguesa, consideradas degradantes e contrárias à vocação “naturalmente” feminina (Barros e Mourão, 2018, p. 2 *apud* Mourão e Galinkin, 2008).

Como Lerner expôs anteriormente, a dominância masculina se manifesta em diversas formas. Durante a Era Vitoriana (1837-1901) no Reino Unido, as Mulheres eram submetidas às normas rígidas de educação e da moralidade da castidade e da pureza. As Mulheres de famílias mais providas eram destinadas ao casamento desempenhando funções restritas a habilidades manuais, como costurar e tocar piano. De acordo com Pereira no artigo “A mulher na Sociedade Vitoriana”

²⁰ Gênero é a definição cultural de comportamento definido como apropriado aos sexos em dada sociedade, em determinada época. Gênero é um conjunto de papéis culturais. É uma fantasia, uma máscara, uma camisa de força com a qual homens e Mulheres dançam sua dança desigual (Lerner, 2019, p. 289)

O perfil da mulher é delineado. Pura, delicada, passiva, submissa e bela, assim deveriam ser as mulheres vitorianas. Almas tão puras não podem ser corrompidas com negócios ou ciência, e corpos tão frágeis não têm condições de trabalhar para o próprio sustento. O papel da mulher na sociedade vitoriana limita-se à vida doméstica, compromissos sociais como organização e participação em bailes, visitas à igreja ou à paróquia da cidade ou um chá durante a tarde com outra respeitável dama. Essas atividades resumem a vida das Mulheres nessa época (Pereira, s.p.).

As vestimentas dessas Mulheres eram caracterizadas por diversas camadas de tecidos justos, limitando seus movimentos, outra faceta do patriarcado como forma de dominação, “com o intuito de conformar os corpos às configurações determinadas pelos padrões de comportamento e beleza, ideais de cada época” (Pereira, 2020, p. 27). Crane (2006, p. 70) aponta que “[...] o vestuário da época era rico em volumes e ornamentos, restritivo e apropriado ao ócio da mulher decorativa aristocrática.” Ao fim do século XVIII, à mulher das classes média e alta já não cabia mais nenhuma função institucional; pelo contrário, a sua condição social era a de ornamentação doméstica, “viviam apenas para adornar a ambição mundana do marido” (McClintock, apud, Pereira, 2020, p. 27). Nesse sentido Colling (2015, p. 180), faz o seguinte apontamento: “Nosso corpo tem muito pouco de nós mesmas. Ele é simplesmente um resultado de discursos e de práticas. Ele é, portanto, um efeito histórico”.

Nessa época, não era comum as Mulheres de famílias sem posses serem destinadas a casamentos, mesmo sendo educadas, e também não poderiam se debruçar na vida operária.

Restava a elas ensinar o que sabiam, surgia aí a governanta, uma figura feminina importantíssima na era Vitoriana. As damas da alta classe não tinham tempo ou não queriam educar seus filhos, muitas famílias mandavam suas crianças para os colégios, mas a grande maioria preferia que suas filhas fossem educadas na segurança e no conforto de seu lar. Era função da governanta dar à suas pupilas uma educação fina, ensinar regras de comportamento e principalmente a posição da mulher diante da sociedade e dos homens, disciplinas acadêmicas ou estudos mais profundos não eram necessários às mulheres, ela tinha que exercer o papel de mãe (Pereira, s.p.).

Esse olhar não ficou no século passado, a sociedade atual ainda carrega resquícios fortes de um pensamento retrógrado sob as “funções femininas”, um exemplo comum são os brinquedos de crianças, meninas são estimuladas ao cuidado com o outro, seja cuidar das bonecas, ou cuidar das panelinhas. Estudos mais profundos se debruçam sobre como os estereótipos de gênero formam comportamentos sociais

padronizados e perpetuam através dos brinquedos. O brinquedo é considerado por Vygotsky (1991, p. 106–118) como o principal meio de desenvolvimento cultural da criança.

Sendo assim, podemos perceber que os brinquedos desde a tenra infância demonstram o que se espera daquele sujeito quando ele se tornar adulto, causando a manutenção de estereótipos relacionados aos homens e às Mulheres, mudando apenas as ferramentas que usamos para essa manutenção (Gregoviski, Silva, Hlavac, 2016, p. 96).

No início da educação formal no período colonial do Brasil, as escolas jesuíticas ofereciam ensino apenas para os meninos.

Mesmo no interior das famílias europeias que chegavam e se instalavam em território brasileiro, as Mulheres não recebiam educação formal da mesma maneira que os homens. Isso porque, a cultura herdada de Portugal classificava a mulher como um ser inferior, desprovido de inteligência (Maciel, 2019, p. 2).

Através da expansão dos direitos educacionais, as mulheres foram se concentrando em profissões relacionadas às esferas do cuidado com o outro, como Professoras, Psicólogas, Enfermeiras e Ativistas, foram alguns dos postos que ocuparam a partir do acesso à educação. Essa conquista, deve-se a muitas Mulheres que ao longo da história, souberam interpretar suas condições e transgredir em atos de desassossego contra o aprisionamento do corpo e da mente.

Porém, o cenário atual sugere que as Mulheres enfrentam o chamado *teto de vidro*²¹ em suas trajetórias profissionais. Esse fenômeno refere-se ao acesso concentrado das Mulheres em profissões relacionadas ao cuidado com o outro, e a falta de ascensão em cargos de comando. Estudos mais recentes sugerem que as desigualdades sociais nascem, geralmente, no espaço doméstico, o que reflete seu aspecto cultural. Posteriormente, elas se expressam no ambiente de trabalho, onde ocorre um tratamento diferenciado para Mulheres, que ocupam predominantemente funções de baixo salário e prestígio (Pereira & Lima, 2017).

A segregação horizontal se expressa na desigual participação de homens e mulheres nas áreas de conhecimento e nas carreiras acadêmicas e profissionais, sendo reduzida a participação de mulheres nas ciências exatas e tecnológicas, especialmente nas engenharias, em contraste com a maior ou equivalente

²¹ O termo *teto de vidro* (*glass ceiling*) foi cunhado por Marilyn Loden, em 1978, durante um discurso nos Estados Unidos, para indicar simbolicamente uma barreira sutil e transparente, mas forte o suficiente para evitar a passagem das Mulheres aos níveis hierárquicos mais elevados nas organizações onde trabalham (Carvalho Neto, Tanure, & Andrade, 2010).

participação feminina nas áreas biológicas, especialmente de saúde, e também humanas e sociais, com destaque à educação, como analisam Maria Rosa Lombardi (2006, 2018a, 2018b), Betina S. Lima, Maria Lúcia de Braga e Isabel Tavares (2015) e Marcia Grossi et alii (2016) [...] Com isso, tematizar a equidade de gênero na educação e nas ciências também envolve considerar que parte importante das mulheres formadas em cursos superiores das áreas científicas e tecnológicas, como Física, Matemática, Química etc., tornam-se professoras da educação básica. Quando não encontram espaço profissional nas carreiras científicas, concentradas majoritariamente nas universidades públicas, a atuação na educação básica é um caminho recorrente (Sógolo, Gava, Unbehaum, 2021, p. 5).

A relação entre a educação do homem e a educação da mulher, as educações - são assimétricas no espaço e no tempo, inicialmente o acesso à educação das Mulheres foi negado sob domínio do patriarcado, como já nos alertou Lerner, precisamos ficar vigilantes nas diversas formas em que o patriarcado se apresenta, em suas várias estruturas, funções e adaptações.

O processo de conquistar o direito de estar em um espaço formal de educação emergiu de forma processual ao longo da história, mesmo hoje, é preciso estar em luta contínua e diária para não perder essas conquistas, nas palavras de Simone de Beauvoir (1949) “Basta uma crise política, econômica e religiosa para que os direitos das Mulheres sejam questionados”.

Reassumir a presença das mulheres em espaços que antes lhes eram proibidos, trata-se de um movimento recente. Nos estudos sobre a história da educação e da ciência, a exclusão das Mulheres é evidente, pois essas duas esferas são construções humanas, porém estabelecidas em moldes patriarcais.

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

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, entretanto, “verifica-se que ela está concentrada em determinados setores, enquanto em outros, as Mulheres permanecem sub-representadas” (Porro; Arango, 2011 p. 243-244). Ademais, referenciam os autores que:

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).

Na perspectiva de alinhar a participação das Mulheres no espaço das instituições científicas, Porro; 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 que:

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 abordam 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, p. 451):

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.

Nesse interim, é fundamental destacar, que conforme propõe Scott *apud* Silva; Ribeiro:

[...] 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, ao percorrermos a história da ciência, o arquétipo de perseguições e misoginia 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 (2011), 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).

Ao compreender a história das Mulheres no campo da ciência e seu conseqüente apagamento no ensino, deve-se repensar, então, a construção de conhecimento e buscar meios para que a invisibilidade das cientistas seja enfrentada e superada. Um dos caminhos possíveis é formar docentes capazes de romper com essas lacunas existentes no ensino, pois, formar

[...] é um processo de toda a vida; enquanto seres humanos, temos a possibilidade de aprender e, portanto, nos humanizamos permanentemente, mediante as relações e interações que acontecem nos diversos ambientes culturais nos quais temos relações. Deste modo, aprender é mais do que receber ou obter informações e conhecê-las ou compreendê-las é tornar o aprendizado parte do ser, implicando desenvolver-se com ele. Formar-se é um processo de aprendizagem que se realiza desenvolvendo-se individual e coletivamente dentro da cultura, incorporando-a, criando e recriando-a (Prada, Freitas, Freitas, 2010, p. 369).

A formação como processo de aprendizagem requer compreender as múltiplas relações dos diversos conhecimentos nas dimensões ideológicas, políticas, sociais, epistemológicas, filosóficas e/ou da área específica do conhecimento que se quer aprender. É essencial considerar Assmann (1998, p. 35- 36), ao destacar que: “vida é, essencialmente, aprender... e estar vivo é um sinônimo de estar agindo como aprendente”.

2. CAPÍTULO II

FORMAÇÃO DOCENTE: CAMINHOS DA DOCÊNCIA

O mundo hoje é favorável às mudanças sonhadas por educadores como Antonio Gramsci, que entendia o educador como um intelectual organizador da cultura, Paulo Freire, que defendia o diálogo crítico como essência da educação e Florestan Fernandes, que sustentava que a emancipação só poderia vir a partir da organização “dos de baixo” (Gadotti, 2003, p. 35).

Debate-se muito, assertivamente, no século XXI, sobre as urgências na forma de educar, onde não é mais cabível a mera transmissão de conhecimento por parte do educador, para Imbernón (2011, p. 7), essa metodologia de ensino “se tornou inteiramente obsoleta para a educação dos futuros cidadãos em uma sociedade democrática: plural, participativa, solidária, integradora...” Para isso, as instituições educativas, precisam reorganiza-se e transformar-se, de modo que o pensamento educativo deixa de ser centralizado, individualista e reprodutor. Quando falamos em “instituições educativas” subjetivamente estamos falando dos profissionais pilares, que dão vida às estruturas materiais. A escola muda perpendicularmente frente às mudanças que ocorrem nos docentes e na gestão escolar.

É preciso que desde o começo do processo vá ficando cada vez mais claro que, embora diferentes entre si, quem forma, se forma e re-forma e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. É neste sentido que ensinar não é transmitir conhecimentos, conteúdos, nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos [...] não se reduzem a condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender (Freire, 1996, p. 24).

A escola, intrinsecamente ligada às questões sociais, sofre mudanças em suas práticas pedagógicas, através das novas tendências que surgem a cada ano, e tendem acompanhar os avanços tecnológicos e sociais que ocorrem no mundo contemporâneo. Para Menezes *et al* (2022, p 22):

[...] a educação deve ser vista como um processo global, progressivo e permanente, que necessita de diversas formas de estudos para seu aperfeiçoamento, pois em qualquer meio sempre haverá diferenças individuais, diversidade das condições ambientais que são originárias dos alunos e que necessitam de um tratamento diferenciado. Nesse sentido, deve-se desencadear atividades que contribuam para o desenvolvimento da inteligência e do pensamento crítico do educando, como exemplo, práticas para transformar o

ato de aprender em atitude prazerosa no cotidiano do professor e do aluno (Menezes et al, 2022, p. 22).

Sobre o olhar científico, Cachapuz, Praia e Jorge, tecem reflexões críticas sobre o modelo de reprodução de conhecimento, ao nos elucidar que “Adquirir conhecimentos científicos 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!” (2004, p. 370). É preciso que além do conhecimento técnico, o professor supere as raízes profundas da educação tradicional.

Para educar realmente na vida e para a vida, para essa vida diferente, e para superar desigualdades sociais, a instituição educativa deve superar definitivamente os enfoques tecnológicos, funcionalistas e burocratizantes, aproximando-se, ao contrário, de seu caráter mais relacional, mais dialógico, mais cultural-contextual e comunitário, em cujo âmbito adquire importância a relação que se estabelece entre todas as pessoas que trabalham dentro e fora da instituição (Imbernón, 2011, p. 8).

Paulo Freire, em muitas de suas obras, como *Pedagogia do Oprimido (1964-1968)* e *Pedagogia da Autonomia (1996)*, reflete a educação a partir de seu ponto de vista crítico e libertador, discutindo a formação docente, numa perspectiva progressista, a qual entende a educação como um ato político-crítico, que dialoga com o contexto cultural e comunitário de uma sociedade, que reflete sobre a “[...] vida em toda sua complexidade, em toda sua rede de relações e dispositivos com uma comunidade, para revelar um modo institucional de conhecer e portanto de ensinar o mundo e todas as suas manifestações” (Imbernón, 2011, p. 8). Desta forma é preciso criar consciência da prática pedagógica através da reflexão sobre a ação.

É [...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática (Freire, 2011, p.40)

Discussões sobre formação docente, são feitas em muitas partes do mundo, nas Universidades, Jornadas acadêmicas, Conferências, Simpósios, Seminários Internacionais, demonstrando uma busca constante e significativa de soluções para as problemáticas provenientes das práticas educativas. Sartori (2013, p. 16) “Acredita que a reflexão no campo educacional não pode se limitar a indicar problemas, ela precisa

anunciar uma perspectiva crítica-reflexiva superadora das situações que comprometem o desenvolvimento social, político e profissional do docente”. Para Sartori:

a preocupação com a formação do professor continua em pauta e ganha relevância cada vez maior entre as instituições formadoras e os formadores de novos professores que tenham em seus horizontes a utopia de uma educação com qualidade - uma educação ressignificada que possibilita a emancipação e a autonomia do sujeito (2013, p. 16).

Para tal, é preciso resgatar (ou fazer nascer) a consciência²², de perceber-se enquanto professor-sujeito, também histórico e social. Essa tomada de consciência é o ato maior de liberdade e criticidade. Nas palavras de Freire, “O que importa na formação docente é a compreensão do valor dos sentimentos, das emoções, do desejo, da insegurança a ser superada pela segurança, do medo que, ao ser ‘educado’, vai gerando a coragem” (Freire, 1999, p. 50).

A formação docente, como processo fundamental e indispensável na trajetória profissional docente, além de ser um instrumento de aquisição de conhecimentos teóricos, precisa também, ser um instrumento de reflexão das práticas pedagógicas. À luz das ideias de Gadotti (2014, p. 39) “Para o educador não basta ser reflexivo. É preciso que ele dê sentido à reflexão. A reflexão é meio, é instrumento para melhoria do que é específico de sua profissão que é construir sentido [...]”

No artigo *Conhecimento profissional docente e formação de professores* (Nóvoa, 2022) afirma que:

A cada ano, em todo o mundo, publicam-se milhares de títulos sobre a profissão docente e a formação de professores. Esta literatura prolixa tem uma falha maior: reflete insuficientemente sobre os professores como detentores de um conhecimento próprio, como produtores de um conhecimento profissional docente. E mesmo quando esta reflexão existe, ela é dinamizada por acadêmicos e não pelos professores da educação básica.

Ainda, para o autor, no sentido de compreender toda a riqueza e complexidade da educação, é preciso que os professores, com base em suas vivências, sistematizem suas experiências, compartilhando e refletindo com outros professores. Ademais, “todas as experiências são únicas, pois foram realizadas num determinado contexto e contêm a sua própria história, não podem ser replicadas por outros; mas os princípios, as dinâmicas e os resultados destas experiências podem inspirar novos projetos e iniciativas” (Lomba e Filho, 2022, p. 2).

²² *Pedagogia da conscientização: um legado de Paulo Freire à formação de professores* (2001).

Ao olhar para as entrelinhas das demandas pertinentes à docência, podemos notar com maior precisão, os “hiatos” do ensino, que levam às problemáticas do âmbito educacional. Para esses, que se apresentam de formas subjetivas ou até mesmo, mascaradas, necessitam, por meio de um olhar crítico, reflexivo e problematizador, serem encarados como processos formativos, pois as barreiras também são formadoras. Nesse enlaçamento, trabalhar o exercício de uma docência que busca a justiça, a emancipação, a qualidade, a aprendizagem (de fato), as provocações, as experiências, para o desenvolvimento integral de sujeitos, representa ser aspecto determinante para a transformação social. No pensar de Tolstoi (1988, p. 235):

Meditei muito sobre a educação. Há questões em que cheguei a conclusões duvidosas, mas também há questões sobre as quais as conclusões a que cheguei são definitivas e não me sinto capaz de as mudar ou de lhes acrescentar o que quer que seja. A educação só é uma tarefa complexa e difícil se quisermos educar os nossos filhos ou outra pessoa qualquer sem nos educarmos a nós próprios. Se compreendermos que só através de nós podemos educar os outros, desaparecerá a questão da educação e restará uma questão da vida: como devemos viver?

De acordo com Imbernón, “ser um profissional da educação significa participar na emancipação das pessoas. O objetivo da educação é ajudar a tornar as pessoas mais livres, menos dependentes do poder econômico, político e social” (2011, p. 29).

Dentre outros motivos, a escola é o espaço legítimo de formação, nela emergem experiências que enriquecem e são cruciais. Para além da responsabilidade que os educadores têm na vida dos educandos, tratando-se de promover aprendizagens, é nesse espaço que a formação permanente acontece, com as angústias, pesquisas, ações, descobertas, recomeços, principalmente, com a *reflexão crítica sobre a prática*²³. Para Freire: “Na formação permanente dos professores o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática” (1997, p. 43). Esse pensar de forma aprofundada, pode realizar-se “através das paredes da instituição para analisar todo tipo de interesses subjacentes à educação e à realidade social com o objetivo concreto de obter a emancipação das pessoas” (Imbernón, 2000, p. 80).

Desta forma, repensar as instituições de ensino faz-se necessário, uma vez que percebemo-nos dentro de um sistema que não contempla nem a realização profissional docente, nem a concepção de escola à vista do senso comum, nem os estudantes, que,

²³ FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa, São Paulo, Paz e Terra, 1997, p. 43.

por sua insatisfação se mostram rebeldes contra os padrões rígidos e quase, robóticos da educação. Nas palavras de Costa (2010, p. 293):

[...] desassossego, indignação ou qualquer outra palavra que valha o sentimento de buscarmos outro projeto de humanidade, na perspectiva libertadora, onde se assume a luta pela construção de alternativas possíveis, é o compromisso dos homens e das Mulheres que lutam pela inversão, transgressão, reinvenção da escola que, descomprometida com as classes populares, produziu uma instituição que buscou a mera transmissão de conhecimentos, ao invés da construção da cidadania, da democracia e da emancipação.

Para uma educação calcada na democracia e preparo para a cidadania, é preciso o movimento do corpo e da mente, sem deixar escapar a rigorosidade e a intelectualidade que também são provenientes da concepção humana. Humanizar o ensino, recorre contra a lógica escolar insatisfatória que rege a sociedade hoje, um modelo que reafirma as desigualdades dentro da sistematização econômica de competição e produtividade. Legitima pensamentos enraizados na cultura dominante, como o discurso da meritocracia, que assegura as estruturas sociais hierárquica e hegemônica. Nessa perspectiva, assevera Freire (1997, p. 37) que:

Não é possível pensar os seres humanos longe, sequer, da ética, quanto mais fora dela. Estar longe ou pior, fora da ética, entre nós, Mulheres e homens, é uma transgressão. É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador. Se se respeita a natureza do ser humano, o ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação moral do educando. Educar é substantivamente formar.

Em camadas que ultrapassam os muros das escolas, a formação docente não depende “só” das atitudes do próprio docente, mas de políticas formativas, que são mais amplas e genéricas. Entretanto, as mudanças que externalizam, se iniciam dentro da escola, dentro da organização, dos contextos, das realidades, das interações, das pesquisas, das reflexões. Essas são para além de esperar demandas vindas de outros patamares, se mostraram potentes agentes de transformação e organização.

3. CAPÍTULO III

MÉTODOS E CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO

No capítulo III, elucidamos os métodos e o contexto de investigação. Na busca por uma melhor compreensão sobre a temática e visando identificar perspectivas e tendências de pesquisas desenvolvidas em nível de mestrado e doutorado nos programas de pós-graduação brasileiro, elaboramos um levantamento, que se constitui com o propósito de conhecer as pesquisas que vêm sendo realizadas sobre o tema: *Formação docente e Mulheres na Ciência*, na forma de um mapeamento das teses e dissertações publicadas nos últimos dez (10) anos (2013-2023). Para esse levantamento de documentos publicados sobre determinado assunto, denomina-se - Estado do Conhecimento. Anunciamos neste capítulo, também, o contexto da pesquisa, justificando seus conceitos, o campo de pesquisa, os participantes e o instrumento de produção de dados.

3.1 Estado do Conhecimento

Este capítulo é um recorte do Estado do Conhecimento desenvolvido na disciplina de Metodologia, ministrada pela Prof.^a Dr.^a Zoraia Aguiar Bittencourt e Prof. Dr. Almir Paulo dos Santos. Para compreendermos o Estado do Conhecimento, comungamos com a afirmação de Morosini; Fernandes (2014, p. 155) que o:

Estado do Conhecimento consiste na identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica.

Para a construção do Estado do Conhecimento, a pesquisa foi realizada em teses e dissertações da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)²⁴, com os descritores escolhidos para o refinamento da pesquisa: *Formação Docente e Mulheres na Ciência*. Os documentos encontrados passaram por uma *leitura flutuante* de seus resumos e foram

²⁴ BDTD é uma plataforma desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Informação Ciência e Tecnologia (IBICT), para que sejam publicadas e difundidas teses e dissertações de instituições brasileiras, no País e no exterior. Foi criada no ano de 2002, e pode ser acessada através do link: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>.

organizados em três etapas de análise, segundo Morosini e Nascimento (2015), 1) *bibliografia anotada*²⁵, 2) *bibliografia sistematizada*²⁶ e 3) *bibliografia categorizada*²⁷.

Usando os descritores foi possível encontrar na plataforma de pesquisa um grande número de materiais que tratavam dos temas de forma isolada, foi preciso delimitar a procura a fim de trabalhar de maneira mais concentrada e próxima à temática, o descritor escolhido para o refinamento da pesquisa foi pesquisado a partir do filtro “todos os campos”, entre os anos de 2013 e 2023, na leitura dos títulos, palavras-chave e resumos e, na maioria dos casos, a leitura dos trabalhos completos em busca de fundamentação e auxílio na escrita da pesquisa. Delimitar o tema na busca por pesquisas que possam vir a contribuir com o texto referencial da proposta do estudo, é importante e necessário, já que permite ao pesquisador, compreender e sistematizar, o que está sendo pesquisado em torno da sua proposta de pesquisa, desta forma, optou-se por não se utilizar de descritores separados – *Formação Docente – Mulheres na Ciência* – pois o foco da pesquisa não são os temas isolados, mas sim, as tramas que ocorrem quando eles se encontram.

Em última análise, após todas as etapas foi possível mapear oito (8) trabalhos que dialogam de maneira mais próxima com o objeto bruto²⁸ da pesquisa. Em seguida, é possível visualizar os textos selecionados na plataforma, elencados a proximidade com o tema de pesquisa, sistematizados por ano de publicação, no quadro 1.

Quadro 1: Relação dos trabalhos encontrados na plataforma BDTD

Nº	ANO	AUTOR	TÍTULO	INSTITUIÇÃO	TIPO DE ESTUDO
1	2023	FIGUEIRA, Beatriz Horst	Marie Curie e o Ensino de Ciências: Possibilidades para	Universidade Franciscana RS	Dissertação

²⁵ Bibliografia anotada, é, conforme Morosini, Nascimento e Nez (2021), a relação distribuída numa tabela, das teses e/ou dissertações organizadas segundo a referência bibliográfica, com o ano da defesa, título e o resumo.

²⁶ Bibliografia sistematizada, segundo, Kohls, Santos e Morosini (2021), traz, em um primeiro momento, a leitura flutuante dos resumos dos trabalhos encontrados para a seleção e o aprofundamento das pesquisas, para em um segundo momento elencar aqueles que farão parte da análise e escrita do estado do conhecimento.

²⁷ Bibliografia categorizada; é a categoria que “se constitui no reagrupamento em uma tabela da bibliografia sistematizada, segundo blocos temáticos que representam as categorias” (Morosini, Nascimento; Nez, 2021, p. 74).

²⁸ Objeto bruto conforme Corazza (2002), é o objeto de muitos que vivem numa determinada época, episteme, formação discursiva, sociedade etc.

			uma Formação Continuada de Professores		
2	2022	FONSÊCA, Lays Liliane da Silva Araújo	Invisibilidade das Mulheres nas ciências como temática para formação de licenciandos em Química da UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte RN	Dissertação
3	2021	CAMPOS, Virginia de Souza	A invisibilidade das Mulheres nas ciências e na formação de professoras/es: uma contribuição às pesquisas	Universidade Federal de São Carlos SP	Dissertação
4	2019	SACHS, Juliane Priscila Diniz	Uma proposta para a formação inicial de docentes acerca de uma educação científica equitativa em gênero	Universidade Estadual de Londrina PR	Tese
5	2018	VASCONCELOS, Maria Nazareth Moreira	Relações de gênero, interseccionalidades e formação docente	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Dissertação
6	2017	SOUZA, Denise Caroline de	Mulheres invisíveis : uma proposta para inserção da temática de gênero na formação inicial de docentes de Química	Universidade Estadual de Londrina PR	Dissertação
7	2014	HEERDT, Bettina	Saberes docentes : gênero, natureza da ciência e educação científica	Universidade Estadual de Londrina PR	Tese
8	2014	UNBEHAUM,	As questões de gênero	Pontifícia Universidade	Dissertação

		Sandra G.	na formação inicial de docentes: tensões no campo da educação	Católica de São Paulo	
--	--	-----------	---	-----------------------	--

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Os títulos citados são fundamentais no desenvolvimento da pesquisa, uma vez que ecoam, no decorrer da sua escrita, uns nos outros, sobre a presença de *Mulheres na Ciência, Formação Docente*, temas que tecem as linhas de pensamento dos autores com a presente pesquisa, o que demonstra que podem ser utilizados na construção, principalmente, do referencial teórico.

3.2 Contexto da Pesquisa

O conceito tradicional de Ciência como uma natureza neutra, soberana, autoritária e determinista, não tem mais lógica atualmente. Deve-se analisar que todas as esferas que regem a vida humana mudam com o passar dos tempos – economia, doutrinas, educação, meio ambiente, política – a sociedade hoje, não é a mesma de séculos que a antecederam. A fazer fé no que nos diz Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p. 370), “Adquirir conhecimentos científicos 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!”

Em síntese, uma Educação em Ciências que transmite a concepção de uma ciência neutra dos aspectos sociais, ignora as questões de sexo, de raça e de classe social. Nesse contexto, é fundamental que discussões dentro do campo da Educação, reflitam as inferências relacionadas ao pensar de uma ciência externa aos seres, sendo 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). A ausência de exemplos de Mulheres na Ciência não é restrita a História das Ciências que é comumente descrita, mas também nos ambientes de ensino de Ciências e Matemática (Batista *et al.*, 2013).

É necessário desconstruir uma ideia de Ciência como sendo individualista e elitista, destacando gênios, homens, brancos e isolados, ignorando o papel do trabalho coletivo, cooperativo e o intercâmbio entre grupos de cientistas (Gil Pérez *et al.*, 2001). E, por esse

motivo, “as Mulheres como grupo foram excluídas [do mundo da ciência] sem nenhuma outra razão que não seu sexo.” (Schiebinger, 2001, p. 37)²⁹.

Nas palavras de Imbernón (2001, p. 29), “Ser um profissional da educação significará participar na emancipação das pessoas. O objetivo da educação é ajudar a tornar as pessoas mais livres, menos dependentes do poder econômico, político e social” diante disso, é responsabilidade do educar questionar o saber científico, seu uso e intensões nas esferas sociais que ele atinge (ou nega atingir).

*Uma reflexão epistemológica*³⁰, contempla o título da pesquisa com grande influência dos pensamentos de Santos (1998), que em maior complexidade, questiona sob linhas críticas e decoloniais, às práticas epistêmicas do conhecimento. Segundo o mesmo autor, há um domínio colonial do pensamento, que nega todos os saberes que ultrapassam as fronteiras da cultura branca ocidental, como uma forma de domínio sobre a natureza e sobre o ser humano, definindo essa concepção por epistemicídio.

El epistemicidio es el proceso político-cultural a través del cual se mata o destruye el conocimiento producido por grupos sociales subordinados, como vía para mantener o profundizar esa subordinación. Históricamente, el genocidio ha estado con frecuencia asociado al epistemicidio. Por ejemplo, en la expansión europea el epistemicidio (destrucción del conocimiento indígena) fue necesaria para 'justificar' el genocidio del que fueron víctimas los indígenas (Santos 1998, p. 208).

Alinhado ao pensamento crítico decolonial de Santos, as narrativas históricas dominantes das práticas científicas, sustentam uma ciência eurocêntrica/masculina que prevalece até hoje. Em sua concepção epistêmica, a disseminação de um saber hegemônico europeu - masculino - branco, sustenta as relações de poder de modo que, nega o conhecimento produzido por grupos sub-representados, como povos indígenas, negros e mulheres, os impedindo de expandir seus conhecimentos, de ascender socialmente e de se desenvolver humanamente, pactuando esses grupos às margens da sociedade.

²⁹ Mulheres são um sexo. Mulheres são grupo à parte em razão de suas distinções biológicas. O mérito de se usar o termo é que ele define com clareza as Mulheres, não como um subgrupo ou minoria, mas como metade de um todo. (Lerner, 2019, p. 288). Com base nesse conceito usa-se *sexo* e não *gênero* por escolha da autora.

³⁰ O termo epistemologia consiste em uma teoria do conhecimento, um estudo sobre a ciência, por meio da qual se busca analisar os pressupostos e fundamentos do conhecimento científico (Dalatosa 2008 *apud* Feio e Costa, 2019). O conhecimento epistemológico é primordial para o desenvolvimento de uma pesquisa, de uma prática docente, de um método científico e de uma filosofia que norteie o processo educacional. Sem esse entendimento epistemológico não há como compreender o conhecimento, sua origem e importância (Feio e Costa, 2019).

Muitos autores, como Freire (2013), Chimamanda (2019)³¹ e já alertaram sobre a dominação do saber “Não há saber mais ou saber menos: há saberes diferentes”.

A história única cria estereótipos, e o problema com os estereótipos não é que sejam mentira, mas que são incompletos[...] As histórias importam. Muitas histórias importam. As histórias foram usadas para espoliar e caluniar, mas também podem ser usadas para empoderar e humanizar. Elas podem despedaçar a dignidade de um povo, mas também podem reparar esta dignidade despedaçada (Chimamanda, 2019).

A epistemologia tem sido a teoria protocolar para o domínio da discursividade no ocidente, situada numa posição de autoridade que lhe permite um julgamento bem além dos ciclos filosóficos. A epistemologia presume o direito de julgar, por exemplo, o conhecimento reivindicado por parteiras, as ontologias de povos originários, a prática médica de povos colonizados e até mesmo relatos de experiência em primeira pessoa de todos os tipos. É realístico acreditar que uma simples “epistemologia mestre” possa julgar todo tipo de conhecimento originado de diversas localizações culturais e sociais? As reivindicações de conhecimento universal sobre o saber precisam no mínimo de uma profunda reflexão sobre sua localização cultural e social (Linda Alcoff, 2016. p 131).

No contexto da Educação, repensar as epistemologias em vias de trazer à luz os conhecimentos produzidos por mulheres e as consequências dessa (re)construção epistêmica da ciência, se torna potente ao articular estratégias de formação docente, que sejam comprometidas com práticas pedagógicas anti-hegemônica. Na construção de conhecimentos que ampliem possibilidades para além da crítica, mas, também, para trazer proposições de uma compreensão de ciência, ao romper com o discurso de pensar o mundo circundado por um contexto de privilégios.

No âmbito das Ciências Naturais, como anteriormente citou Cachapuz, Praia e Jorge (2004), a ciência não se trata apenas de uma retórica de conclusões, que fortalecem desigualdades. Quantos dos alunos nossos pensam em ser cientistas? Pensar o mundo deve ser um direito de todos, e é nosso papel enquanto docentes estimular esses sonhos, pois, a “[...] epistemologia está, necessariamente, implícita em qualquer currículo de Ciências. É dela em boa parte a concepção de Ciência que é ensinada” (Praia et al., 2002, p. 128).

Desse modo, a epistemologia ajuda os professores a melhorarem a suas próprias concepções de Ciência e a fundamentação da sua ação pedagógica-didática. Questionar, discutir e refletir acerca da pertinência de conexões entre Ciência/epistemologia/educação em Ciências é um exercício necessário aos professores para poderem fundamentadamente fazer as suas opções científico-educacionais.

³¹ O perigo de uma história única (2019)

Repensar a ciência para a reconstrução racional do conhecimento científico, implica na necessidade de uma problematização das práticas pedagógicas assentadas em modelos tradicionais de transmissão, reprodução e validação dos saberes.³² Repensar e articular como reescrever a história da ciência não mais como universal, androcêntrica e sexista, criada por um grupo específico para sustentar seus próprios interesses. Destacando que a ciência foi construída em moldes de uma sociedade patriarcal, mas, também, é prole da construção humana – Homens e Mulheres.

Uma reflexão epistemológica tendenciosa, então, a “discutir a importância de analisar a epistemologia que fundamenta a prática do currículo da ciência, visando promover um ensino que desenvolva o verdadeiro conhecimento da ciência e que não prioriza os interesses de um grupo particular, provocando um processo excludente, desigual e estruturante”³³.

Definimos como epistemologia a concepção de conhecimento que Paulo Freire deixa transparecer em seus textos, sem explicitação sistemática e sem a preocupação de fazer uma ciência do conhecimento. Trata-se de uma epistemologia crítica, de base interacionista ou construtivista³⁴, segundo a qual o conhecimento resulta de construções do sujeito em interação com o mundo, a sociedade ou a cultura [...] O objetivo da obra de Freire é pedagógico. Mas sua sustentação, radicalmente crítica, é epistemológica (Becker, 2010, p. 194).

Constituindo uma reflexão epistemológica, com o objetivo pedagógico de transformar profundamente as relações educativas, de romper centenas de anos de exclusão das Mulheres do mundo científico.

Trabalhar na perspectiva das Mulheres no Ensino das Ciências é menos complexo do que os detratores da ideia podem julgar: é necessário considerá-las enquanto agentes históricos. Afinal, como disse Cheris Kramarae, em seu Dicionário Feminista, o “Feminismo³⁵ é a ideia radical de que Mulheres são gente”, buscando ser a autoridade

³² (LOPES, 2013)

³³ (FEIO e COSTA, 2019)

³⁴ [...] O indivíduo não é apenas o autor de sua própria construção, mas, na medida em que ele só poderá fazer se na convivência com os outros [...] Temos, aqui, uma clara noção de interação; de uma epistemologia interacionista. O conhecimento como capacidade, não apenas como conteúdo, é construído pelo sujeito que se constitui como tal nessa construção. Uma epistemologia construtivista (Becker, 2010, p. 194).

³⁵ “Seria bom fazermos distinção entre o feminismo pelos *direitos da mulher* e o *feminismo pela emancipação das Mulheres*. A luta pela emancipação das Mulheres antecede o movimento pelos direitos da mulher. Não é sempre um movimento, pois pode ser um nível de consciência, um ponto de vista, uma postura, bem como a base para um esforço organizado. A emancipação das Mulheres, é claro, ainda está

final de seus próprios desejos. Assim, são participantes ativas na construção do conhecimento humano, mesmo que na história isso ocorreu de forma secundária. Cabe referir que mesmo “No momento em que as Mulheres começaram a tomar parte na elaboração do mundo, esse mundo é ainda um mundo que pertence aos homens” (Beauvoir, 1980, p. 15).

Em uma análise profunda, Beauvoir aponta que as Mulheres assumiram ao longo dos tempos, o lugar do outro, cuja identidade é determinada pelos homens.

Todo indivíduo que se preocupa em justificar sua existência a sente como uma necessidade indefinida de se transcender. Ora, o que define de maneira singular a situação da mulher é que, sendo, como todo ser humano, uma liberdade autônoma, descobre-se e escolhe-se num mundo em que os homens lhe impõem a condição do Outro. Pretende-se torná-la objeto, votá-la à imanência, porquanto sua transcendência será perpetuamente transcendida por outra consciência essencial e soberana. O drama da mulher é esse conflito entre a reivindicação fundamental de todo sujeito, que se põe sempre como o essencial, e as exigências de uma situação que a constitui como inessencial. Como pode realizar-se um ser humano dentro da condição feminina? (Beauvoir, 1980, p. 23).

O escopo desta pesquisa, é também, contribuir para que as meninas e Mulheres se reconheçam como protagonistas de suas trajetórias, conscientes, percebendo-se e entendendo o mundo, com seus saberes, pensando sobre si mesmas enquanto Mulheres em situação histórica e estudando, refletindo e dialogando sobre outras Mulheres que a antecederam, com suas importantes contribuições para a construção do mundo que conhecemos.

Mary Del Priore (2006), em sua obra “História das Mulheres no Brasil” (1. ed. publicada em 1997), escreve uma história em que as Mulheres estivessem cada mais representadas em suas variadas formas de viver. Assim, questiona a autora:

[...] para que serve a história das Mulheres? E a resposta viria, simples: para fazê-las existir, viver e ser. E mais, fazer a história das Mulheres brasileiras significa apresentar fatos pertinentes, ideias, perspectivas não apenas para especialistas de várias ciências – médicos, psicólogos, antropólogos, sociólogos etc. Como também para qualquer pessoa que reflita sobre o mundo contemporâneo, ou procure nele interferir. Esta é, afinal, umas das funções potenciais da história (Priore, 2006, p. 9).

longe de ser alcançada, embora Mulheres de muitos lugares tenham conquistado vários direitos” (Lerner, 2019, p. 287-288).

3.3 Campo da Pesquisa e Participantes

A *gênese* do tema do projeto surgiu da pergunta-problema e do interesse em saber se *“Como as Mulheres Cientistas que contribuíram para o desenvolvimento e construção dos conhecimentos científicos da Química, são contempladas nas aulas de Química e na formação docente desta área?”*

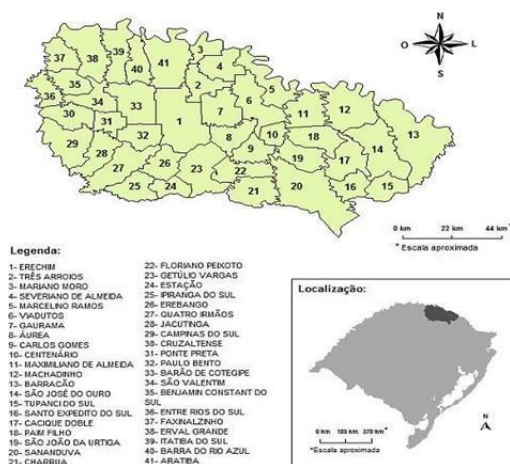
A área da pesquisa é a de abrangência da região da 15ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), localizada na Região Norte do Estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Erechim – RS, contemplando 41 municípios e 96 escolas públicas estaduais que ofertam o Ensino Médio, como mostra o mapa abaixo (figura.1). As participantes da pesquisa são professoras³⁶ que ministram a disciplina de Química no Ensino Médio, que responderão um questionário *on-line* sobre a temática, sendo que as análises serão feitas com uma amostragem aleatória simples³⁷ de questionários respondidos que retornarem.

Figura 1 - Área de abrangência da 15ª CRE/RS

³⁶ A escolha dos sujeitos da pesquisa será aprofundada no Capítulo I. O acesso aos espaços de educação e intelectualidade é uma conquista histórica da luta das Mulheres e hoje em dia, além do acesso à educação ser um direito constitucional, as Mulheres são a maior parcela da população com ensino superior (no contexto brasileiro), porém, devemos refletir sob quais contextos essas Mulheres estão inseridas nesses espaços. Se nossa proposta é uma educação libertadora e emancipatória, devemos focar nas Mulheres, ouvi-las, visibilizá-las e criar espaços de diálogos para continuar rompendo com a subalternidade, principalmente no campo científico.

³⁷ Amostragem Aleatória Simples: Neste tipo de amostra a premissa é de que cada componente da população estudada tem a mesma chance de ser escolhido para compor a amostra e a técnica que garante esta igual probabilidade é a seleção aleatória de indivíduos, por exemplo através de sorteio.

ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA 15ª CRE/RS



Fonte: Pereira (2015, p. 139)

Com base nas demandas provenientes das análises da pesquisa, será elaborado um produto educacional, requisito do Mestrado Profissional em Educação (PPGPE), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFF) *Campus Erechim RS*, que estará disponível na íntegra, em formato de *e-book*, ao final da dissertação. Esse produto tem como objetivo geral contribuir para a formação continuada de professoras, auxiliando as docentes a tecer os conteúdos de Química contemplando as Mulheres Cientistas e suas contribuições na construção do conhecimento dessa área.

Logo, trata-se de uma pesquisa sobre Mulheres no Ensino de Química, cujo objetivo é desenvolver um material que possibilitará às professoras de Química a compreenderem e refletirem sobre a importância de uma prática pedagógica voltada à notória participação das Mulheres, em especial, no Ensino de Química. Ainda, superar a sub-representação histórica das Mulheres no campo científico e possibilitar novas gerações de cientistas para superar os desafios enfrentados pelas Mulheres na área das ciências³⁸.

A partir dos objetivos da pesquisa, procura-se contextualizar e buscar bibliografias voltadas à temática para fundamentar este estudo, uma vez que a participação das Mulheres no campo científico é um assunto cada vez mais presente no meio acadêmico, devido à necessidade de visibilizar, incentivar e criar espaço de acesso e permanência de meninas e Mulheres nas produções científicas. Cada vez mais, os Programas de Pós-Graduação dissertações e teses investigam essa temática, o que também justifica o

³⁸ Por se tratar de uma pesquisa relacionada à Área de Química, contemplamos aqui as Ciências Naturais, entretanto, entendemos que existem outras ciências como as ciências sociais, humanas, linguística, das artes e outras.

presente estudo e seu diálogo sobre a importância de ser abordada durante a formação inicial e continuada de professoras³⁹. Segundo Gil (2008, p. 50), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida “[...] a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

A partir da década de 1970, quando a historiografia passou a considerar escritos sobre as Mulheres com validade para a História nacional, a situação das Mulheres na sociedade brasileira passou a ser alvo de estudos [...] Estes trabalhos inauguraram uma nova fase da historiografia brasileira, constituindo fontes históricas e alicerces acadêmicos de fundamental importância para quem almeja pesquisar dentro da temática (Sales e Soares, 2018, p. 158).

O projeto fundamenta-se em uma abordagem de natureza qualitativa de caráter exploratório, não se preocupando com representatividade numérica, mas com o estudo e a compreensão das ações sociais individuais e dos grupos (Lüdke; André, 2015). Sendo essa uma pesquisa social, os indivíduos são os elementos de estudo, pois, nas palavras de ALVES (1981, p. 95): “Um indivíduo é um ser único. Sobre ele não se pode fazer ciência⁴⁰ Mas, o fato é que todos os indivíduos se encontram localizados em certas entidades sociais, que são sociais exatamente por serem comuns e universais”.

No caso desta pesquisa, os sujeitos participantes são professoras de Química e objeto de pesquisa são também, sujeitos históricos, Mulheres Cientistas. Nas palavras de Sales e Soares (2018) impulsionada, inicialmente, pelos estudos marxistas, a mulher como objeto de estudo vai, gradativamente, ocupando espaço entre as produções acadêmicas.

Para Minayo (1994, p. 21-22), a pesquisa qualitativa “[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Desta forma, a pesquisa qualitativa e a pesquisa social atravessam o mesmo prisma - a sociedade histórica. Conforme Minayo:

³⁹ Realizei uma pesquisa na plataforma da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e, utilizando as palavras-chave *Mulheres na Ciência e Formação Docente*, encontrei 32 documentos, porém só mantive 11 documentos após uma seleção mais detalhada, sendo estes aqueles especificamente relacionados com a minha área de pesquisa. Os dados estarão disponíveis na íntegra na presente pesquisa.

⁴⁰ Na ciência social moderna, o termo Ciência significa o estudo objetivo e sistemático de fenômenos empíricos e o corpo de conhecimento resultante desses estudos. Os cientistas sociais acreditam que suas disciplinas são ciências nesse sentido e que a atividade humana é em si um objeto de investigação da Ciência Social. Apesar da maioria dos cientistas sociais concordarem com a definição acima, discordam em relação aos significados dos seguintes adjetivos: sistemático, objetivo e empírico. Dito de outro modo, é um conjunto organizado de conhecimentos relativos a um determinado campo de estudo ou objeto, conquistados através de métodos próprios de coleta de informação.

Isto significa que as sociedades humanas existem num determinado espaço cuja formação social e configuração são específicas. Vivem o presente marcado pelo passado e projetado para o futuro, num embate constante entre o que está dado e o que está sendo construído. Portanto, a provisoriedade, o dinamismo e a especificidade são características fundamentais de qualquer questão social (1994, p. 13).

Para alcançá-lo, defini alguns caminhos metodológicos para a realização da pesquisa, organizados a seguir: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, as quais serão detalhadamente apresentadas a seguir.

3.4 Investigação e Questionário

O terceiro momento ancora-se na etapa de investigação, para a construção dos dados, será utilizado questionários (*online - google forms*) como instrumento de pesquisa, os dados coletados a partir desse instrumento, serão interpretados conforme a classificação de Bardin (1977), por meio dos procedimentos da análise de conteúdo.

Para isso, entrarei em contato com a 15^a CRE⁴¹, solicitando autorização para a realização da pesquisa que será desenvolvida nas escolas da região desta coordenadoria. Os questionários serão direcionados aos professores da disciplina de Química, com objetivo de compreender se *“As Mulheres Cientistas que contribuíram para o desenvolvimento e construção dos conhecimentos científicos da Química, são contempladas de alguma forma nas aulas de Química e na formação docente desta área?”*

Acompanhado ao questionário, será produzido um texto explicativo, Marconi e Lakatos (1999, p. 100) destacam que: “junto com o questionário deve-se enviar uma nota ou carta explicando a natureza da pesquisa, sua importância e a necessidade de obter respostas, tentando despertar o interesse do recebedor para que ele preencha e devolva o questionário dentro de um prazo razoável”.

O questionário está edificado com 14 questões simples e objetivas focado em duas categorias temáticas: *Formação docente e Mulheres na Ciência*, além dos dados do participante, que elucidam a pesquisa e contribuem para conhecer um pouco sobre o

⁴¹ 15^a Coordenadoria Regional de Educação (CRE) localizada na Região Norte do Estado do Rio Grande do Sul, contemplando 41 municípios e 96 escolas públicas estaduais que ofertam o Ensino Médio.

perfil das docentes que aceitaram participar da pesquisa, bem como as suas percepções iniciais sobre as temáticas relacionada com a investigação em pauta.

O questionário, segundo Gil (1999, p. 128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”.

4. CAPÍTULO IV

Análise e Interpretação dos Resultados

Em se tratando de uma pesquisa de natureza qualitativa, o método de Análise de Conteúdo de Bardin (1977), foi escolhido para tratar os dados obtidos por intermédio do instrumento (questionário) de coleta. De acordo com Bardin (1977), a Análise de Conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos que se aprimora constantemente, possibilitando compreender o contexto tanto os processos como os resultados.

Análise de Conteúdo e Resultados

Pensando em um método de análise mais adequado para a presente pesquisa, buscando um padrão no processo científico, e como a pesquisadora observou, registrou e analisou o material coletado sob uma linha teórica e objetivos estabelecidos, foi pensado o quarto momento para o *corpus*⁴² de análise, que foi constituído pelas respostas provenientes do instrumento de análise - questionário. Para tal método, a pesquisa de natureza qualitativa e a reflexão crítica acerca dos dados coletados através desta pesquisa, teve embasamento nos procedimentos da Análise de Conteúdo, que Bardin (1977, p. 42) define como:

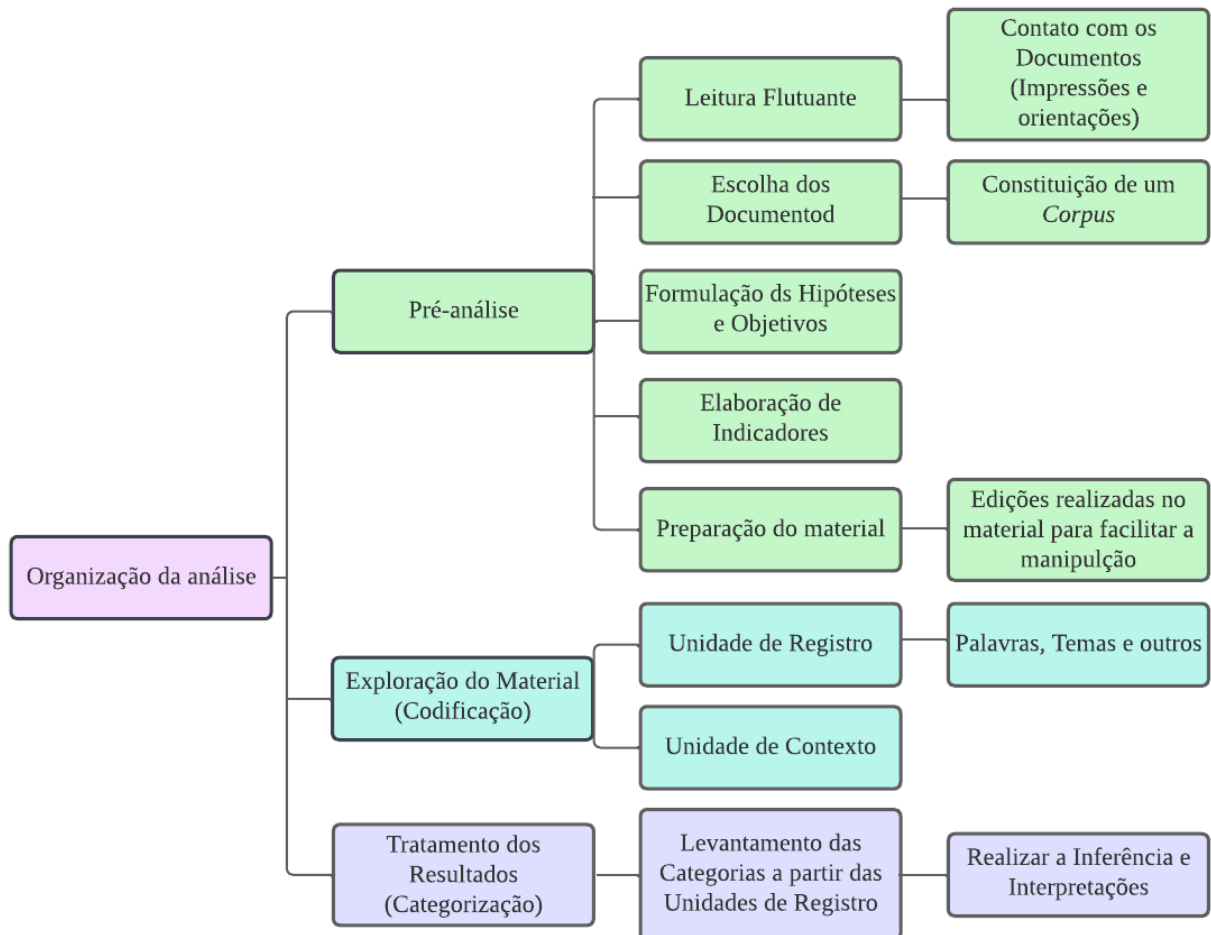
[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Para Silva (2005), a aplicação da técnica de análise de conteúdo nas ciências sociais apresenta-se como uma ferramenta útil à interpretação das percepções dos atores sociais investigados. Segundo Bardin (1977), as diferentes fases da análise de conteúdo estão organizadas em: pré-análise, análise do material, tratamento dos resultados, inferência e interpretação, utilizando as categorias, para a análise dos resultados

⁴² “O *corpus* é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (Bardin, 1977, p. 96).

(BARDIN, 2016). O percurso das etapas previstas por Bardin (1979) pode ser visualizado na Figura 2, onde apresenta de forma detalhada as etapas de análise de conteúdo.

Figura 2: Sistematização da Análise da Pesquisa



Fonte: Adaptado de Benites (2013, p. 91).

A análise de conteúdo, proporciona ao pesquisador, liberdade de criar categorias de acordo com o que o material empírico oferece. Desta forma, a análise de conteúdo foi organizada, embasada em três segmentos: a primeira fase é a pré-análise, onde os dados foram sistematizados por meio de uma *leitura “flutuante”* Bardin (2011). Ademais, observando as “palavras e frases que sintetizam um conceito, apontam uma proposta, definem uma concepção ou simplesmente expressam uma ideia que parecia ter relevância no bojo do assunto em discussão” (Pimentel, 2001, p. 189), assim, a unidade de análise é de contexto, conforme Lüdke e André (1986).

O segmento da pré-análise representa a fase da organização propriamente dita (Bardin, 1997). Nessa fase, foram observadas quais respostas, provenientes dos questionários, responderam ao problema de pesquisa, sendo o levantamento de aproveitamento, um dos momentos imprescindíveis da análise das respostas que constituiu o *corpus* da pesquisa. Para tanto, nas palavras de Câmara (2013, p. 183):

[...] é preciso obedecer às regras de exaustividade (deve-se esgotar a totalidade da comunicação, não omitir nada); representatividade (a amostra deve representar o universo); homogeneidade (os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e colhidos por indivíduos semelhantes); pertinência (os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivo da pesquisa) e exclusividade (um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria).

A fase de codificação, ou então, de análise/exploração do material, no caso desta pesquisa, análise das respostas. Esse momento elucida dois conceitos básicos: Unidade de registro e unidade de contexto. Na presente pesquisa as unidades de registro se ancoram em dois conceitos: *Formação docente* e *Mulheres na Ciência*, esses, considerados categorias estruturais da pesquisa. Em unidades de contexto se analisa onde a unidade de registro se encontra, lembrando recorrentemente, em toda a extensão da pesquisa, que a ética e o rigor científico sobressaem-se à opinião do pesquisador.

Por fim, a terceira fase do processo de análise do conteúdo é a fase de tratamento dos resultados (categorização): inferência e interpretação, essa fase busca tratar os resultados para que estes se tornem válidos e significativos. “Calcado nos resultados brutos, o pesquisador procurará torná-los significativos e válidos” (Câmara, 2013, p. 188). Segundo a autora, a categorização tem como primeiro objetivo [...] fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos” (Bardin, 1977, p. 119), permitindo ao pesquisador uma maior compreensão dos dados encontrados. A partir das categorizações, será possível assimilar os pontos em comum, bem como os divergentes nos dados da pesquisa.

A partir da sistemática proposta, com base em Bardin (2016), buscou-se garantir que os resultados sejam coletados, tratados e interpretados de forma coesa e confiável, buscando um padrão científico através da análise de contexto.

No presente capítulo estão descritos os dados da análise e seus resultados. As informações obtidas no processo de coleta de dados tiveram duração de dois (02) meses e os resultados foram analisados e discutidos a partir de referenciais teóricos vinculados à temática de pesquisa. A seguir, será apresentado a análise das questões que evidenciam

maior contribuição para responder a pergunta-problema inicial, separadas por categorias temáticas.

Dados pessoais e profissionais

Nesse momento, serão apresentadas as análises da pesquisa, que fundamenta-se em respostas de 14 professores que aceitaram participar da pesquisa e atuam em regência de classe no componente curricular de Química, em escolas públicas estaduais que ofertam o Ensino Médio, distribuídas em 10 municípios de abrangência da região da 15ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), localizada no município de Erechim, região norte do Rio Grande do Sul, Brasil. O instrumento de pesquisa, estruturou-se em um questionário *online* (Anexo 2), enviado via *Google Forms* para o e-mail de 49 escolas dispostas em 39 municípios, destas, recebemos o retorno de 14 professores. O questionário foi edificado com duas categorias temáticas: Formação docente e Mulheres na Ciência, totalizando 10 questões. O *corpus* da pesquisa se constituiu por meio dos dados coletados no instrumento, que foram analisados com base nos procedimentos da Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), como já apresentando.

No que se refere aos dados pessoais e profissionais⁴³ dos participantes, importantes para o contexto de análise, o questionário contendo oito (8) questões destinadas aos dados pessoais e profissionais, foi respondido por doze (12) professoras Mulheres e dois (2) professores homens, com idades entre 25 e 60 anos e tempo de atuação em sala de aula de 03 e 25 anos, já antecipando trajetórias distintas da formação docente. No ano da pesquisa, (2024), nove (09) participantes relataram trabalhar em apenas uma (01) escola, enquanto cinco (05) participantes trabalham em duas (02) escolas distintas. Ressaltamos que não foi solicitado o nome dos participantes no questionário, desta forma as respostas estão organizadas por códigos, em ordem de respostas, iniciando por “P1” (participante 1) ao “P14” (participante 14), nomenclatura que se manterá ao longo de todo o trabalho.

⁴³ Questões sobre os dados pessoais e profissionais:

- (1) Idade
- (2) Você é Professor / Professora?
- (3) Em qual/is município/s você trabalha como professor/a?
- (6) Quantos anos você tem de atuação em sala de aula?
- (8) Em quantas escolas você trabalha atualmente?

Quanto à formação profissional dos participantes, está organizado no quadro a seguir, para uma melhor visualização.

Quadro 2: Formação Profissional dos Participantes.⁴⁴

Código	Formação	Instituição	Ano de Formação	Formação Complementar	Regência em outras disciplinas
P1	Química Licenciatura Plena	Universidade de Passo Fundo (UPF)	1986	Pós-Graduação em Ervas Medicinais e Fitoterapia / Pós Graduação em EAD.	Não
P2	Ciências Biológicas	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) <i>Campus Erechim</i>	2000	Especialização em Educação Ambiental/ Mestrado em Ecologia/ Pedagogia/ Especiação em Educação Especial	Ciências, Biologia, Química, Trilhas e Eletivas.
P3	Ciências Biológicas	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) <i>Campus Erechim</i>	2017	Pós-Graduação em Educação Especial Inclusiva/ Pós graduação em Libras/ Segunda Licenciatura em Pedagogia.	Pré - Itinerário.
P4	Ciências Biológicas	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) <i>Campus Erechim</i>	2013	Pós em Educação Ambiental/ Alfabetização em anos iniciais	Projeto de vida, Ciências e Eletivas
P5	Licenciatura Física, Química e Biologia	Não informou	Não informou	Não informou	Física e Eletivas
P6	Ciências Biológicas	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) <i>Campus Erechim</i>	2020	Química/ Pós-Graduação em Gestão Escolar	Resolução de problemas, Ciências e Biologia
P7	Química Licenciatura	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) <i>Campus Erechim</i>	2010	Pós-Graduação em Educação	Ciências

⁴⁴ O quadro 2, foi elaborado de acordo com os dados obtidos das seguintes questões:

(4) Qual a sua formação? Em qual Instituição? E qual o ano de conclusão?

(5) Além da sua graduação, você possui outras formações? Ex: Segunda Graduação/ Especialização/ Mestrado/ Doutorado - em qual área, ano de conclusão e Instituição.

P8	Química Industrial	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) <i>Campus Erechim</i>	Não informou	Formação pedagógica em matemática/ Pós em Gestão Ambiental/ Pós em Metodologias de ensino em matemática e educação a distância.	Química, Biologia, Matemática e Itinerários.
P9	Ciências Habilitação em Química	Não informou	Não informou	Pós-Graduação em Ciências Ambientais/ Educação Especial.	Física e Trilhas formativas
P10	Química Licenciatura	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) <i>Campus Erechim</i>	2006	Graduação em Matemática graduação/ Pós-Graduação Interdisciplinar em Biologia e Química / Pós em Orientação e Coordenação.	Matemática
P11	Química LP	Universidade de Passo Fundo (UPF)	2007	Mestrado. Engenharia	Ciências
P12	Química Bacharel e Licenciatura	Universidade Federal de Pelotas (UFPel)	2005	Segunda graduação em Ciências e Especialização Interdisciplinar	Ciências e Itinerários formativos
P13	Química Licenciatura	Não informou	2022	Pós/ Mestrado/ Doutorado	Não
P14	Ciências Habilitação em Química	Universidade de Passo Fundo (UPF)	2001	Segunda graduação em Matemática/ Especialização em Química.	Ciências e Itinerários Formativos

Fonte: Questionário - Elaborado pela autora, 2024.

Apresentados os dados profissionais e pessoais dos participantes, revelando o contexto do espaço e tempo de suas trajetórias formativas, processos que abrangem vários períodos das metamorfoses das políticas educativas e da organização escolar. Assim como o preciso momento forma professores em uma perspectiva diferente de 50 anos atrás, “no tempo de uma geração, nos próximos 20 ou 30 anos, assistiremos a uma complexa metamorfose da escola, isto é, a uma alteração da sua forma. É uma mudança de via, uma nova origem” (Nóvoa, 2019, p. 2 *apud* Morin, 2011).

Há estudos que se debruçam sobre as mudanças nas estruturas formativas de professores, nos processos de aprendizagem e desenvolvimento profissional, que

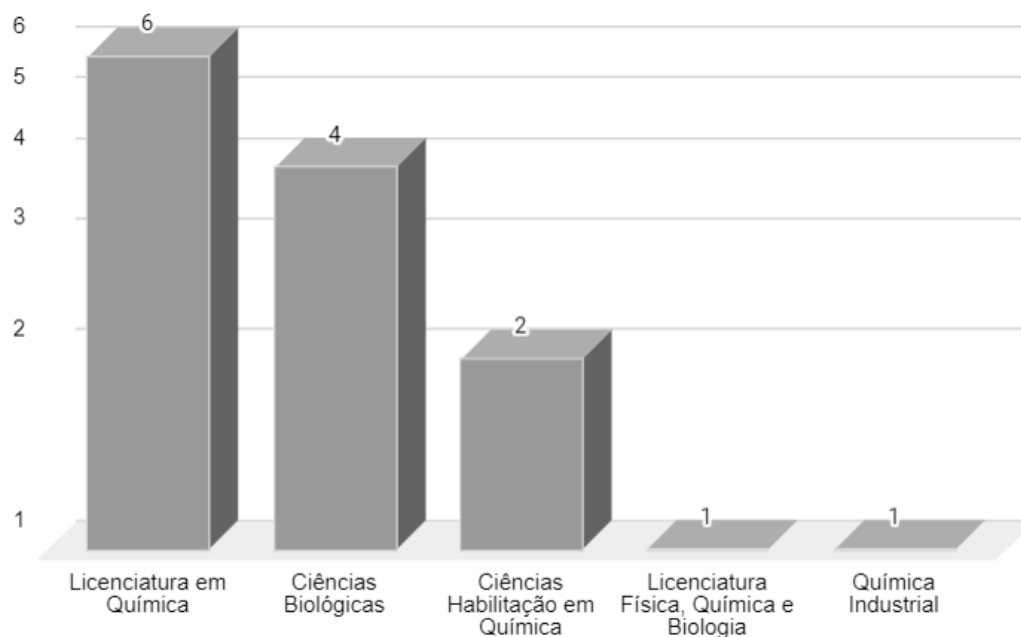
ocorrem ao longo dos anos enlaçados aos contextos, um mesmo professor, em sua trajetória profissional pode vivenciar várias performances da educação. Conforme Simão, Caetano e Flores (2005, p. 174):

Os professores encontram-se, assim, implicados em processos de mudança determinados num contexto macro e/ou num contexto micro. A(s) forma(s) como os professores lidam com a mudança depende(m) de uma variedade de factores, que decorrem de processos impostos ou mandatados ou de natureza espontânea e individual.

A formação do primeiro participante (P1/1986), antecede a promulgação da constituição em 1988, caracterizando uma formação sob a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei nº 5692/71, publicada durante o regime militar. Sabe-se que essa legislação norteia as formações docentes do país, estabelecendo diretrizes na atuação dos profissionais da educação e desde que foi sancionada, em 1996, vem sofrendo alterações em seus artigos com o objetivo de se manter atualizada mediante as mudanças sociais, tecnológicas e científicas no país, caracterizadas pela particularidade de cada período que perpassa a história da educação no Brasil. Um exemplo atual dessas mudanças, é a Lei nº 14.986, de 25 de setembro de 2024⁴⁵, que institui a Semana de Valorização de Mulheres, que Fizeram História no âmbito das escolas de educação básica do país, por intermédio de abordagens fundamentadas nas experiências e nas perspectivas femininas, bem como nos conteúdos curriculares do ensino fundamental e médio. Essa lei entra em vigor no ano de 2025, trata do objetivo de valorizar as conquistas femininas em diversos aspectos da história, da ciência, das artes e da cultura do Brasil e do mundo.

⁴⁵ <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.986-de-25-de-setembro-de-2024-586715705>

Gráfico 1: Relação da Formação Inicial dos Participantes



Fonte: Questionário - Elaborado pela autora, 2024.

O gráfico 1 apresenta os cursos de graduação em que os participantes consolidaram sua formação. Há presença de docentes formados em outras áreas que assumem a regência das aulas da disciplina de Química. Sabe-se que a formação inicial docente, não define a qualidade do trabalho em sala de aula, mas a formação permanente e seus entrelaços na vida cotidiana escolar, nos diálogos com outros professores em busca de conhecimentos interdisciplinares, pode aprimorar a prática pedagógica. Conforme apontam os estudos de Costa (2018, p. 104):

A existência de uma escassez quantitativa e qualitativa, no sentido de professores atuando em disciplinas diferentes de sua formação inicial, é inegável. A resolução dessa questão deve ir além dos professores que estão atualmente em sala de aula, agindo na baixa atratividade da carreira docente que afasta potenciais professores e leva ao abandono da carreira.

Ademais, esse não deixa de ser um problema de contexto recorrente na educação brasileira, causando uma série de fatores determinantes como a fragmentação dos saberes específicos e metodologias inadequadas, impactando negativamente a qualidade de ensino. De acordo com Roberta Mendes e Costa (2018, p 5): “Professores sem formação específica à disciplina⁴⁶ enfrentam diferentes dificuldades nas suas atividades

⁴⁶ Não possuir formação específica significa que o docente não possui curso de graduação compatível com a disciplina lecionada, independente do grau acadêmico do diploma (Costa, 2018, p. 15).

docentes e os resultados indicam que despertar o interesse dos jovens está entre elas”. E complementa Costa (2018, p.105):

A existência de uma escassez quantitativa e qualitativa, no sentido de professores atuando em disciplinas diferentes de sua formação inicial, é inegável. A resolução dessa questão deve ir além dos professores que estão atualmente em sala de aula, agindo na baixa atratividade da carreira docente que afasta potenciais professores e leva ao abandono da carreira.

Também foi questionado, se esses professores atuam em outras disciplinas além da Química, como mostra o quadro:

Quadro 3: Atuação em outras disciplinas.⁴⁷

Participante	Disciplinas
P1	Somente Química
P2	Ciências, Biologia e Química. Disciplinas relacionadas a Ciências Naturais como por exemplo, Trilhas e disciplinas Eletivas do Ensino Médio
P3	Pré - itinerário.
P4	Projeto de vida, ciências e eletivas
P5	Física e eletivas da área de Ciências Naturais
P6	Resolução de problemas, ciências e biologia
P7	Já trabalhei ciências
P8	Química, Biologia, Matemática e Itinerários.
P9	Física e trilhas formativas
P10	Matemática
P11	Ciências.
P12	Ciências e itinerários formativos
P13	Somente Química
P14	Matemática

Fonte: Questionário - Elaborado pela autora, 2024.

A questão, revela que apenas dois (2) professores estão ministrando somente a disciplina de Química, enquanto os demais, estão ministrando outras disciplinas da área

⁴⁷ O quadro 3, foi elaborado de acordo com a seguinte questão: (7) Além da disciplina de Química, você ministra outra/s disciplina/s? Qual/is?

da Ciências da Natureza como Pré-itinerário, Eletivas, Trilhas Formativas, Biologia, Física, Ciências, Matemática, Projeto de Vida e Resolução de problemas, revelando a incompatibilidade entre formação inicial e disciplina lecionada. Estudos atuais dão conta em maior complexidade sobre as propostas do Novo Ensino Médio Gaúcho.

O currículo do Novo Ensino Médio Gaúcho está estruturado a partir das definições e princípios da BNCC e o Novo Ensino Médio e, portanto, reproduz a proposta de flexibilização e diversificação curricular. Assim, passa a ser estruturado em formação básica geral e a parte diversificada, a qual é composta pelos itinerários formativos. Eles, por sua vez, são compostos por áreas focais constituídas por trilhas de aprofundamento e seus respectivos componentes curriculares (Tonieto, Fávero e Silva, 2024, p. 3).

As disciplinas como Eletivas de Pré-Itinerário, são unidades curriculares, sobre o qual não me debruçarei em aprofundá-las, pois não é o objetivo da presente pesquisa. Todavia, não deixa de ser uma grande oportunidade para aprofundar em outros momentos.

Categoria - Mulheres na Ciência

Dando prosseguimento ao estudo da empiria, a primeira categoria de análise de cunho investigativo é: *Mulheres na ciência*, que tende refletir sobre a relação entre esse tema com a formação inicial dos participantes da investigação. Na questão (1) desta categoria, foi questionado se na trajetória acadêmica, os participantes estudaram sobre Mulheres na Ciência, como mostra o quadro de respostas.

Quadro 4 - Presença de Mulheres na ciência na formação inicial dos participantes

Número de respostas	Resposta	Motivos/ Situações	
4	Não	Não tive oportunidade Não Pouco trabalhado sobre assunto Falta de tempo	
10	Sim	Através de	Frequência de ocorrências
		Pesquisas	5

	Leituras\ Livros didáticos \ Artigos científicos	3
	Reflexões em aula	1
	Palestras	1
	Filmes	1
	Nomes citados	1
	Rodas de conversa	1

Fonte: Questionário - Elaborado pela autora, 2024.

No que se refere a essa pergunta, as respostas dispostas no quadro x, revelam que a maioria dos participantes, em algum momento de sua formação inicial, tiveram contato com estudos sobre Mulheres Cientistas, em pelo menos uma abordagem pedagógica, entre elas: pesquisas, leituras e filmes. Entretanto, não é possível compreender a profundidade desses estudos, já outros participantes revelaram nunca ter estudado por falta de tempo e de oportunidade.

Em relação à pergunta (2)⁴⁸, investiga se eles já participaram de uma formação docente específica com a temática Mulheres nas Ciências, todos os participantes relataram nunca ter participado de uma formação com a temática Mulheres Cientistas, em suas trajetórias formativas.

A questão seguinte (2.1)⁴⁹, com intuito de buscar saber se os professores têm interesse em participar de uma formação sobre “Mulheres na Ciência com ênfase em Química”, quatro (4) professores responderam “*Não tenho interesse*”, um (1) respondeu “*Talvez*” e nove (9) das 14 respostas confirmam o interesse em participar, destaco aqui uma delas:

“Muito interesse, eu ia amar fazer uma formação assim” (P3).

⁴⁸(2) Você já participou de alguma formação com a temática “*Mulheres na Ciência*”?

⁴⁹(2.1) Se sua resposta anterior foi “sim”, comente um pouco como foi essa experiência e quais foram as contribuições na sua formação:
Se a resposta anterior foi “não”, você teria interesse em participar de uma formação sobre “Mulheres na Ciência com ênfase em Química?”

No que tange às questões (03)⁵⁰ e (04)⁵¹, solicitava aos participantes se eles consideravam importante a participação das mulheres na ciência e quais seriam os impactos no ensino. Todos os participantes consideraram a importância da participação das Mulheres nas ciências e também de contemplá-las nas aulas de Química, revelando suas percepções sobre quais impactos essas abordagens causam no ensino. Destaco a seguir algumas respostas da questão (3):

P3 Eu acho extremamente importante a participação das Mulheres na Ciência.

P5 Considero importantíssima e fundamental.

P7 Sim, as Mulheres são incríveis e podem e devem ser valorizadas.

P10 Sim, muitas Mulheres foram excluídas de suas pesquisas no passado, passando seu título para homens.

Também destaco algumas respostas da questão (4):

Sim, muito interessante, causaria uma expectativa para as Mulheres de se sobressaírem como cientistas.

Com certeza. Causando surpresa, pois, por muito tempo não eram divulgados os trabalhos realizados pelas Mulheres, sempre foi priorizado o trabalho dos homens cientistas .

Muito importante. Dentre os impactos ressaltaria a importância das Mulheres dentro da ciência, elas se sentiriam mais valorizadas.

Sim! Acredito que ao compreender suas contribuições poderia despertar alguns interesses positivos no ensino.

Com certeza. Mostrar Mulheres cientistas desafia estereótipos de gênero e ajuda a desconstruir a ideia de que a ciência é predominantemente masculina.

Isso pode promover uma mentalidade mais inclusiva e diversificada entre os estudantes, e as meninas sentirão motivadas a seguir carreiras científicas e acreditar que também

⁵⁰ (3) Você considera importante a participação de Mulheres na Ciência? Comente:

⁵¹ (4) Você considera importante visibilizar as Mulheres cientistas e suas contribuições para o desenvolvimento da Química nas aulas? Quais impactos causariam no ensino?

podem alcançar grandes feitos.

Fonte: Questionário - Elaborado pela autora, 2024.

As Mulheres, como grupo foram excluídas [do mundo da ciência] sem nenhuma outra razão que não seu sexo (Schiebinger, 2001, p. 37). Durante a história do desenvolvimento do pensamento científico, que antecede o século XX, foi de exclusão das Mulheres do mundo científico, pois, essas tinham outros papéis bem definidos na sociedade, como ser boas mães e esposas. Hoje, vivemos os resquícios dos pensamentos retrógrados da figura feminina sob a perspectiva patriarcal, isso nos mostra o quanto ainda temos para avançar.

Por meio de lutas sociais travadas e contínuas, as Mulheres foram conquistando, aos poucos, seus espaços de autonomia, sempre com grandes empecilhos e contradições. Um exemplo é o *Contrato de trabalho para professoras, 1923*. Publicado em 2009 no artigo: “*Indícios do sistema coeducativo na formação de professores pelas escolas normais durante o regime republicano em São Paulo (1890/1930)*”⁵², da historiadora Jane Soares de Almeida. Nesse documento continha uma lista de bons modos a serem seguidos para atender a uma função escolar, como: “Não sair de casa no período entre as 18 horas da tarde e 6 horas da manhã” e “Não passear em sorveterias do centro da cidade”.

Na sociedade contemporânea, os avanços das Mulheres no âmbito educacional são significativos. Ao longo da história, elas interpretaram suas condições e criticaram a subalternidade do pensamento, porém é preciso refletir quais condições permeiam esse trajeto. Sempre que uma mulher avança, “É preciso estarmos atentas e fortes”, como já nos alertou Gal Costa em 1968, ainda muito atual, símbolo de resistência feminista no Brasil durante a Ditadura Militar.

No Brasil, as Mulheres conquistaram o direito de frequentar escolas em 1827, através da expansão dos direitos educacionais, as Mulheres foram se concentrando em profissões relacionadas às esferas do cuidado, como Professoras, Psicólogas, Enfermeiras, Ativistas. Para Jane Soares de Almeida (2009, p. 151):

Apesar das conquistas efetivadas ao longo das primeiras décadas do século XX, como o acesso das Mulheres ao ensino superior e a algumas profissões, esses ideais permaneceriam, por longo tempo, impregnando a mentalidade brasileira e

⁵² <https://www.scielo.br/j/er/a/vMbbX59ZF966XWGck3XfXSM/?format=pdf&lang=pt>

esculpindo uma figura de mulher plasmada nesse perfil. A responsabilidade feminina nunca deveria transpor as fronteiras do lar, nem ser objeto de trabalho assalariado. O trabalho somente poderia ser lícito se significasse cuidar de alguém, doar-se com nobreza e resignação, e servir com submissão, qualidades inerentes às Mulheres, premissas com as quais também se afinavam profissões ligadas à saúde, como enfermeira ou parteira.

Em uma leitura horizontal, podemos afirmar que houve grandes avanços das Mulheres em diversas dimensões sociais, porém, em uma leitura vertical e mais profunda, há muitos desafios ainda a serem superados. Assim sendo, é fundamental observar que:

O Brasil tem cerca de 48 milhões de estudantes na educação básica, sejam crianças e adolescentes em idade escolar ou pessoas jovens e adultas que tiveram a oportunidade de voltar às salas de aula. Entre eles estão milhões de meninas, adolescentes e jovens Mulheres descobrindo a si, o outro e o mundo. Na escola, elas aprendem, nutrem sonhos, despertam interesses e fazem escolhas importantes para suas vidas⁵³.

Assim como as respostas dos professores revelam acreditar que é importante Mulheres ter acesso aos espaços educativos de construção de conhecimento, especificamente, a ciência, também acreditam nos impactos positivos que tomar abordagens relacionadas à temática traria mudanças significativas na participação e interesse das meninas nas aulas. A inserção de temas relacionados às questões de sexo e diversidade na educação, representa uma necessidade na sociedade, especialmente, quando buscamos uma sociedade mais equânime.

Na questão (5)⁵⁴, analisa-se quais seriam as melhores práticas pedagógicas para incentivar meninas e Mulheres a seguir carreiras nas ciências, de acordo com a concepção dos participantes, destaco algumas respostas:

Quadro 5 - Concepção dos participantes sobre as melhores práticas de incentivo à mulheres nas ciências:

Gostarem muito na área de Química e ciências; desenvolvendo pesquisas, práticas em laboratório.

Conhecendo o trabalho das cientistas e dos seus trabalhos.

⁵³ Revista Digital MENINAS NA ESCOLA, MULHERES NA CIÊNCIA FERRAMENTAS PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2020 (https://museudoamanha.org.br/sites/default/files/DIGITAL_MDA_SHELL.pdf)

⁵⁴(5) Quais são as melhores práticas pedagógicas para incentivar meninas e Mulheres a seguir carreiras nas ciências?

Aulas interessantes, palestras, pessoas que já fazem parte da ciência, ir até a escola e comentar sobre o seu trabalho.

Mostrando exemplos de Mulheres que conseguiram ser bem sucedidas. Trazendo as mesmas para palestras nas escolas, visitas a empresas e mentorias.

Mostrando a importância e evolução das Mulheres cientistas.

Fonte: Questionário - Elaborado pela autora, 2024.

A escola como espaço de construção de conhecimento e de conexões sociais é, também, atravessada por relações de poder que (re)produzem papéis bem definidos entre educador e educando. Esse segmento, reforça alguns estereótipos hegemônicos, implicando na sociedade extraescolar, como a hierarquia baseada nas dimensões de desigualdades, como raça, classe e sexo. Freire (1987) explicitou essa ocorrência em sua famosa frase: "O sonho do oprimido é se tornar opressor". Para ele, a relação entre educando e educador deve afastar-se do autoritarismo e vivenciar a concepção libertadora de educação, para uma prática transformadora.

Freire acredita e luta pela construção de uma "contra-hegemonia", uma educação "de resistência", uma educação "para a autonomia e para a capacidade de dirigir" no interior das instituições escolares, pois pensa que isso se constitui, em si, um processo pedagógico concreto de formação do educador. Nessa perspectiva, pode-se dizer que o papel do educador é contribuir com a força da especificidade de sua atuação pedagógica para transformar a escola e que sua formação, além da competência técnica, compreende um aprendizado político, inerente a todas as escolhas e decisões. Para Freire, portanto, conhecer e transformar não constituem dualidades da ação educativa, mas aspectos distintos de uma mesma unidade, mediante a práxis histórica do ser humano que, por sua vez, indica um tempo de possibilidades, e não de determinismos (Forster, 2010, p. 185).

Explico, essa liberdade que Freire nos apresenta, é baseada na conscientização de mundo, que acontece por meio de uma leitura crítica e dialógica nos processos de aprendizagem mútuos, processo em que educador e educando constroem juntos, com objetivo de transformar e melhorar a realidade de cada um. Ampaadro a frase: "Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo". A visão freiriana se faz atual e necessária quando pensamos na complexidade em trabalhar a quebra da hierarquização de sexo dentro da ciência em sala de aula, quando a própria educação tem raízes profundas no autoritarismo unidirecional.

Sob a questão (7) e (8), temos como base que, a Química é uma ciência fortemente conectada aos contextos históricos, é inevitável falar sobre átomos sem mencionar nomes que foram, substancialmente, fundamentais para a edificação do conhecimento da estrutura da matéria, cientistas como John Dalton (1766-1844), Joseph John Thomson (1856-1940), Ernest Rutherford (1871-1937), Niels Bohr (1885-1962), são comuns nas aulas de Química. Pretendendo conhecer quais cientistas os participantes costumam citar em suas aulas, a questão (7) e (8) abrangem essa investigação. Salienta-se que no quadro x, está expresso que a formação profissional dos quatorze (14) participantes, é diversa no campo da área das Ciências Naturais, não somente em Química, por esse motivo outros cientistas, que não da área da Química, foram mencionados.

Figura 3: Cientistas Homens citados nos questionários





Fonte: Arquivos pessoais da autora.

Nomes dos cientistas homens das imagens, seguido da quantidade de vezes que foram citados, da esquerda para a direita: Dmitri Mendeleev (7), Niels Bohr (6), Albert Einstein (4), Antoine Lavoisier⁵⁵ (4), Amedeo Avogadro (4), John Dalton⁵⁶ (2), Ernest Rutherford (2), Isaac Newton (2), Jöns J. Berzelius (2). Foram citados pelo menos uma vez: Joseph L. Proust⁵⁷, Pierre Curie, Louis Pasteur, Robert Boyle, Henry Moseley, Linus Pauling⁵⁸, Nikola Tesla, Galileu Galilei, Charles Darwin e Humphry Davy (não está na imagem).

Complementando essa linha investigativa, a questão (8) faz um levantamento das Mulheres cientistas, que são abordadas nas aulas da disciplina de Química.

⁵⁵ Lançou o “Tratado Elementar de Química”, no qual apresentava uma nomenclatura moderna para os elementos químicos, realizou diversos estudos sobre a combustão e o gás oxigênio e enunciou a Lei de Conservação das Massas. (Fonsêca, 2022 p.31).

⁵⁶ Professor, químico, físico e meteorologista. Cientista responsável pela teoria atômica, conhecida como “Teoria atômica de Dalton”, ele descobriu a anomalia da visão das cores, conhecida como daltonismo. (Fonsêca, 2022 p.31).

⁵⁷ Químico, formulou a Lei das Proporções Constantes, segundo a qual um composto químico contém sempre os mesmos elementos nas mesmas proporções em massa. (Fonsêca, 2022 p.31).

⁵⁸ Químico e bioquímico, recebeu dois Prêmios Nobel, o primeiro em 1954, pelo trabalho sobre as ligações químicas, e o segundo, em 1962, pela sua campanha contra testes nucleares. Além disso, contribuiu para a determinação das estruturas de proteínas e cristais. (Fonsêca, 2022 p.31).

Figura 4: Cientistas Mulheres citadas nos questionários



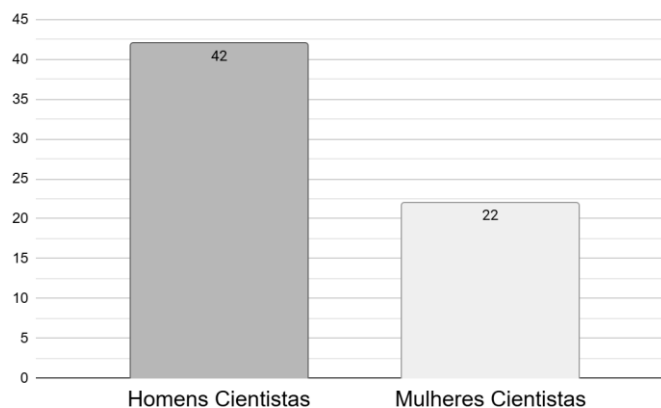
Fonte: Arquivos pessoais da autora.

A imagem representa as cientistas Mulheres que foram mencionadas, seguido da quantidade de vezes que elas foram citadas, da esquerda para a direita: Marie Curie (13), Rosalind Franklin (3), Rachel Carson (2), Jaqueline Goes de Jesus (2), Katherine Johnson (1), Sonia Guimarães (1).

Considero importante visualizar a imagem representativa desses personagens, que reforça a concepção de cientista homem, branco e europeu. É perceptível a assimetria entre os nomes de homens e Mulheres cientistas citados/as, revelando que a referência usada na ciência é de um conhecimento, majoritariamente, dominado por homens, corroborando para o entendimento de porque a ciência é masculina e androcêntrica. A construção do conhecimento científico, construída sob interesses de determinados grupos e intrínseca aos processos históricos, colaborou durante muitos anos como instrumento de manutenção da exclusão e opressão das Mulheres nos campos científicos, relegando-as às margens da história científica, justificando a falta de representatividade das Mulheres na ciência.

Em um comparativo total de citações, dos 14 participantes obtivemos um número de quarenta e dois cientistas homens citados e vinte e dois cientistas mulheres citadas, como o gráfico indicativo da assimetria, a seguir:

Gráfico 2: Comparação total das citações



Fonte: Elaborado pela autora.

A participação das Mulheres no campo científico é um tema cada vez mais presente no ensino de Ciências, devido à necessidade de ser proporcionada visibilidade às cientistas Mulheres, que contribuíram com os avanços científicos, mas que houve um processo de exclusão que as mantiveram nas sombras da produção científica.

Categoria - Formação docente, alguns concepções⁵⁹

Freire (1996), anuncia o ensino para além da transmissão de conhecimento, e esbarra nas relações que emergem do desemaranhar entre docente e discente, em uma posição dialética, formar o outro é um processo de formar-se. Ainda, conforme Freire (1996, p. 24), sublinhamos que:

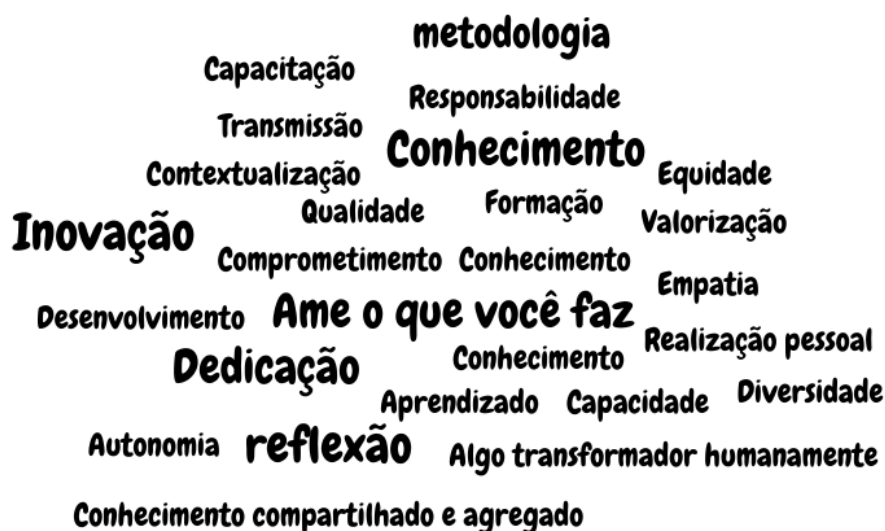
É preciso que desde o começo do processo vá ficando cada vez mais claro que, embora diferentes entre si, quem forma, se forma e re-forma e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. É neste sentido que ensinar não é transmitir conhecimentos, conteúdos, nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos [...] não se reduzem à condição de

⁵⁹ Dentro das análises, muitas coisas não foram possíveis de serem ditas, pois muitas respostas voltaram curtas e genéricas, faltando conteúdo para análise.

objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.

No intuito de entender a formação sob a ótica dos participantes, por uma questão de narrativa, iniciamos com a última pergunta (7) do questionário, que solicitava aos participantes definir em três (3) palavras “Formação Docente”, organizamos as respostas na seguinte imagem:

Figura 3 : Defina “Formação Docente” em 3 (três) palavras



Fonte: Elaborado pela autora, 2024

Autonomia; Qualidade; Inovação; Qualificação; Conhecimento; Aprendizado; Reflexão; foram alguns indicadores que os participantes usaram para definir Formação Docente. Algumas frases como, Ame o que você faz; Realização pessoal, também apareceram e nos mostram como nos processos formativos, há muito das experiências e da identidade profissional, como aponta (Marcelo Garcia, 2009 apud Schuchter e Lomba 2022, p. 7), a tecedura da identidade profissional ou professoralidade pressupõe um processo formativo (pessoal e profissional; individual e coletivo). De acordo com Almeida (2004, p. 173):

Em sua atuação profissional, o professor toma decisões diante das situações concretas do dia-a-dia e para isso lança mão de um conjunto de conhecimentos específicos. Ele também estabelece relações com seus pares e com o espaço escolar como um todo. É na combinação dessa base de conhecimentos teóricos com a prática que, o professor vai adequando sua formação às exigências de sua atividade profissional, num processo contínuo de desenvolvimento profissional.

Para (Nóvoa, 1995 *apud* Schuchter e Lomba 2022, p. 7), a vida profissional e as experiências sociais mais amplas se interpenetram e se constituem. “Desse modo, não há uma separação entre a pessoa e o profissional, sendo a identidade dos professores um lugar de lutas e conflitos, um espaço de construção, de modos de ser e estar na profissão” (Schuchter e Lomba 2022, p. 7). Destacamos, ainda, que para Nóvoa (1995) *apud* Schuchter e Lomba (2022, p. 7)

[...], a formação docente inclui também experiências anteriores à formação propriamente profissional: passa pela formação inicial e continuada, organização da carreira, valorização salarial e condições de trabalho, assim como pelos valores e concepções de cada profissional e suas condições gerais de vida, uma vez que a disponibilidade física e emocional interfere diretamente no exercício da profissão. Nesse sentido, a formação docente não se restringe a fazer um curso de graduação, já que também resulta de toda uma situação cultural em que o indivíduo está inserido, ressaltando toda vivência, experiência e formação adquiridas como pessoa, como ser social.

A formação docente é interpessoal, como apontam os autores, revelando que as palavras definidas pelos professores têm cunho pessoal-profissional, podendo revelar suas concepções de Formação Docente, também ser algo que eles esperam encontrar nas formações docente, na sala de aula, na convivência com os colegas: Autonomia; Reflexão; Desenvolvimento; Valorização e Empatia.

Em vias de melhor entender a Formação Docente na ótica dos professores, a questão (1) desta categoria, perguntava quais são os principais objetivos na Formação Docente, as respostas estão organizadas no quadro que segue:

Quadro 6 - Concepções dos Professores sobre os principais objetivos da Formação Docente

Respostas		Categoria de análise
P1	Conhecimento e aprendizado.	Formação direcionada ao desenvolvimento profissional
P2	Promover os saberes e conhecimentos.	
P3	Melhorar o aprendizado e o conhecimento.	
P7	Estudo, dedicação e busca por aprendizagem contínua.	

P8	Evoluir, buscar sugestões de práticas, ideias novas, teorias interessantes, estratégias, e contribuir com a própria experiência.	
P10	Transmitir conhecimento e adquirir.	
P11	Capacitação, gestão, formação e desenvolvimento profissional.	
P12	Proporcionar conhecimento, aprendizagem e abertura de novos caminhos.	
P13	Auto-desenvolver e adquirir novos conhecimentos para se adaptar às demandas das novas gerações.	
P4	Formação de professores responsáveis por auxiliar estudantes a direcionar seus sonhos às suas capacidades a atender as demandas da atualidade nas diferentes profissões.	Formação direcionada ao desenvolvimento dos alunos
P5	Preparar para ser crítico, analista e observador. Fazer a diferença na sociedade.	
P6	Ensinar ciências.	
P9	Meus objetivos são despertar para os alunos como a Química é importante em tudo, desde o ar que respiramos até a alta tecnologia.	
P14	Capacitar o estudante para enfrentar as dificuldades do ensino público.	

Fonte: Questionário - Elaborado pela autora, 2024.

Aqui, podemos perceber a relação entre o sujeito docente e suas demandas de formação destinadas ao desenvolvimento profissional e sua relação com as demandas de formação destinadas ao desenvolvimento dos estudantes. Para Freire (1996), esse é um vínculo indissociável, onde ambos são formados e formadores ao mesmo tempo, é uma trajetória perpendicular. Novamente, palavras como Aprendizagem; Conhecimento; Ensinar; Capacitar, aparecem como indicativo essencial dessa dialética que Freire nos apresenta em suas obras, entre a proporção que eu educo, eu também me educo.

Quadro 7 - Concepções dos Professores sobre como a Formação Docente pode melhorar o ensino⁶⁰.

⁶⁰ Questão (2) Como a formação docente pode ajudar a melhorar a qualidade do ensino?

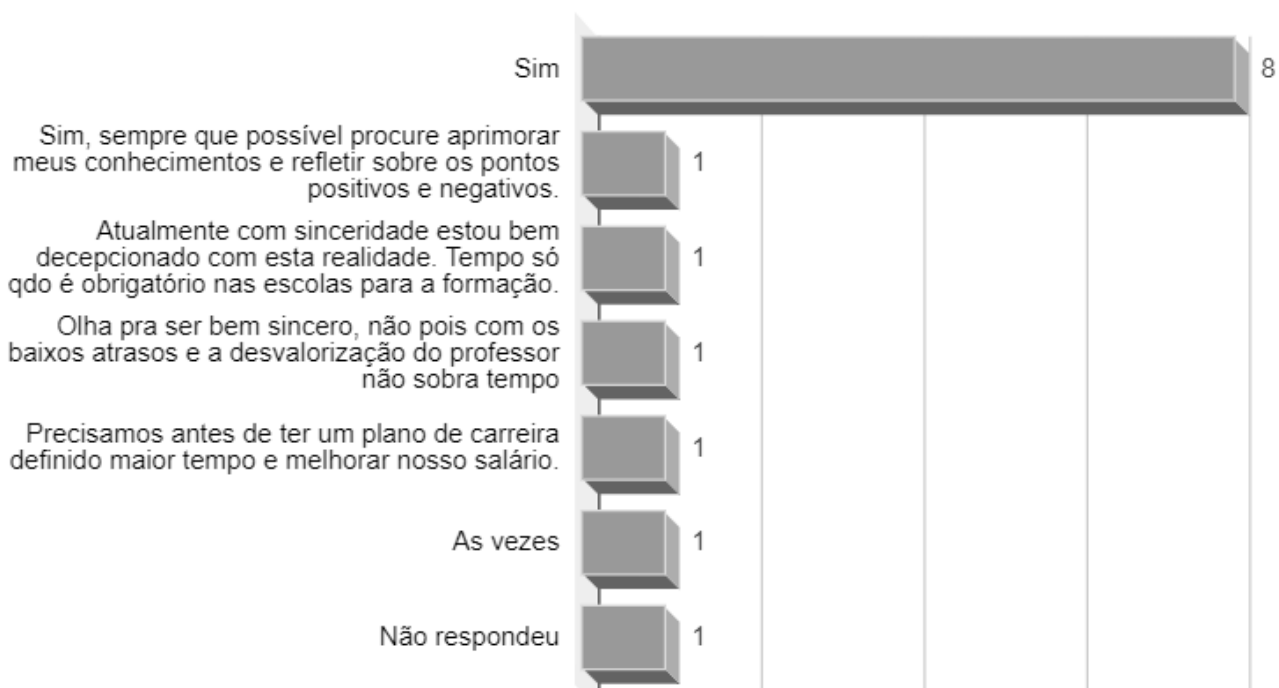
P1	Eu acho que é ajudando com trabalhos e aulas dinâmicas.
P2	Teoria & prática.
P3	Através do conhecimento.
P4	Sendo uma formação crítica e com olhar para a realidade. Que realidade para o futuro do planeta e da prosperidade humana.
P5	Prepara-se para ter domínio das tecnologias, metodologias.
P6	Através das práticas pedagógicas.
P7	Aulas práticas, planejamento e cursos.
P8	Serve para que o corpo docente esteja sempre atualizado e atenda às demandas de aprendizagem dos estudantes.
P9	Da maneira atual que está o ensino, é difícil melhorar a qualidade do ensino.
P10	Com práticas didáticas.
P11	A formação docente pode melhorar a qualidade do ensino por meio de: metodologias, avaliação e tecnologias.
P12	Através do conhecimento ampliando o leque de possibilidades para tornar o objeto de estudo um instrumento de construção e aprimoramento do estudante.
P14	Novas ideias sempre é bom para poder desenvolver as aulas.
P14	Capacitação adequada a par da realidade de cada ensino e suas especificidades.

Fonte: Questionário - Elaborado pela autora, 2024.

As respostas tendem à âmbitos qualitativos do desenvolvimento docente por vias de formação. Para Almeida (2004), a questão da qualidade de ensino ultrapassa camadas sociais mais profundas. De acordo com a autora, a questão da qualidade de ensino alinhou-se às demandas da sociedade contemporânea empresarial, complementa:

[...] abandonando as preocupações com a qualidade do ensino como direito dos cidadãos e adotando os referenciais da produtividade e da competitividade. Com isso, a qualidade é transformada num valor de mercado, servindo à corrida competitiva. Portanto, a idéia de educação de qualidade esvaziou-se, tornando-se um consenso inútil, que não unifica os esforços nem contribui para uma ação capaz de viabilizá-la. Isso torna necessário qualificarmos a qualidade que queremos (Almeida, 2004, p. 169).

Gráfico 3 - Tempo e formação



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

O gráfico 3, foi estruturado de acordo com a seguinte questão: Você destina um tempo para sua formação continuada e um tempo para a reflexão-crítica de sua formação permanente? As respostas foram diversas, desde apenas “sim”, outros demandam respostas mais profundas, quase um “desabafo”, como falta de tempo e salários baixos, respondem subjetivamente que geram uma frustração e desânimo na sua trajetória profissional.

5. CAPÍTULO V

PRODUTO FINAL

O produto final é parte integrante da dissertação, requisito do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Erechim - RS*. Desta forma, o Produto Final desta pesquisa está expresso por meio do Produto Educacional (Anexo 3), intitulado “*Reações Poderosas: Mulheres no Ensino de Química*”, tendo em conta as palavras de Sartori e Pereira (2019, p. 31), que trazem “a concepção de produto educacional como parte da culminância da pesquisa de Mestrado é uma possibilidade interessante de aproximar o fazer científico do fazer profissional”.

O âmago desse material, foi produzido por intermédio do resultado da análise dos dados coletados na pesquisa desenvolvida com 14 professores que atuam no componente curricular de Química, de escolas que ofertam o Ensino Médio, distribuídas em nove (09) municípios de abrangência da 15ª Coordenadoria Regional de Educação (15ª CRE). A pesquisa intitulada: “*Formação Docente: Mulheres no ensino de Química - Uma reflexão epistemológica*”, com o tema central “*A formação inicial e continuada dos docentes de Química em uma perspectiva que contemple as Mulheres Cientistas para uma educação transgressora*⁶¹”, possibilitou a configuração deste Produto Educacional. Ademais, na articulação realizada com os dados do estudo, buscamos compreender como as Mulheres cientistas são contempladas nas aulas da disciplina de Química e na formação dos docentes desta área.

Assim sendo, por meio deste estudo elaboramos o Produto Educacional, pelo viés crítico-reflexivo, embasados em saberes teóricos e metodológicos, para ser usufruído pelos docentes de Química em suas práticas pedagógicas. A perspectiva é de auxiliar a tecer os conteúdos previstos no planejamento escolar pertencentes à matriz curricular, com a história de dez (10) Mulheres, que contribuíram para a construção do conhecimento da Química, potencializando o pensamento crítico dos estudantes e a melhor compreensão do desenvolvimento científico. Para Hererdt e Batista (2014, p. 2), “A natureza dos saberes do ensino é plural, complexa, heterogênea e provém de diferentes

⁶¹ Bell Hooks (2013), com base nas reflexões freireanas, compreende a educação como um espaço político, onde devem ser questionadas as práticas de ensino tradicionais que reforçam os conhecimentos eurocêntricos de poder e dominação. Para Hooks, uma educação transgressora promove a liberdade, a emancipação e democracia através da validação das visões plurais de mundo, vivências e entendimentos.

fontes. Esses saberes devem permitir a reflexão constante a favor de um ensino de qualidade, crítico e que propicie um contexto social mais justo”.

Esse Produto Educacional, após aprovação da banca de defesa, será enviado via *e-mail* para todas as escolas de ensino médio pertencentes a 15ª CRE, como uma devolutiva da pesquisa, para ser utilizado como objeto de autoformação⁶² dos professores de Química, especialmente, daqueles que tiverem interesse na temática. Para Loss (2019, p. 70), “o fato de autoformar-se em espaços educativos formais ou não-formais significa vivenciar as experiências do eu individual e coletivo para projetar-se a novas possibilidades para ser, conhecer, fazer, conviver e viver plenamente”. Para além das formações externas, a autoformação se mostra tão pertinente quanto, ou até mesmo, mais profunda, nas palavras de Maciel:

A autoformação é fundamental para que haja, realmente, mudança na prática do professor porque houve uma mudança nele mesmo. Mas esse processo de autoformação precisa estar embasado na consciência que o professor tenha do tipo de dificuldades e necessidades a serem enfrentadas e dos recursos que é capaz de catalisar e mobilizar nele mesmo para que aconteçam tais mudanças. Assim, a autoformação, como processo de formação da consciência, como conhecimento de algo partilhado, exige pensar a formação docente a partir do próprio professor (2003, p. 4).

Para articulações futuras, propomos desenvolver uma atividade extensionista, por intermédio de um projeto de formação, com a temática: *“Formação Docente em Química: Caminhos para a inclusão de Mulheres nas Ciências e transformação social no contexto brasileiro”*, ofertado aos professores de Química pertencentes a 15ª CRE. Tendo como base o Produto Educacional produzido nesta pesquisa, com o objetivo de construir junto aos professores, estratégias de abordagens didáticas que relacionem os estudos acadêmicos do tema em questão, com a prática pedagógica em sala de aula. Apesar disso, Proença (2019, p. 6) traz que:

As discussões que envolvem os estudos de Gênero no Ensino de Ciências e na Formação Docente têm aumentado no Brasil, entretanto, muitos deles são apenas descritivos, em que apresentam as necessidades de inserir estas discussões no ambiente escolar. Ainda se têm poucos trabalhos que apresentam abordagens didáticas como proposta de intervir nesta realidade.

⁶² “[...] um processo de autoformação acontece no momento em que o sujeito toma consciência das suas necessidades e dificuldades, consideradas como limites, e transforma esses limites em possibilidades de formação” (Maciel, 2003, p. 4).

Nesse enlaçamento, o Produto Educacional “*Reações Poderosas: Mulheres no Ensino de Química*”, tem objetivo de contribuir com a articulação entre os estudos históricos sobre a ciência⁶³ e a valorização da participação feminina, contribuindo para uma formação continuada de professores de Química em sua *práxis*⁶⁴ docente, pensando a teoria e a prática como um *continuum*. Acredita-se na importância de formar professores capazes de abordar e discutir, em suas aulas, não somente fórmulas e nomenclaturas, mas também a história da ciência e a contribuição das Mulheres na construção e produção desses saberes científicos, em um ângulo reflexivo e problematizador. Em suma, os dias atuais exigem processos reflexivos na formação inicial e continuada, que problematizam a invisibilidade das Mulheres, para além disso, a falta de incentivo que isso gera ao campo da produção do conhecimento – da ciência.

Por vezes, os manuais didáticos não explicitam a participação e a contribuição de Mulheres na dinâmica de produção do conhecimento científico, mantendo invisibilidade feminina, fato que, geralmente, é mantido pelas/os docentes devido ao desconhecimento da história da Ciência em que é formado (Pinho, 2009). Uma análise realizada em livros didáticos do Ensino Médio da área de Ciências da Natureza, revela uma disparidade entre homens e mulheres cientistas, apontando que, mesmo com a ascensão das mulheres nas ciências, elas ainda são pouco representadas (Stefanoski e München, 2022)⁶⁵. De acordo com o estudo das autoras

Os dados obtidos constataam um número extremamente desigual da presença masculina e feminina nos livros didáticos analisados. Em porcentagem, a presença das mulheres contabiliza menos que 4% de representatividade total na coleção inteira. Esse quantitativo é muito menor do que o número total de mulheres cientistas no mundo, cerca de 30%, conforme dados de 2020 da UNESCO, ou no Brasil que soma 40% de cientistas mulheres. [...] Comparando com os resultados expostos por Stefanoski e München (2022) o número de homens na coleção atual em comparação à outra coleção cresceu de 267 para 351, enquanto o número de mulheres decaiu de 28 para apenas 14, fator este que gera preocupação, pois a coleção analisada neste trabalho foi publicada mais recentemente.

⁶³ Os estudos históricos sobre a ciência, de alguma forma, já ocorrem nas aulas da disciplina de Química, pois essa é uma ciência fortemente conectada aos contextos históricos e sociais.

⁶⁴ Arnoni (2006) afirma que *Práxis* é um conceito filosófico da atividade teórico-prática do ser humano em todas as áreas da sociedade. Entendida como categoria filosófica, a tensão dialética que se estabelece entre seus pares contraditórios – teoria & prática – permite depreender e compreender a dinâmica do ambiente. O movimento dessa relação dialética, em relação ao grau de superação entre seus pólos contraditórios, expressa a qualidade da *práxis*, da comum à crítica. Nesta perspectiva, na *práxis* pode-se unir conscientemente pensamento e ação – o devir do ser social – e isso possibilita a ação do ser social, no sentido da transformação.

⁶⁵ file:///C:/Users/Jessi/Downloads/18606-Arquivo-72819-1-10-20230929%20(1).pdf

Enquanto essa pesquisa estava sendo desenvolvida, foi aprovada a Lei nº 14.986, de 25 de setembro de 2024, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir a obrigatoriedade de abordagens fundamentadas nas experiências e nas perspectivas femininas nos conteúdos curriculares do ensino fundamental e médio. Tal dispositivo institui a Semana de Valorização de Mulheres que Fizeram História no âmbito das escolas de educação básica de todo país. Essa lei fortalece este estudo, considerando a importância de uma formação inicial e continuada para os docentes que ensinam a disciplina de Química, tendo no horizonte uma perspectiva que possa contemplar as Mulheres Cientistas para uma “educação transgressora”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na tentativa de responder a questão norteadora desta pesquisa “*Como as Mulheres cientistas que contribuíram para o desenvolvimento e construção dos conhecimentos científicos da Química, são contempladas nas aulas de Química e na formação docente desta área?*” O estudo foi desenvolvido por meio de duas categorias temáticas que se complementam: *Mulheres Cientistas* e *Formação docente*, buscando compreender se os professores do componente curricular de Química, das escolas de Educação Básica que ofertam o Ensino Médio, na abrangência da região da 15ª Coordenadoria Regional de Educação, localizada na Região Norte do Estado do Rio Grande do Sul, tiveram formação inicial e/ou continuada sobre a temática “Mulheres na Ciência” e se estes traçam abordagens metodológicas das Mulheres que contribuíram para o desenvolvimento do conhecimento no campo da Química em suas aulas.

Salientamos 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 e reflexões sobre Mulheres e Ciência, buscando articular as dimensões teóricas da história do conhecimento científico com o Ensino de Química.

A pesquisa foi edificada sob análise dos dados coletados por intermédio de um questionário *online* respondido por quatorze (14) professores de Química, de nove (09) municípios que aceitaram participar da pesquisa. O instrumento de análise, continha 15 questões sobre Mulheres Cientistas e Formação Docente.

A análise dos dados obtidos no questionário possibilitou contextualizar que os participantes, em algum momento de sua formação inicial, tiveram contato com estudos sobre Mulheres Cientistas em pelo menos uma abordagem pedagógica, entre elas pesquisas, leituras e filmes. Entretanto, não se pode compreender a profundidade desses estudos, e se eles são provenientes de disciplinas específicas sobre a temática.

Como explicitado na pesquisa, todos os participantes relataram nunca ter participado de uma formação continuada com tal temática, confirmando a necessidade de uma formação docente que problematize a falta de representatividade feminina na ciência visando diminuir a desigualdade entre homens e Mulheres no campo científico.

As conclusões apresentadas na análise, mostraram que há uma assimetria de conhecimentos dos professores entre homens cientistas e Mulheres cientistas, colaborando para um Ensino de Ciências hegemônico e patriarcal, que, frequentemente, exclui as Mulheres, relegando-as às margens da história científica.

Nosso objetivo enquanto pesquisadores, é fomentar o debate sobre essa temática, assim esperamos estimular que mais pesquisas se debruçam sobre o tema e enriqueçam a discussão, abordando outros aspectos que aqui não puderam ser incorporados, potencializando as investigações sobre Formação docente e Mulheres cientistas.

Ao questionar as premissas das estruturas sociais de dominação, e de como se construíram padrões epistêmicos específicos de discriminação, que foram historicamente normalizados, reproduzidos e legitimados por discursos da ciência, e como esses aspectos afetam nossa forma de pensar o mundo, para esses questionamentos, nossas respostas ainda são parciais. Tais esforços são para movimentar mais perguntas, questionando as naturalizações que foram historicamente reiteradas e produzindo novas reflexões. Essa pesquisa se curva no campo das Ciências Naturais, porém precisamos estar atentos para todas as formas de discriminação em todas as dinâmicas sociais e científicas.

Lutamos por uma educação de provocação e da inquietude, em vias de repensar como construímos conhecimento na sala de aula, intencionado à participação das Mulheres nas Ciências para transformação desta, através de novas propostas de formação docente, que buscam superar as lógicas tradicionais de educação que hierarquiza e fragmenta o ensino. Não lutamos por uma educação, mas pelas Educações como nos trouxe Brandão (1981), anteriormente.

Longe de encerrar minhas inquietações, escrever essa dissertação é um símbolo de resistência contra os diversos ventos que sopram em direções opostas, em devaneios profundos onde me encontrei como pesquisadora e também com o objeto de pesquisa⁶⁶. Diante dos debates calorosos que a temática da pesquisa gera, foram muitas as incertezas, irresoluções, ambiguidades e dissuasões. Me perceber enquanto corpo político estruturante e estruturado não foi fácil. Compartilho o pensamento de Ana Luiza

⁶⁶ Os sujeitos do conhecimento na perspectiva da teoria feminista, são corporificados e os saberes localizados. Esta proposição rompe com a dicotomia entre sujeito e objeto. Entre eles há um vínculo através de contextos ideológicos, históricos e sociais (Dona Haraway, 1995).

Telles Pereira, em sua tese⁶⁷ *“Ler sobre feminismo, entender o quanto nossa sociedade é machista, sexista e heteronormativa rever práticas profissionais e pensamentos pessoais foi exaustivo. Exaustivo não só porque qualquer processo de reflexão exige bastante, mas também por ser uma temática tão relacionada a quem somos como mulher”*.

⁶⁷ Gênero, sexualidade e educação: um estudo feminista e fenomenológico com educadoras de uma EMEF em São Paulo.

REFERÊNCIAS

- ADICHIE, C. N. **O Perigo de uma História Única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- ALCOFF, L. M. **Uma epistemologia para a próxima revolução**. *Revista Sociedade e Estado*, 2016.
- ALVES, R. **Filosofia da Ciência**: Introdução ao jogo e suas regras. Brasiliense, 1981.
- ASSMANN, H. **Reencantar a educação**: rumo à sociedade aprendente. Petrópolis: Vozes, 1998.
- BARROS, S. C. da V. **Panorama da participação feminina na educação superior, no mercado de trabalho e na sociedade**. *Psicologia & Sociedade*, 2018.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BATISTA, I. de L. et al. **Gênero Feminino na Pesquisa em Educação Científica e Matemática no Brasil**. Atas do ENPEC, 2011
- BEAUVOIR, S. de. **O Segundo Sexo** (v. I). Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1980
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 1981.
- CARVALHO, N., A. M., TANURE, B., & Andrade, J. Executivas: **Carreira, maternidade, amores e preconceito**. 2010.
- CÂMARA, R. H. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, 6 (2), jul./dez., 2013, p. 179-191
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: Um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3. p. 363-381, 2004.
- CHASSOT, Attico I. **A Ciência é masculina? É sim, senhora!** 4. ed. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2003.
- CHASSOT, A. I. **A Ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2011.
- COSTA, D. **Dicionário Paulo Freire**: 2. ed. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2008.
- DEL PRIORE, M. Apresentação. In: DEL PRIORE, M. (Org.); PINSKY, C. B. (Coord. de textos). **História das Mulheres no Brasil**. 10. ed. São Paulo: Contexto, 2017.
- DAWBOR, L. ; IANNI, O. ; RESENDE, P, E. A. (Orgs.). Petrópolis: Vozes, 1997.

FEIO, J. S. ; COSTA, M. G. Epistemologia Bourdieusiana e o repensar o campo curricular: Ensino de Ciências. **CONEDU**, 2019, Fortaleza. CONEDU, 2019. Rever parece incompleta

FREITAS, A. L. **Pedagogia da conscientização** – Um legado de Paulo Freire à formação de professores. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 27. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, P. Globalização ética e solidariedade. In: **Desafios da globalização**.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970. p. 218

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FORSTER, M. M. dos S. **Dicionário Paulo Freire**: 2. ed. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2008.

GRAMSCI, A. **A Alternativa Pedagógica**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1993.

GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: UNIJUÍ, 1998.

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

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HARAWAY, D. “Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial”. *Cadernos Pagu*, v. 5, p. 07-41, 1995.

HERERDT, B. e BATISTA, I. de L. SABERES DOCENTES: Mulheres NA CIÊNCIA. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional, formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. Cortez, 2001.

LERNER, G. **A criação do patriarcado**: história da opressão das Mulheres pelos homens. Trad. Luiza Sellera. São Paulo: Cultrix, 2019.

LOMBA, M. L. R.; FARIA FILHO, L. M. Os professores e sua formação profissional: entrevista com António Nóvoa. **Educar em Revista**, Curitiba, 2022.

LOPES, C. R. Repensando os saberes: mudanças nos paradigmas epistemológicos e a formação de professores de língua estrangeira. **RBLA**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 941-962, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U., 1986.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MENEZES, M. Q. de L. et al. Integração de Tecnologias na Educação. 2. ed. Recife: **Even3 Publicações**, 2023. DOI 10.29327/5315172. Disponível em: <https://publicacoes.even3.com.br/book/integracao-de-tecnologias-na-educacao-3151725>Acesso em: 10/09/202

MINAYO, M. C. de S. [et al.] (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

MORO, C. C. **A questão de gênero no ensino de ciências**. 1995. 120f. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

MOROSINI, M. C. e FERNADES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul./dez. 2014.

NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de Professores**. Porto: Porto Editora, 1992.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola**. Educação & Realidade, Porto Alegre, 2019.

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

PEREIRA, A. M. L.; LIMA, L. D. dos S. C. **A desvalorização da mulher no mercado de trabalho**. Organizações e Sociedade, 2017

PIMENTA, S. P. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

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

PINHO, M. J. S. **Gênero em Biologia no Ensino Médio**: uma análise de livros didáticos e discurso docente. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 8, n. 1, p. 127-145, 2002.

PRIORE, M. D. (Org.). **História das Mulheres no Brasil**. 8. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

PEREIRA, M. R. F. **A mulher na sociedade Vitoriana**. Net Saber - Artigos, s.d. Disponível em (https://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_49562/artigo_sobre_a-mulher-na-sociedade-vitoriana) Acesso em: 25 set. 2024.

POLO, P. **O acesso das mulheres à educação e a igualdade de direitos de gênero**. Monografia (Graduação em Direito) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUI, 2018.

SALES, T. da S. e SOARES, M. A. P. Mulheres Em Pauta: Um Estudo Da Arte Sobre As Mulheres Enquanto Sujeitos Históricos. **Linguagens, Educação e Sociedade**, Teresina, ano 23, n. 40, set./dez. 2018

SANTOS, B. de S., 1998. **La Globalización del derecho: los nuevos caminos de la regulación y la emancipación**. Bogotá, Colombia: IISA; Universidad Nacional de Colombia. Disponível em: (http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/La_globalizacion_del_derecho_Los_nuevos_caminos_de_la_regulacion_y_la_emancipacion.pdf.) Acesso em 22 novembro 2024.

SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** São Paulo: EDUSC, 2001.

SCHUCHTER, L. H. ; LOMBA, M. L. de R. **Docência, profissão e formação de professores para a educação básica**: reflexões e referenciais teóricos. 2022.

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

SILVA, C. R., Gobbi, B. C., & Simão, A. A. (2005). **O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa**: Descrição e aplicação do método. *Organizações Rurais Agroindustriais*, 7(1), 70-81.

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

SÍGOLO, V. M.; GAVA, T.; UNBEHAUM, S. **Equidade de gênero na educação e nas ciências**: novos desafios no Brasil atual. *Cadernos Pagu*, 2021.

SIMÃO, A. M. V.; CAETANO, A. P.; FLORES, M. A. Contextos e processos de mudança dos professores: uma proposta de modelo. **Educação & Sociedade**, Campinas, 2005.

TRINDADE, L. dos S. P.; BELTRAN, M.H. R.; TONETTO, S. R. **Práticas e estratégias femininas**: História de Mulheres nas ciências da matéria. São Paulo: Editora Editorial, 2016.

TOLSTÓI, L. N. **Obras pedagógicas**. Trad. J. M. Milhazes Pinto. Moscou: Edições Progresso, 1988.

TONIETO, C.; FÁVERO, A. A.; SILVA, D. M. da. O engodo da flexibilização e diversificação curricular do ensino médio gaúcho: um estudo dos itinerários formativos de matemática e ciências da natureza. **Jornal de Políticas Educacionais**, 2024.

VAN DER VEER, R.; VALSINER, J. **Understanding Vygotsky: A Quest for Synthesis**. Oxford: Blackwell, 1991.

ANEXOS

ANEXO 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado (a) Professor (a) de Química

Você está sendo convidado (a) a participar da Pesquisa "Formação docente: Mulheres Cientistas no ensino de Química – Uma reflexão epistemológica", desenvolvida por Jéssica Andressa da Rosa, estudante do Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Educação (PPGPE) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Erechim e Professora de Química da rede Estadual no município de Erechim RS, sob orientação do Professor Dr. Jerônimo Sartori e Professora Dr^a Sinara München. Nessa pesquisa nós buscamos conhecer as percepções sobre Formação Docente e Mulheres Cientistas. O convite à sua participação se deve ao fato de que você faz parte do público alvo da pesquisa, pelo fato de ser professor (a) de Química do Ensino Médio, regido pela 15^o CRE. Sua participação não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo quando desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar da pesquisadora informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo. A sua participação consistirá em responder perguntas com os temas: Mulheres na Ciência e Formação Docente , aproximadamente de dez minutos. O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de contribuir com a construção para discussões acerca da temática e contribuir para a formação e qualificação docente relacionada ao tema, oferecendo diretamente aos participantes da pesquisa, elevada possibilidade de gerar conhecimentos. A participação na pesquisa poderá causar riscos que podem ser o constrangimento e/ou desconforto psicológico/emocional diante das perguntas e

respostas. De forma a minimizar ou evitar a ocorrência dos riscos a pesquisadora apresentará de forma clara e explicativa os objetivos e os termos da participação, sendo garantido sigilo, a privacidade de sua identidade, para prevenir o reconhecimento dos participantes, a pesquisadora tomará cuidados de prevenção, adotando codinomes aos participantes, não caracterizando de maneira que possa permitir a identificação dos participantes.

Caso os riscos identificados venham a se concretizar, a pesquisadora responsável colocase à disposição para o esclarecimento de qualquer dúvida ou dificuldade, assim como a instituição envolvida (Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Erechim RS). A fim de causar danos mínimos à integridade do sujeito pesquisado e a eticidade da pesquisa, a pesquisadora responsável se propõe a respeitar a dignidade e autonomia dos participantes e evitar os danos previsíveis. Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais.

Em caso de dúvidas, entre em contato com a pesquisadora: Tel: (54) 99145-3269

Email: professorajessicadarosa@gmail.com

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS: Tel: (49) 2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br

Desde já agradecemos sua participação!

ANEXO 2: Questionário

DADOS PESSOAIS E PROFISSIONAIS

1. Idade
2. Você é Professor ou Professora:
3. Em qual/is município/s você trabalha como professor/a?
4. Qual a sua formação? Em qual Instituição? E qual o ano de conclusão?
5. Além da sua graduação, você possui outras formações?
Ex: Segunda Graduação/ Especialização/ Mestrado/ Doutorado - em qual área, ano de conclusão e Instituição.
6. Quantos anos você tem de atuação em sala de aula?
7. Além da disciplina de Química, você ministra outras disciplinas? Qual/is?
8. Em quantas escolas você trabalha atualmente?

CATEGORIA 1 – Mulheres NA CIÊNCIA

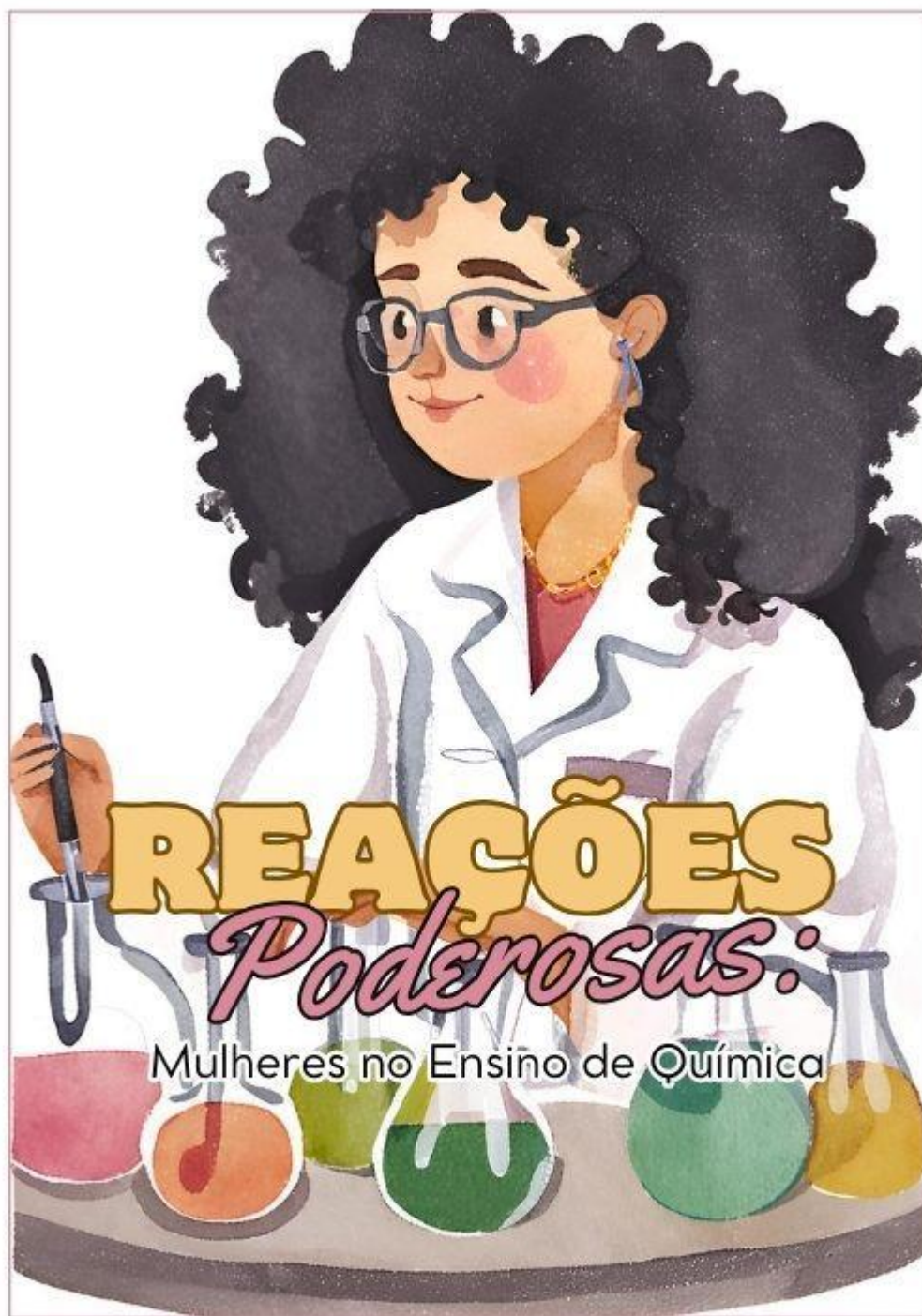
1. Em sua trajetória acadêmica, você estudou sobre Mulheres na Ciência?
 - 1.1 Se sua resposta anterior foi “sim”, diga de que forma?
Se sua resposta anterior foi “não” , comente por quais motivos você acha que não estudou sobre elas:
2. Você já participou de alguma formação com a temática “Mulheres na Ciência”?
 - 2.1 Se sua resposta anterior foi “sim”, comente um pouco como foi essa experiência e quais foram as contribuições na sua formação:
Se a resposta anterior foi “não”, você teria interesse em participar de uma formação sobre “Mulheres na Ciência com ênfase em Química?”
3. Você considera importante a participação de Mulheres na Ciência? Comente:
4. Você considera importante visibilizar as Mulheres cientistas e suas contribuições para o desenvolvimento da Química nas aulas? Quais impactos causariam no ensino?
5. Quais são as melhores práticas para incentivar meninas e Mulheres a seguir carreiras na ciências?
6. Como a formação docente pode incentivar o ensino sobre Mulheres cientistas na disciplina de Química?
7. Cite nomes de Cientistas Homens que você aborda em suas aulas de Química:
8. Cite nomes de Cientistas Mulheres que você aborda em suas aulas de Química:

CATEGORIA 2 – FORMAÇÃO DOCENTE

1. Para você, quais são os principais objetivos da formação docente?
2. Como a formação docente pode ajudar a melhorar a qualidade do ensino?
3. Quais seriam, na sua percepção, as melhores práticas para uma formação docente construtiva?
4. Você destina um tempo para sua formação continuada e um tempo para a reflexão-crítica de sua formação permanente?
5. Quais são os principais desafios enfrentados na sua trajetória formativa?
6. Como a formação docente pode ajudar os professores a se manterem atualizados em suas áreas de atuação?
7. Defina “Formação Docente” em 3 (três) palavras:

Agradecemos a sua participação na pesquisa!

ANEXO 3: Produto Final



Jéssica Andressa da Rosa

Reações Poderosas: Mulheres no Ensino de
Química

Produto apresentado ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Erechim, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestrado.

Orientador: Jerônimo Sartori
Coorientadora: Sinara Müchen

2024



*Quer dizer, o que é uma mulher?
Juro que não sei. E duvido que vocês saibam.
Duvido que alguém possa saber, enquanto ela não se
expressar em todas as artes e profissões abertas às capacidades humanas.
VW, 1931*

ELEMENTOS DE INSPIRAÇÃO

Apresentação	4
1. Margaret Cavendish (1623-1673)	7
2. Maria Hebraea (273 a.C)	10
3. Marie-Anne Pierrette Paulze (1758-1836)	14
4. Marie Curie (1867-1934)	16
5. Harriet Brooks (1876-1933)	19
6. Lise Meitner (1878 - 1968)	22
7. Alice Ball (1892-1916)	25
8. Débora Peres Menezes (1962)	29
9. Clarice Phelps (1981)	33
10. Alessandra Korap (1984)	37
Notas	41
Referências	43



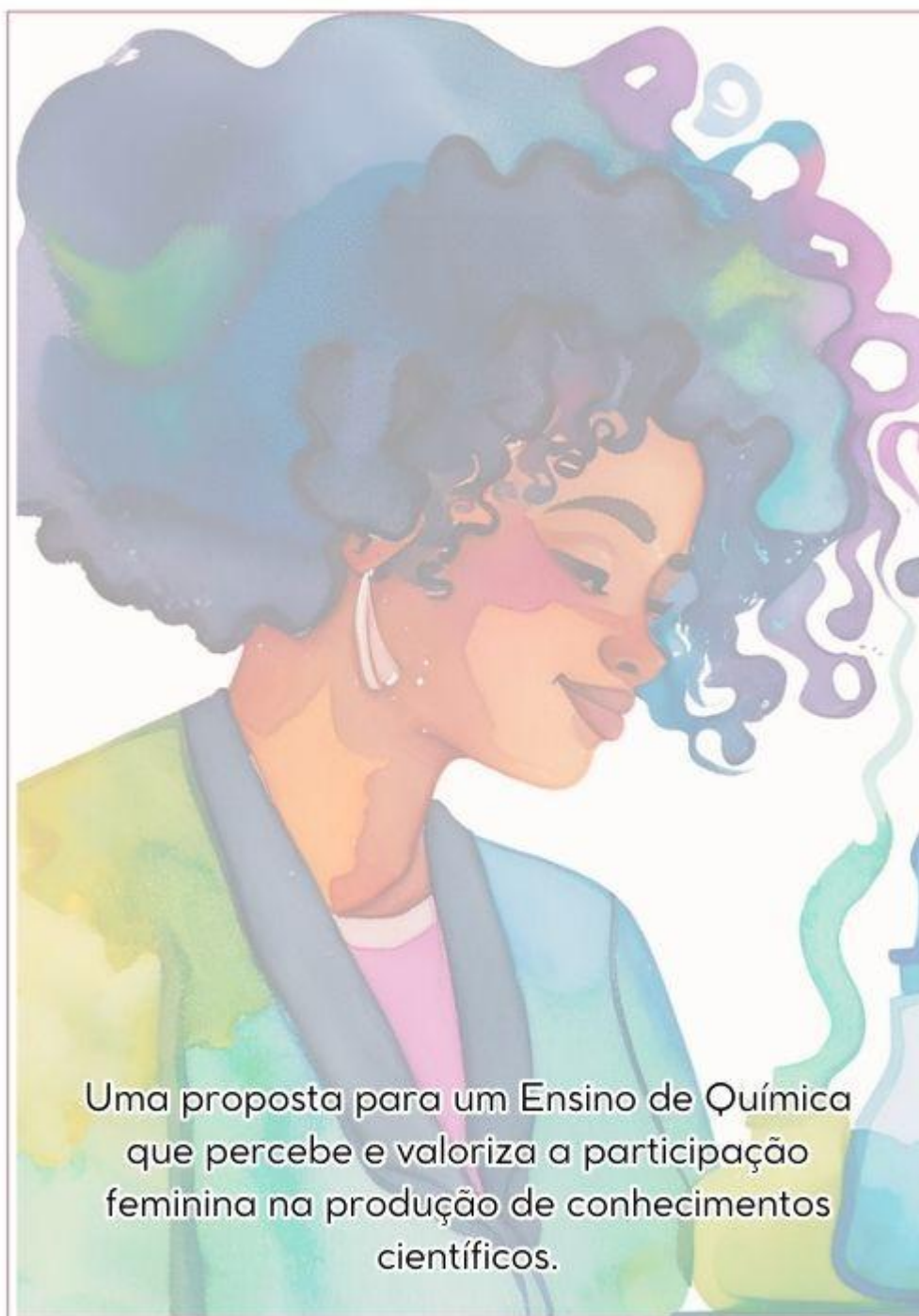
Sonia Guimarães (1957) Física brasileira

APRESENTAÇÃO

Este material faz parte do resultado do estudo sobre Mulheres Cientistas no Ensino de Química, desenvolvido através da pesquisa intitulada “*Formação Docente: Mulheres Cientistas no ensino de Química - Uma Reflexão Epistemológica*”, desenvolvida por Jéssica Andressa da Rosa, estudante do Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Educação (PPGPE) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *Campus Erechim*\RS e Professora de Química da rede Estadual, sob orientação do Professor Dr. Jerônimo Sartori e Professora Dr^a Sinara München, entre os anos de 2022 e 2024. O âmago desse material, foi produzido por intermédio do resultado da análise dos dados coletados por meio da pesquisa feita com professores das escolas de Ensino Médio de abrangência da 15^a Coordenadoria Regional de Educação (CRE). Com essa pesquisa, buscamos elaborar um material pedagógico, crítico-reflexivo, com saberes teóricos e metodológicos, para ser usufruído por docentes de Química em suas práticas pedagógicas, auxiliando-os a tecer os conteúdos previstos no planejamento escolar pertencentes à matriz curricular, com a história de dez (10) Mulheres que contribuíram para a construção do conhecimento, potencializando o pensamento crítico dos estudantes e a melhor compreensão do desenvolvimento científico. Esse material será enviado via *e-mail* para todas as escolas da região da 15^a CRE, como uma devolutiva da pesquisa, para ser utilizado pelos professores da área de Ciências Naturais, nas aulas.

Ao mesmo tempo, esperamos contribuir para a formação continuada de professores em sua práxis docente, amparado pela LEI N° 14.986, de 25 de setembro de 2024 que altera a Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir a obrigatoriedade de abordagens fundamentadas nas experiências e nas perspectivas femininas nos conteúdos curriculares do ensino fundamental e médio; e institui a Semana de Valorização de Mulheres que Fizeram História no âmbito das escolas de educação básica do país. Nesse sentido, esse material tem objetivo de contribuir com as demandas dos estudos históricos sobre a ciência, sobretudo, valorizar a participação feminina. Se tomarmos como indicadores os livros didáticos das áreas de Ciências Naturais, notamos que as menções a mulheres cientistas são mínimas, mas isso não é devido à ausência feminina na área. À vista disso, acredito na importância de formar professores de Química capazes de abordar e discutir, em suas aulas, não somente fórmulas e nomenclaturas, mas também a história da ciência e a contribuição das mulheres para esses saberes científicos, em um ângulo reflexivo e problematizador. Em suma, os dias atuais exigem processos reflexivos na formação inicial e continuada, que problematizem a invisibilidade das mulheres, para além disso, a falta de incentivo que isso gera ao campo da produção do conhecimento – da ciência.

Jéssica A.R



Uma proposta para um Ensino de Química
que percebe e valoriza a participação
feminina na produção de conhecimentos
científicos.

6

1. Margaret Cavendish (1623-1673)

FILÓSOFA & POETA

Conteúdo: Atomismo



Margaret Cavendish, duquesa de Newcastle, foi uma inglesa erudita que escreveu e publicou obras como poesias, romances e utopias, abordando temas sobre filosofia e método científico, foi a primeira mulher a comparecer a uma reunião da Royal Society e a única até o século XX.

Em sua obra *Poems and fancies* (1653), ela apresenta uma série de “poemas atômicos” sobre a constituição da matéria, como mostra o trecho a seguir:

Um mundo constituído por quatro tipos de átomos

*O átomo agudo e sutil do fogo, que é rápido e seco;
O longo e, como uma flecha, dirige ao ar o seu vôo;
O redondo que a água umedece, (uma forma oca);
O que tem figura quadrada, que em terra pesada se torna.
Os átomos pontudos fazem os minerais duros,
Os átomos redondos tornam os vegetais macios.
Nos animais, nenhum tipo encontra-se sozinho,
Mas os quatro se encontram e se juntam como se fossem um.
Então os átomos são as substâncias de todas as coisas,
Com suas quatro formas compõem um baile Universal.*

A Química é uma ciência fortemente conectada aos contextos históricos, é inevitável falar sobre átomos sem mencionar nomes que foram substancialmente fundamentais para a edificação do conhecimento da estrutura da matéria, cientistas como John Dalton (1766-1844), Joseph John Thomson (1856-1940), Ernest Rutherford (1871-1937), Niels Bohr (1885-1962), são comuns nas aulas de química. Desde a época de Demócrito de Abdera, no século V a.C, já se especulava sobre a existência dos átomos (ἄτομος-indivisível). Demócrito era filósofo pré-socrático da Escola de Atomística, que buscou compreender a origem da natureza (*physis*), e a lógica do universo (cosmologia).

“O átomo é parte indivisível e eterna, que permanece em constante movimento. É o elemento primordial, o princípio de todas as coisas.”

Esse modelo de átomo era baseado apenas na intuição e na lógica, que se encontra no período clássico do entendimento do universo subatômico.

Na visão clássica, observa-se o comportamento do universo através dos sentidos, e a partir dessa observação macroscópica os modelos são elaborados, período que abrange os meados de 625 a.C com a teorias dos 4 elementos de Aristóteles até 1904 com o descobrimento da natureza elétrica da matéria, na teoria atômica de Thomson. No período microscópico os modelos são construídos pela observação de mecanismos indiretos, como o modelo atômico nuclear de Rutherford (1911), os níveis de energia de Bohr (1913), os modelos de Sommerfeld, Broglie e Schrödinger. A ciência nasce da imaginação, Friedrich August Kekulé (1829-1896), por exemplo, se dedicou ao estudo dos compostos orgânicos e desenvolveu ideias sobre as estrutura aromáticas. Na elaboração de suas teorias, Kekulé descreveu a estrutura cíclica do benzeno, como uma cobra girando e mordendo o próprio rabo, ideia proveniente de um sonho. Assim como Kekulé, em *Poems and fancies*, M. Cavendish, usa da fantasia para escrever sobre o discurso científico dominado pelos homens. Ela não se coloca dentro dos limites da razão e a racionalidade da verdade científica, mas oferece, em vez disso, uma imagem subjetiva de um mundo composto de átomos. M. Cavendish sugere que suas ideias não são “realmente filosóficas”, mas “o fantasioso produtos de sua psique corpórea” assim ela esconde o conteúdo filosófico e as verdades científicas, sob um disfarce fantasioso, o que era de mais adequado para uma mulher numa época que desconsiderava os poderes criativos e intelectuais das mulheres.

2. Maria Hebraea (273 a.C)

ALQUIMISTA

Conteúdo: Termoquímica



Entre a lacuna temporal dos pensamentos Gregos aos modelos atômicos do século XIX, atenta-se ao Ocidente na Idade Média (século IV ao século XV), período mais longo de florescimento da alquimia, onde por dois milênios foi o paradigma que norteou os estudos e as práticas que buscavam compreender as relações, o comportamento e as transformações sofridas por tudo aquilo que constitui o mundo material.

Os alquimistas desenvolveram técnicas experimentais, equipamentos, métodos e reações de grande importância para o desenvolvimento da Química. Nesse período acontecia a Inquisição, época de construção e disseminação do mito da bruxaria e sua relação com a presença das mulheres na alquimia, fortemente influenciada pelo contexto histórico, político, religioso, cultural e ideológico do período em questão. Destarte, levou à perseguição e extermínio de inúmeras pessoas, sendo em grande maioria, mulheres conhecedoras da natureza, das ervas e suas propriedades alquímicas, foram julgadas como “bruxas”, uma vez que, por serem vistas como inferiores ao sexo masculino, de forma alguma poderiam ter algum conhecimento que era desconhecido pelo homem. O papel realizado pelas bruxas e pelos alquimistas é muito semelhante. No entanto, o tratamento recebido por ambos foi demasiadamente diferente. Enquanto as “bruxas” são lembradas como pessoas que foram queimadas na fogueira, os alquimistas são reconhecidos como homens inteligentes, que auxiliaram no processo de desenvolvimento da Ciência. Por um longo período da história humana, não se encontram relatos sobre mulheres na construção do conhecimento, nos períodos da Idade Média, a exclusão das mulheres se torna ainda mais evidente, porém, uma mulher que antecedeu a Idade Média e já tinha conhecimentos da alquimia, era a Maria Hebraea (273 a. C).

Maria Hebraeae, foi uma personagem histórica muito citada por outro alquimista egípcio (c.300 d.C) Zósimo de Panápolis, que escreveu no século IV os livros alquimistas mais antigos conhecidos. Sem precisão, Maria pode ter vivido no Egito, não existem elementos concretos sobre o tempo e lugar de sua vida, entretanto, esteve imersa no nascimento dos conhecimentos da alquimia, na época chamada de Hiera Techne = Arte Sagrada, mostrando a relação espiritual com a matéria. Maria produziu aparatos e conhecimentos técnicos para trabalhar com metais, um desses processos, conhecido até hoje é o "*Balneum Mariae* = *Banho Maria*" técnica utilizada para controlar a temperatura de aquecimento indireto e constante de algum material, mediada por um líquido. Em condições normais de Temperatura e Pressão (CNTP) o ponto de ebulição da água é de 100°C acima deste valor ela começa a mudar de estado físico (vaporização), outros líquidos podem ser adicionados a técnica buscando uma temperatura maior ou menor como óleos ou líquidos voláteis. A Termoquímica estuda as quantidades de calor absorvido (endotérmico) ou liberado (exotérmico) nas reações químicas. Nos processos que ocorrem no Banho Maria, o recipiente que entra em contato com o fogo aquece primeiro, transferindo calor para água, assim inicia o processo de convecção, em que a água mais fria vai para o fundo do recipiente e a mais quente sobe. Esse comportamento gera um fluxo interno na água, fazendo com que ela fique com a temperatura homogênea.

Esse processo se chama Convecção Térmica, sendo a transmissão de calor que ocorre em virtude dos movimentos ascendente e descendente de um fluido (vapor, gases, líquidos) que se encontra fora de equilíbrio térmico. Muitos processos hoje, considerados triviais, como o Banho Maria, aparatos metalúrgicos e processos químicos, foram desenvolvidos em contextos muito diferentes do mundo atual, em processos laboratoriais, por exemplo, o Banho Maria é uma técnica essencial para aquecer e manter amostras em temperaturas controladas, garantindo a estabilidade; eficácia, fusão ou homogeneização de materiais em questão.

3. Marie-Anne Pierrette Paulze (1758-1836)

ILUSTRADORA

Conteúdo: Evolução das Vidrarias e Técnicas Básicas de Laboratório



Mais conhecida como Marie-Anne Lavoisier, foi uma ilustradora, tradutora e editora das principais obras de Antoine Lavoisier, seu esposo. Desempenhando um dos papéis mais importantes na pesquisa do cientista, seus desenhos eram ricos de detalhes e dimensões, pois o trabalho de Lavoisier na Química demandava quantificação acurada de todos os procedimentos experimentais, utilizando diversos instrumentos pioneiros na época.

Em 1748, Lavoisier iniciou uma série de experimentos, todos meticulosamente desenhados por Marie-Anne, que se tornaram um estudo fascinante sobre sua importância na pesquisa de Lavoisier. Em muitas de suas ilustrações, Madame Lavoisier se retratava em seu papel de desenhista, observando atentamente os experimentos, sendo a única mulher em uma sala repleta de homens dedicados ao trabalho científico. Marie-Anne se destaca nas ilustrações, desempenhando as importantes tarefas de observar e registrar os resultados, contribuindo para a visão da ciência como um esforço colaborativo. Isso desafia a ideia de genialidade individual que, frequentemente exclui as mulheres, relegando-as às margens da história científica. Abordagens históricas tornam a aprendizagem significativa uma vez que elas humanizam a ciência, como é o caso da absoluta dedicação de Marie-Anne ao documentar os experimentos. Nessa perspectiva, muitas vidrarias, equipamentos e técnicas químicas estão fortemente conectadas ao trabalho de vários cientistas, em resposta a necessidades de sua época.

4. Marie Curie (1867-1934)

QUÍMICA E FÍSICA

Conteúdo: Radioatividade



Os trâmites da história de Marie Curie são tão complexos que se torna desafiador escrevê-los em algumas linhas, o que sabemos hoje é que Marie é a mulher mais influente da ciência, de todos os tempos. Como mulher, mãe, cientista enfrentou corajosamente momentos de exclusão e de falta de reconhecimento. Manya Sklodowska nasceu em Varsóvia, em 7 de novembro de 1867. Em 1891 mudou-se para Paris, adotando o nome de Marie, passou a estudar

Matemática e Física na Universidade Sorbonne. Marie Curie, foi uma importante cientista dos séculos XIX e XX, que contribuiu significativamente para o desenvolvimento da ciência, especificamente na Química e Física. Suas contribuições para o desenvolvimento da ciência se deram, principalmente, no campo da radioatividade, termo cunhado pela própria cientista em 1898. Em estudos e experimentações durante seu doutorado encontrou evidências de dois novos elementos químicos, denominados por ela de Rádio (Ra_{88}) e Polônio (Po_{84}). Marie foi a primeira mulher a ser laureada com o prêmio Nobel e a única a recebê-lo duas vezes em duas áreas científicas distintas: Química e Física. A atuação de Madame Curie não se limitava a uma pesquisadora confinada a um laboratório, pois ela compreendia que deveria atuar diretamente para a melhoria da sociedade, assim, durante a Primeira Guerra Mundial, Marie auxiliou no desenvolvimento e transporte dos aparelhos de radiografia para obter imagens dos feridos na guerra. Esta técnica, ainda amplamente empregada, permitia ao médico tomar uma decisão consciente quanto à situação de soldados feridos e reduzir amputações desnecessárias. Seus estudos serviram de base para inúmeras pesquisas em diversas áreas como, por exemplo, energia nuclear e medicina.

Os estudos de Marie Curie estão relacionados a vários conteúdos importantes para a química, como o próprio conceito de radioatividade, que envolve a emissão de partículas ou radiação de núcleos atômicos instáveis, mobilizando a compreensão de diferentes tipos de radiação (alfa, beta e gama) e suas propriedades. Essa descoberta também contribuiu para aprofundar o conhecimento sobre a estrutura do átomo, mostrando que os átomos não são indivisíveis, possuem um núcleo que pode emitir radiação. Curie, foi uma das mulheres que assumiram uma posição radicalmente diferente aos paradigmas hegemônicos dentro da ciência, rearticulando “o que é ser mulher” construído sob os valores patriarcais. Reafirmando, assim, a importância de refletir como essas mulheres, em suas épocas, interrogaram os padrões sob os quais desenvolveram sua existência, tornando-se referências formadoras.

5. Harriet Brooks (1876-1933)

FÍSICA NUCLEAR

Conteúdo: Tabela Periódica



A ciência foi historicamente construída em moldes patriarcais, não só a ciência mas (quase) toda a produção intelectual é predominantemente masculina, e quando se fala em uma ciência feita por homens, isso implica diretamente nas narrativas da sala de aula. No estudo da Tabela Periódica, por exemplo, nomes como Dimitri Mendeleev, Julius Lothar Meyer, Alexandre Chancourtois entre outros, são muito conhecidos e estudados.

As pesquisas historiográficas atuais, dão conta que muitas mulheres contribuíram com a descoberta ou caracterização de elementos da Tabela Periódica, mas não são conhecidas ou estudadas de forma profunda. Um dos nomes mais lembrados quando se trata de estrutura atômica é Rutherford, constando na Tabela Periódica um elemento químico em sua homenagem, Rutherfordóidio (Rf_{104}), mas pouco se fala acerca das contribuições indispensáveis de Harriet Brooks, para a física nuclear. Em 1898 no Canadá, quando ainda era recente e limitado o acesso de mulheres no ensino superior, Harriet, se graduou em física e trabalhou com Rutherford, conduzindo experimentos fundamentais que ajudaram a estabelecer as bases da física nuclear moderna. Harriet, foi uma das primeiras cientistas a estudar a transmutação nuclear, o processo pelo qual um elemento se transforma em outro através da emissão de partículas radioativas. Em 1901, ela contribuiu para a descoberta do elemento Radônio (Rn_{86}), seu estudo sobre uma emanção do rádio, que se comportava como um gás pesado, foi fundamental para identificar o radônio e entender melhor os fenômenos de decaimento radioativo. Sua trajetória profissional e pessoal sofreu sérios reveses pela simples razão que considerou se casar. Harriet escreveu uma frase emblemática sobre o assunto:

“Acho que é um dever que devo à minha profissão e ao meu sexo mostrar que uma mulher tem direito ao exercício de sua profissão e não pode ser condenada abandoná-lo apenas porque ela se casa.”

Como mulher e estudante interessada em Matemática e Ciências Naturais, a trajetória de Harriet revela que ela vivenciou situações de conflito por questões de gênero na pesquisa e no trabalho. O fim da sua vida nos laboratórios coincidiu com o casamento e, mesmo tendo ocorrido há mais de cem anos, essa história alerta sobre dificuldades enfrentadas, ainda hoje, por mulheres que querem desenvolver carreiras científicas e conciliar com a vida em suas diferentes formas. Harriet floresce um debate que se faz fortíssimo nos últimos tempos, sobre as condições do acesso e permanência de mulheres na carreira acadêmica. A lacuna subjetiva que separa a história de Harriet de outras mulheres é somente temporal, ainda hoje demasiadas profissionais abandonam suas carreiras para cuidar da casa e dos filhos. As mulheres acessaram espaços antes predominantemente masculinos, entretanto as demandas antigas não diminuíram, assim como a divisão de trabalho e os moldes de produção científica. Outro fator indissolúvelmente ligado a esse, é a desvalorização do trabalho feminino fora de casa, empurrando-as de volta aos deveres que lhe foram consolidados, na perspectiva patriarcal.

*"[...] para mim a palavra 'dever' é pesada e opressiva. Reduzi meus deveres a apenas um: perpetuar minha liberdade."
Lou Salomé (1861-1937)*

6. Lise Meitner (1878 - 1968)

FÍSICA NUCLEAR

Conteúdo: Fissão Nuclear



Desde a época de Demócrito, no século V a.C, se especulava sobre a existência de átomos e nas últimas centenas de anos houveram argumentos persuasivos, porém indiretos de que toda a matéria é formada de átomos, mas somente na década de 50 (século XX), foram visualizadas as primeiras imagens dos átomos individuais. Há cerca de 92 tipos, quimicamente, distintos de átomos encontrados naturalmente na Terra, a maioria é sólido em temperatura ambiente, alguns são gases e apenas dois são líquidos Bromo (Br_{35}) e Mercúrio (Hg_{80}).

Toda a beleza do mundo natural é feita dessas poucas unidades de átomos, arranjados em padrões químicos harmoniosos. Na tabela periódica, esses elementos estão organizados em ordem de complexidade, que começa com o elemento mais simples Hidrogênio (H_1) ao elemento mais complexo Urânio (U_{92}). Muitos desses elementos são conhecidos, como o Oxigênio (O_8), Magnésio (Mg_{12}), Alumínio (Al_{13}) e Ferro (Fe_{26}), outros elementos são desconhecidos, como Háfnio (Hf_{72}), Érbio (Er_{68}) e Disprósio (Dy_{66}), elementos com os quais não temos a oportunidade de esbarrar na vida diária. De modo geral, quanto mais conhecido é um elemento, mais abundante ele é na Terra. Além do elemento 92, há outros elementos que não ocorrem naturalmente na Terra, esses são sintetizados em laboratório e chamados de transurânicos, como o Meitnério (Mt_{109}), um elemento químico sintético e radioativo, localizado no 7º período da tabela periódica, entre os metais de transição. Este elemento é obtido artificialmente em aceleradores de partículas, através da colisão do núcleos de átomos mais leves. Devido à sua extrema instabilidade, a observação direta de suas propriedades físicas e químicas são limitadas, a maior parte do conhecimento sobre o Meitnério deriva de modelos teóricos e previsões baseadas em elementos análogos. Esse processo de colidir núcleos de átomos para a formação de outros elementos foi batizado de Fissão Nuclear, em 1939 por Lise Meitner, uma extraordinária física austríaca, cujo o nome Meitnério foi escolhido em sua homenagem.

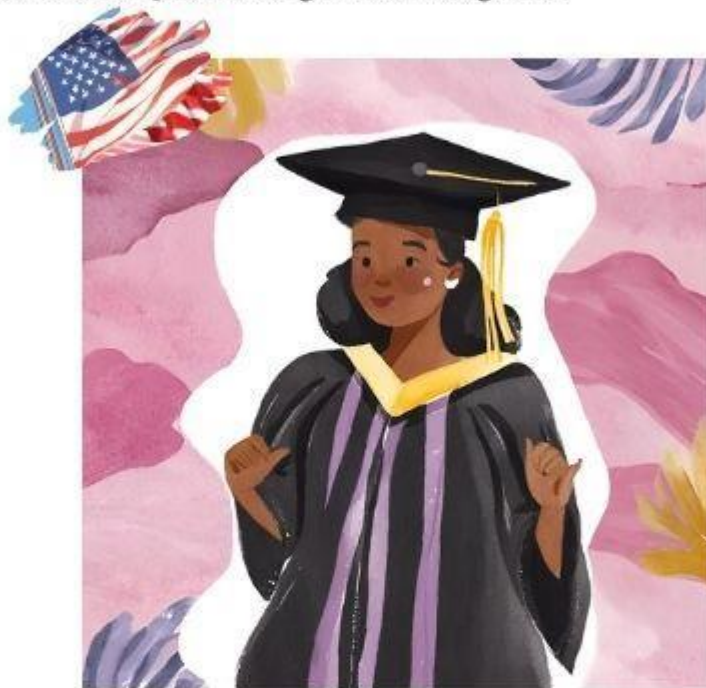
A Fissão Nuclear acontece quando o núcleo de um átomo se desintegra em fragmentos menores (é como jogar uma bolinha de berlimde - um nêutron, contra várias outras agrupadas - o núcleo), essa descoberta rendeu o Nobel de Química de 1944 para O. Hahn, cientista alemão que trabalhava com Meitner. O resultado dessa descoberta foi publicado em 1939, no início da Segunda Grande Guerra, sem incluir o nome de Meitner como co-autora. A nomeação do nome Meitnério (1997), foi um reconhecimento póstumo, após uma década de debates e verificações por parte da comunidade científica, Meitner foi finalmente reconhecida por sua colaboração, apesar de sua exclusão inicial no Prêmio Nobel, que foi concedido apenas a seu colega. Hoje, o Meitnério tem sido objeto de pesquisa, principalmente, para entender melhor as propriedades dos elementos superpesados e o comportamento das forças nucleares em condições extremas. Estudar a ciência de Meitner, sem considerar sua condição de mulher é negligenciar aspectos imprescindíveis para compreender sua carreira, especialmente em termos das oportunidades que lhe foram negadas. No sentido oposto à neutralidade das narrativas científicas/históricas vigentes hoje, repensar a construção do conhecimento é um caminho possível para a redescoberta da ciência do passado e construir uma futura ciência responsável, diversa, crítica e anti-hegemônica.

(O Meitnério e o Cúrio são os únicos elementos químicos da Tabela Periódica dos quais os nomes advêm em homenagem as mulheres que os descobriram).

7. Alice Ball (1892-1916)

QUÍMICA

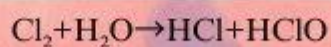
Conteúdo: Química Orgânica e Inorgânica



Alice Ball viveu apenas 24 anos, em seu breve tempo de vida ela se tornou a primeira mulher / negra a receber o título de mestre em Química e desenvolveu um método de tratamento contra a Hanseníase, que perpetuou até a década de 1940. Para além da sua colaboração na construção do conhecimento farmacológico, de sua história emergem reflexões contemporâneas sobre as condições da intersecção entre raça e gênero que marcaram a sua exclusão na ciência por décadas.

No século XIX, pesquisas davam conta que o óleo extraído de plantas pertencentes à família das *Flacourtiáceas* (óleo de chaulmoogra), havia propriedades medicinais para o tratamento de doenças de pele, como a Hanseníase (doença infecciosa, antigamente conhecida como lepra), que desde então, não havia cura. O tratamento iniciou com sérios efeitos colaterais apresentando uma baixa eficácia. Posteriormente, os processos biológicos das substâncias orgânicas foram estudados por Alice Ball. A química orgânica provém da palavra *orgânico*, um termo químico aplicado a compostos provenientes de organismos vivos (animal e vegetal), por Jöns Jakob Berzelius, em 1807. Em contraposição, ele usou o termo *inorgânico* para designar compostos que não provêm de coisas vivas. O desenvolvimento deste campo da química foi/é fundamental para o aperfeiçoamento tecnológico de síntese de medicamentos e novas substâncias. Quando Alice Ball iniciou os estudos sobre as propriedades medicinais do óleo de chaulmoogra, a química orgânica ainda era uma ciência recente, sendo reconhecida em 1828 com a síntese de Wöhler (Síntese da uréia). Em seu trabalho, Alice isolou o princípio ativo (ácidos carboxílicos) responsável pelas propriedades medicinais, cujo grupo funcional é caracterizado por uma carbonila ligada a uma hidroxila (RCOOH) e o converteu em ésteres de etila (COO-R), aumentando assim, a absorção das substâncias pelo corpo humano e tornando o tratamento mais efetivo.

Esse processo é intrínseco aos estudos dos compostos químicos, que circundam uma variedade de fenômenos e propriedades envolvidas no seu entendimento. Em 1916, Alice supostamente, de forma acidental, inalou gás cloro ocasionando sua morte antes de publicar os resultados de sua pesquisa, que foi concluída e publicada pelo químico Arthur Lyman Dean, omitindo a participação de Alice nas pesquisas e assumindo a autoria do seu trabalho. Dean, produziu em larga escala o princípio ativo isolado injetável de chaulmoogra ao qual salvou inúmeras vidas. O gás que supostamente prejudicou a saúde de Alice Ball, resultando em sua morte, é o gás cloro (Cl_2), um composto inorgânico formado por dois átomos de cloro (Cl_{17}) constituindo uma molécula simples diatômica, ao ser inalado, ele reage com a água das mucosas do trato respiratório, liberando íons H^+ e formando ácido clorídrico (HCl) e ácido hipocloroso (HClO), por ligações covalentes, onde o gás cloro (Cl_2) reage com a água (H_2O), resultando na quebra de suas ligações devido à alta reatividade. Um dos átomos de cloro (Cl) se liga com o hidrogênio (H), formando ácido clorídrico (HCl). O outro átomo de cloro (Cl) se liga ao oxigênio (O) da água, formando o ácido hipocloroso (HClO), como mostra a reação:



Os ácidos provenientes da reação, são nocivos a saúde, danificando os tecidos das vias respiratórias e dos pulmões. Por mérito da evolução científica, a identificação, análise e compreensão de compostos químicos auxiliou no desenvolvimento de equipamentos de segurança laboratoriais, a fim evitar acidentes. Atualmente, no Hawaii existe o Alice Ball Day, em memória, homenagem e reconhecimento pelo seu importante papel na ciência, após ser negligenciada durante muito tempo. A história de Ball, interroga as consequências epistêmicas em relação a apropriação dos pensamentos femininos, que hoje se encontram nos livros sob nomes de homens. Pensamentos que foram denegados - não significa negar, significa sequer reconhecer, pois as atividades intelectuais seriam uma função masculina, enquanto os pensamentos femininos são anedóticos - não científicos. Outra consequência, é o quanto esse pensamento hierárquico exclusivamente formado por homens brancos europeus, que subjagam os potenciais das mulheres, influenciam nosso modo de pensar hoje.

“Pela maior parte da história, ‘anônimo’ foi uma mulher”
VW, 1929

8. Débora Peres Menezes (1962)

FÍSICA

Conteúdo: Mulheres na Ciência



É preciso fôlego para acompanhar um pouco da trajetória de Débora Peres Menezes, docente e cientista na área da física e astrofísica nuclear, viajou o mundo para discutir a ciência em sua mais ampla diversidade de pensamentos. Foi eleita a primeira mulher presidente da Sociedade Brasileira de Física (SBF) e, atualmente é Diretora do CNPq, a maior instituição de fomento científico do país. Desde 2019, coordena o projeto de divulgação científica “Mulheres na Ciência (*@mulhereciencia*)” protagonizado por cientistas e

estudantes mulheres, com o objetivo de impulsionar a equidade e romper os estereótipos nas áreas da ciência, através das mídias sociais. Simone de Beauvoir, no 2º volume de *O Segundo Sexo*, expõe o condicionamento da sociedade perante as mulheres, impondo-as circunstâncias que não permite-as edificar um mundo sob suas perspectivas, anulando seus conhecimentos e construindo seus processos históricos dentro da lógica masculina. Entre os condicionamentos que afetaram muitas mulheres as quais precederam Débora Peres Menezes, pode-se expor neste material, para além da violência de gênero, dos trabalhos não remunerados, da omissão em publicações, invisibilidade em Prêmio Nobel e funções de baixo prestígio, das inúmeras violências institucionalizadas e naturalizadas contra as mulheres na sociedade capitalista – patriarcal, uma delas é a exclusão nos espaços de educação - a violência educacional. A estrutura de uma sociedade patriarcal foi pensada e construída sob interesses de determinados grupos para atender o sistema capitalista. A construção do conhecimento científico, intrínseco aos processos históricos, colaborou durante muitos anos como instrumento de manutenção da exclusão e opressão das mulheres nos campos científicos. *“Quem pode pensar o mundo?”*

Na sociedade contemporânea, os avanços das mulheres no âmbito educacional são significativos. Ao longo da história, elas interpretaram suas condições e criticaram a subalternidade do pensamento, porém é preciso refletir quais condições permeiam esse trajeto. O cenário atual sugere que as mulheres acumularam barreiras insustentáveis no acesso a educação, onde as demandas antigas não mudaram conciliadas às múltiplas tarefas, como o trabalho doméstico, a jornada contínua de trabalho, o cuidado com os filhos e familiares, a falta de creches, a feminização da pobreza e a pobreza menstrual, a discriminação no local de trabalho, incluindo assédio sexual e moral, essas violências se acentuam quando adentram a interseccionalidade das dimensões de desigualdades, como raça, classe e gênero. Tais condicionamentos sustentam o fenômeno “*teto de vidro*”, uma metáfora que descreve os obstáculos invisíveis que impedem a ascensão de mulheres em diversas áreas, refletindo na sub-representação em espaços de poder e reduzindo as suas oportunidades de participação nos processos decisórios da construção do mundo. A falta de uma estrutura social que abrace as demandas das mulheres, permite que elas, ainda jovens, afastem-se dos espaços escolares, refletindo o mecanismo social predominantemente patriarcal e capitalista da sociedade contemporânea ocidental, perpetuando uma linha hegemônica do pensamento reduzido a um grupo específico - os homens, impedindo as mulheres de pensar o mundo sob suas próprias condições.

Negar o acesso a educação, é negar o acesso ao mundo. No Brasil, as mulheres conquistaram o direito de frequentar escolas em 1827, através da expansão dos direitos educacionais e devido a construção histórica que considera que a mulher tem uma função social relacionada ao cuidar, as mulheres foram se concentrando em profissões relacionadas as esferas do cuidado, como Professoras, Psicólogas, Enfermeiras, Ativistas. Sendo apenas 33% dos cientistas no mundo, mulheres, uma assimetria ainda mais acentuada nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Ainda, a proporção de mulheres entre os vencedores de prêmios de grande prestígio, como o Nobel, permanece baixa, especialmente em campos como Medicina, Física e Química. A superação dessas desigualdades estruturais, exige compreender que restringir a participação das mulheres em diversos planos, causa prejuízos para toda a sociedade. Débora Peres Menezes é um exemplo que inspira ao historicizar as diversas atuações das mulheres na construção do pensamento humano, emergindo questões pertinentes para o mundo avançar na equidade e enfrentar os desafios não somente no campo abstrato da reflexão mas também na prática.

9. Clarice Phelps (1981)

QUÍMICA

Conteúdo: Elementos transurânicos



O corpo feminino têm cerca de 73% mais chance de sofrer lesões em um acidente de carro do que os homens, devido à sua morfologia. Esse estudo foi publicado em 2019 pelo Centro de Biomecânica Aplicada da Universidade da Virgínia, isso tem explicação. Os *dummies* (manequins utilizado em testes de segurança de automóveis - 1970), foram padronizados com base na anatomia masculina e são assegurados pela legislação que exige apenas testes com manequins proporcionais a um homem comum, uma regra

que exclui e expõe o corpo feminino em casos de acidentes, colocando o bem estar masculino acima da segurança feminina, evidenciando uma ciência que produz conhecimentos aos quais não atendem os interesses das mulheres. Contra a lógica do mercado e pensando na proteção e segurança das mulheres, a engenheira Astrid Linder, desenvolveu o primeiro boneco de teste de colisão feminino do mundo (2022). Chamado de *EvaRID*, é um modelo com massa e dimensões geométricas, dimensionadas para representar o corpo feminino, trabalho reconhecido pelo *Women's World Car Of The Year* (2023). Essa exposição revela a importância de mulheres conduzir estudos científicos sobre suas próprias condições, para o avanço e desenvolvimento no campo da ciência moderna. Sabe-se que a construção do conhecimento científico foi/ é traduzido por muitas vozes, a ciência depende de interações dentro da comunidade científica, diferente da visão linear e simplificada do cientista isolado, o estereótipo orquestrado no imaginário popular do “gênio maluco”. Um exemplo, é a famosa 5ª conferência de Solvay (1927), que reuniu as 29 maiores mentes dominantes da ciência da época, como Erwin Schrödinger, Werner Heisenberg, Louis de Broglie, Niels Bohr, Max Planck, Albert Einstein e Marie Curie (única mulher presente), para discutir a recém formulada teoria quântica (*electrons and photons*), que consolidou ideias centrais da física moderna e influenciou profundamente o entendimento do mundo subatômico e o desenvolvimento da ciência/ tecnologia no século XX.

A compreensão da química nuclear precede os conceitos substanciais da unidade fundamental da matéria: o átomo. A estrutura atômica é composta por duas regiões distintas e três diferentes partículas elementares: a eletrosfera (elétrons - carga negativa) e o núcleo (prótons - carga positiva e nêutrons - carga nula). Diferente das reações comuns que envolvem os elétrons, as reações nucleares afetam especificamente o núcleo do átomo. A força que supera a repulsão elétrica dos prótons (princípio da atração e repulsão) é chamada de força nuclear, sendo mais intensa em relação as que atuam nos elétrons. Quando há uma ruptura dessas ligações por processos de fissão e/ou fusão nuclear, a energia liberada é exorbitante. Na natureza, a fusão nuclear, chamada de nucleossíntese, ocorre em ambientes de temperaturas altíssimas (calor: energia e movimento) onde as partículas se movem rapidamente desviando a repulsão elétrica. Na grande estrela cósmica central, o Sol, ocorrem fusões nucleares de hidrogênio gasoso, comprimidos pela gravidade, atingindo temperaturas altíssimas através de reações exotérmicas, liberando uma quantidade enorme de energia na forma de calor e luz, que se propaga na forma de radiação eletromagnética. Um dos avanços da física moderna, foram os estudos sobre essa radiação, aos quais levaram à descoberta de novos elementos químicos detectados em função da radiação (gama) e das partículas (alfa ou beta) emitidas por seus núcleos.

Diversos elementos químicos foram sintetizados em reatores nucleares, através da fusão nuclear, como os elementos químicos transurânicos radioativos, últimos da Tabela Periódica |Fl₁₁₄|Mc₁₁₅|Lv₁₁₆|Ts₁₁₇| Og₁₁₈| a *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC) define que um elemento existe se sua vida útil for maior que 10⁻¹⁴ segundos, tempo em que o átomo leva para formar uma nuvem de elétrons (região do átomo onde se encontram os orbitais, zonas mais densas que correspondem a uma maior probabilidade de encontrar os elétrons). Uma das responsáveis pela descoberta (2010) de um desses elementos (Ts₁₁₇) é a cientista nuclear americana Clarice Evone Phelps, que foi reconhecida pela IUPAC como a primeira mulher afro-americana a participar da descoberta de um elemento químico. Nas palavras de Phelps:

“Por meio da minha história, quero encorajar os jovens a construírem seu próprio caminho e fazerem suas próprias descobertas sobre o potencial que existe dentro deles. Eu cresci pobre, só tinha um diploma de bacharel em química [...] e, ainda assim, lá estava eu no meio de todos esses engenheiros e cientistas com seus mestrados e doutorados. E eu me senti na tabela periódica com eles.”

Clarice Evone Phelps, subversiva, inspira e encoraja os grupos sub-representados de que a ciência, a educação, o conhecimento, a compreensão de mundo é um lugar possível, ao apresentar-se em contraste ao modelo de cientista eurocêntrico, rompendo os pressupostos que as descobertas científicas são subalternidades masculinas, contruindo a ciência sob a sua intelectualidade feminina negra.

10. Alessandra Korap Munduruku (1984)

ATIVISTA SOCIOAMBIENTAL

Conteúdo: Química Ambiental



A indígena brasileira Alessandra Korap é uma ativista socioambiental reconhecida nacional e internacionalmente, destacando-se como uma das principais líderes das guerreiras do povo Munduruku, na região da bacia do rio Tapajós, no Pará, norte do Brasil. Em 2023, Alessandra foi homenageada com uma das premiações ambientais mais prestigiadas do mundo, o Prêmio Goldman, em reconhecimento à sua luta pela demarcação e proteção dos territórios indígenas, denunciando a exploração ilegal de

garimpo, mineração e da indústria madeireira. Alessandra Korap, relatou que questionava os motivos pelos quais apenas homens podiam falar ou liderar atividades. Com o tempo, sua atuação foi ganhando aceitação, permitindo-lhe participar de encontros e coordenar atividades. Em 2021, ela uniu esforços da comunidade para cancelar pedidos de pesquisa de mineração feitos pela empresa britânica Anglo American na floresta amazônica do Brasil. Por meio de sua luta, a empresa anunciou publicamente a retirada de 27 pedidos de pesquisa de mineração em territórios indígenas, incluindo a Terra Indígena Sawré Muybu, que contém mais de 400.000 hectares de floresta tropical. Esta decisão protege uma área criticamente ameaçada da Amazônia um dos maiores sumidouros de carbono do mundo, de mais mineração e desmatamento. Um sumidouro de carbono é um sistema natural que absorve dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera, ajudando a reduzir a concentração desse gás, um dos principais responsáveis pelo efeito estufa e pelas mudanças climáticas. Quando a luz solar atinge a Terra, parte dessa energia é refletida de volta para o espaço como radiação infravermelha, o CO₂ e outros gases absorvem essa radiação infravermelha fazendo com que suas moléculas vibrem intensamente, eventualmente liberando essa energia absorvida na forma de calor, reemitindo-a em todas as direções, incluindo de volta para a superfície da Terra, resultando em um aumento geral da temperatura.

Alessandra Korap denuncia também, os altos níveis de contaminação por mercúrio (Hg_{80}) entre a população Munduruku, que consome água e peixes de rios e córregos, contaminados pela explosão de mineração ilegal, devido à bioacumulação nos ecossistemas aquáticos. O mercúrio elementar é um metal encontrado na crosta terrestre como o mineral cinábrio (HgS), considerado tóxico devido à sua capacidade de interagir com componentes celulares e moleculares nos organismos vivos, acumulando-se no sistema nervoso central e causando graves danos neurológicos. Uma pesquisa feita por cientistas da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), em 2019 confirmou a contaminação dos Munduruku por monometilmercúrio (MeHg) um composto neurotóxico. A água da chuva, o solo, as plantações e os alimentos também são contaminados, além do leite materno e do útero das mulheres Munduruku, sendo que a contaminação pode causar danos irreparáveis ao sistema nervoso central de fetos e recém-nascidos. Sendo um método rápido e barato, o mercúrio é amplamente utilizado na mineração devido à sua capacidade de amalgamar com o ouro, formando uma liga chamada amálgama. Essa técnica consiste em misturar mercúrio com sedimentos que contêm ouro, posteriormente aquecidos para evaporação do mercúrio, deixando apenas o ouro puro.

Os resíduos desse processo são descartados no leito dos rios, entrando na cadeia trófica e afetando todo o ecossistema no entorno que a mineração acontece. Dentre os conteúdos de Química, que podem ser relacionados a contaminação por mercúrio, podemos citar a Química Analítica, ao utilizar métodos de detecção e quantificação de mercúrio em amostras ambientais (água, solo, ar) e, em alguns casos, biológicas (tecidos humanos e animais); Química Orgânica, ao analisar compostos organomercuriais, como metilmercúrio (CH_3Hg^+), que são altamente tóxicos e persistem no meio ambiente; Química Inorgânica, ao estudar as propriedades e comportamentos do mercúrio elementar (Hg) e seus compostos, como cloreto de mercúrio (HgCl_2) e cinábrio (HgS); Química Ambiental em investigar o ciclo do mercúrio no meio ambiente, incluindo a bioacumulação e biomagnificação em ecossistemas aquáticos e Físico-Química, em compreender as interações intermoleculares e dos processos de volatilização e transporte do mercúrio na atmosfera. Deste modo, esses conteúdos podem integrar os elementos da abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), para uma compreensão mais ampla e contextualizada dos fenômenos químicos e suas implicações, promovendo um ensino da química não apenas como um conjunto de conceitos e fórmulas, mas como uma disciplina profundamente interligada com a sociedade e o ambiente.

Notas

Me chamo Jéssica Andressa da Rosa, nasci e cresci na cidade de Erechim/ RS. Sou graduada no curso de Licenciatura Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza e mestranda no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE), ambas formações pela Univerdidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Erechim. Também sou Mãe do Ruan e Professora de Química. Não acredito pecar em dizer que muitas mulheres podem se identificar com uma ou mais histórias que aqui apresento e reuni com diversas referências. Com esse material espero contribuir para uma educação para além da transmissão de saberes, mas uma educação responsável e equalitária, que permita compreender nossas condições enquanto sujeitos sociais. Preciosidade é o valor que agrego a uma frase (menos precisa e mais profunda) dita por um professor em uma das aulas do mestrado, sobre o que é a Educação: *“Educação é aquilo que fica quando você esquecer tudo que aprendeu na escola”*. Encerro aqui, com eterna admiração e respeito aos meus mestres professores e orientadores, por me ensinar a pensar de forma rigorosa e livre.

“A sala de aula continua sendo o espaço que oferece as possibilidades mais radicais na academia”

Bell Hooks, 1994



*É que as fêmeas da espécie querem espaço para exercer
O vasto potencial que nos foi tomado de ser
Elza Soares*

Referências

Página 2

DINIZ, Edinha. **Chiquinha Gonzaga: uma história de vida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

Página 3

WOOLF, Virginia. **Profissões para mulheres e outros ensaios feministas**. Porto Alegre: L&PM, 2019.

Página 7

TRINDADE, L. S. P.; BELTRAN, M. H. R.; TONETTO, S. R. **Práticas e estratégias femininas: história de mulheres nas ciências da matéria**, 2016.

RIBEIRO, R. M. L.; MARTINS, I. **O potencial das narrativas como recurso para o ensino de ciências: uma análise em livros didáticos de física**. *Ciência & Educação*, v.13. n. 3, p.293-309. 2007.

Página 9

SADUN, H. **Where Science Meets With Fancy: The Atomic Poems of Margaret Cavendish, Duchess of Newcastle**. Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi 2005 / Cilt : 22 / Sayı: 2 / ss. 187-202

Página 11

JOAQUIM, Fernanda Leticia de Sousa. **O papel da mulher na química: aspectos históricos e visões de pesquisadoras e estudantes desta ciência**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2018.

PIRES, Leticia Zimmermann. **Mulheres que contribuíram e contribuem para a Química no Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

GOMES, Bárbara Lemos Corrêa. **Malleus Maleficarum**: a imagem da mulher no manual da caça às bruxas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em História) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

Página 12

BORGES, Pedro Augusto F.; GROENER, Louise Vasconcelos; GOMES, Gabriel Pereira; RODRIGUES, Joanna P.; LIMA, Geraldo Magela de; MUSSEL, Wagner N.; AUGUSTI, Rodinei; FILGUEIRAS, Carlos A. L. **Alquimia Experimental**. *Quim. Nova*, v. 43, n. 9, p. 1362-1373, 2020.

Páginas 14 - 15

TRINDADE, L. S. P.; BELTRAN, M. H. R.; TONETTO, S. R. **Práticas e estratégias femininas**: história de mulheres nas ciências da matéria, 2016.

SANTOS, Paloma Nascimento dos. **Arte, ciência e gênero**: Marie-Anne, Lavoisier e a análise do retrato de um casal científico. *Revista Debates em Ensino de Química*, p. 154-173.

OLIVEIRA, Iara Terra de; ZUCCHERATTO, Karim Maria Chagas; GRANADO, Isabela Zampirolo; HOMEM-DE-MELLO, Paula; OLIVEIRA, Hueder Paulo Moisés de. **De onde vêm os nomes das vidrarias de laboratório?** *Quim. Nova*, v. 41, n. 8, p. 933-942, 2018.

Páginas 19 - 21

FREITAS, Nathalia Miwa Arasaki Menezes; BALDINATO, José Otavio. **Harriet Brooks e a tabela periódica**: um caso para valorizar a participação feminina na história da ciência. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 16, n. 1, p. 311-335, jan./jun. 2023.

YALOM, Irvin D. **Quando Nietzsche chorou**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2000.

Páginas 22 - 24

LIMA, Isabelle Priscila Carneiro de. **Lise Meitner e a fissão nuclear: caminhos para uma narrativa feminista.** 2019. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2019

O mundo da química. **A Origem dos Elementos por Carl Sagan.** 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=LmKfN-ZmcW8>>. Acesso em: 03 de agosto de 2024.

Páginas 25 - 28

SANTANA, Carolina Q.; PEREIRA, Leticia dos S. **O caso Alice Ball: uma proposta interseccional para o ensino de química.** Quím. Nova Esc., v. 43, n. 4, p. 380-389, nov. 2021.

Página 29 - 32

BEAUVOIR, Simone de. **O Segundo Sexo: A Experiência Vivida.** 2. ed. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1970. v. 2.

Mulheres na Ciência: <https://www.youtube.com/watch?v=LmKfN-ZmcW8>

PADILLA, Mônica; GOSCH, Cristiane; POSSA, Lisiane Bôer; FERLA, Alcindo Antônio (orgs.). **Mulheres e Saúde: as diferentes faces da inserção feminina no trabalho e na educação em saúde.** 1. ed. Porto Alegre: Editora Rede Unida, 2021.

BARREIRA, Júlia. **Mulheres em cargos de liderança no esporte: rompendo o teto de vidro ou percorrendo o labirinto?.** Movimento. Porto Alegre, v.27, jan./dez. 2021.

CAMARGO, Taciane Eloisa de; LIMA, Cezar Bueno de. **Direitos humanos e gênero:** projetos de vida das estudantes no ensino médio. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 8, n. 11, p. 70871-70889, nov. 2022.

Página 34

Modelo EvaRID: <https://www.humaneticsgroup.com/products/virtual-models/rear-impact-atd-virtual-models/evavid-fe>

Página 36

THE BRILLIANT. **Clarice Phelps.** Disponível em: <<https://thebrilliant.com/profiles/clarice-phelps/>>. Acesso em: 7 out. 2024.

Página 37 - 40

SUMAÚMA. **Ao amamentar, mães Munduruku podem envenenar seus filhos com mercúrio.** Disponível em: <<https://sumauma.com/en/ao-amamentar-maes-munduruku-podem-envenenar-seus-filhos-com-mercurio/>>. Acesso em: 7 nov. 2024.

MONGABAY BRASIL. **"Vou continuar lutando"** Disponível em: <<https://brasil.mongabay.com/2023/05/vou-continuar-lutando-diz-alessandra-munduruku-ativista-indigena-e-vencedora-do-premio-goldman/>>. Acesso em: 7 nov. 2024.

Página 41

HOOKS, bell. **Teaching to Transgress: Education as the Practice of Freedom.** New York: Routledge, 1994.

Página 42

Canção Elza Soares: <https://www.youtube.com/watch?v=OUyxjFikREk>

A todas as mulheres que perceberam a ciência, *avant la lettre...*

