

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO
PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQCI**



ANE VICTÓRIA CERQUEIRA DOS SANTOS

**MULHERES NA QUÍMICA:
FATORES HISTÓRICOS E PERSPECTIVAS ATUAIS**

ITABAIANA – SE

2022

ANE VICTÓRIA CERQUEIRA DOS SANTOS

**MULHERES NA QUÍMICA:
FATORES HISTÓRICOS E PERSPECTIVAS ATUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe – *campus* Professor Alberto Carvalho, como requisito para aprovação na atividade de Trabalho de Conclusão de Curso, conforme anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE.

Orientadora: Prof.^a Me.^a Nirly Araujo dos Reis

ITABAIANA – SE

2022

ANE VICTÓRIA CERQUEIRA DOS SANTOS

**MULHERES NA QUÍMICA:
FATORES HISTÓRICOS E PERSPECTIVAS ATUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para cumprimento, conforme anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE que aprova alterações no Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Química Licenciatura do *campus* Universitário Professor Alberto Carvalho.

Área de concentração: Ensino de Química

Data de Aprovação: ____/____/____

Banca Examinadora:

Prof.^a Msc. Nirly Araujo dos Reis (Orientadora)

Universidade Federal de Sergipe

Prof.^a Dr.^a Jane de Jesus da Silva Moreira

Universidade Federal de Sergipe

Prof. Msc. Filipe Silva de Oliveira

Universidade Federal de Sergipe

ITABAIANA – SE

2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em especial a Deus, a quem devo todas as minhas conquistas, pois é quem me fortalece e me dá sabedoria para lutar e realizar todos os meus sonhos, dedico também a minha mãe (Dona Ana Maria), meu maior exemplo de força e dedicação. Obrigada por me tornar quem sou!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me dar vida e abençoá-la com pessoas e oportunidades maravilhosas. Agradeço a toda minha família, em especial, à minha família nuclear, representada por minha mãe Ana Maria Cerqueira dos Santos, meu pai Alberto Jardelino dos Santos, minhas irmãs Ana Karoline Cerqueira dos Santos e Josefa Elane Cerqueira dos Santos e a meu irmão José Adalberto Cerqueira dos Santos. Obrigada por todo apoio!

Agradeço a meu namorado, Michael Júnior dos Passos Santos, pelo apoio e incentivo desde meu ingresso na universidade.

Eu agradeço à todas as mulheres cientistas, que contribuíram/contribuem para o desenvolvimento científico, pois graças a elas atualmente as mulheres estão rompendo barreiras sociais e conquistando seu espaço na ciência.

Eu também agradeço, a Universidade Federal de Sergipe, *Campus Professor Alberto Carvalho* e a todos/todas que a compõe. Obrigada por me proporcionarem um ensino público, gratuito e de qualidade!

As minhas amigas de infância, em especial, à Beatriz Mota Teixeira, à Josefa Gizélia Silva de Oliveira, à Meiriele Santana dos Santos e à Mariane da Silva Pereira dos Santos. Agradeço por estarem presente ao longo da minha vida.

Agradeço às amigas que fiz na UFS, em especial, à Elisson Lima Santos, à Tamires Souza Menezes, à Simone Santos, ao José Luanderson Santos Andrade, à Edilane dos Santos e à Mylena Nascimento Santos, por terem me apoiado. Graças a vocês minha jornada na universidade tornou-se mais leve. Eu também agradeço as demais pessoas da minha turma, pelos momentos compartilhados e pela nossa boa relação. Especialmente, à Thaynara Menezes da Mota (*in memoriam*), que nos deixou de maneira inesperada, sempre estará presente em nossas vidas, pois você as marcou com amor.

Agradeço aos/as meus/minhas professores/as de todas as etapas da minha formação. Em especial à minha orientadora Nirly, pelos ensinamentos, reflexões e discussões compartilhadas durante a escrita deste trabalho.

Aos programas PIBID e PROLICE, pelo auxílio financeiro que foram fundamentais para a minha permanência na universidade.

Por fim, agradeço a mim, por ter superado todos os obstáculos e por ter chegado até aqui!

“Nada jamais foi dado às minorias ou às mulheres. Foi necessário lutar para conseguir oportunidades iguais, e continuamos lutando hoje em dia.”

Annie Easley

RESUMO

O presente trabalho investiga a história das mulheres no desenvolvimento da ciência química, relatando os desafios enfrentados para que pudessem ter acesso ao conhecimento científico e à carreira acadêmica, objetivando-se a produção de uma cartilha didática. Dessa forma, foi desenvolvida uma narrativa sobre a história, vida e obra dessas mulheres no século XX. Ressaltando a importância das mulheres da época que foram fundamentais para o progresso da ciência química, mas que não tiveram/tem o devido reconhecimento pela realização de seus trabalhos. Desta forma, por meio da História da Ciência (HC) foi realizada a escrita das vivências da Marie Sklodowska Curie, Irène Joliot-Curie, Dorothy Crowfoot Hodgkin, Alice Augusta Ball e Lise Meitner. Durante a pesquisa bibliográfica, buscou-se em livros e revistas, trabalhos que trouxessem uma abordagem acerca da história, vida e obra das mulheres que tiveram importantes contribuições científicas para a ciência química no período do século XX. Os trabalhos encontrados foram analisados acerca da abordagem da HC, com a finalidade de investigar os fragmentos históricos a respeito da trajetória e contribuições científicas das mulheres neste século XX e com base na análise histórica foram extraídos os dados para a elaboração da cartilha didática a qual pode ser utilizada em sala de aula da educação básica e/ou ensino superior.

PALAVRAS-CHAVE: Mulheres na ciência química, História da Ciência, Cartilha didática.

LISTA DE FIGURAS

Figura I. Metodologia utilizada para coleta de dados da cartilha didática.....	23
---	----

LISTA DE SIGLAS

HC – História da Ciência

PPC – Projeto Pedagógico do Curso

CC – Campo Científico

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

PP – Produtividade em Pesquisa

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

UFS – Universidade Federal de Sergipe

PLS – Projeto de Lei do Senado

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

LISTA DE QUADROS

Quadro I. As cientistas e suas contribuições para a ciência química.....	25
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos.....	17
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
4.3. Instrumento de coleta de dados	26
4.4 Instrumento de análise de dados	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Marie Sklodowska Curie, Irène Joliot-Curie e Dorothy Crowfoot Hodgkin	29
5.2 Alice Augusta Ball e Lise Meitner	31
5.3 A Escrita de Narrativas Históricas acerca de Cientistas Femininas.	32
6. CONCLUSÃO.....	33
7. REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO¹

As contribuições femininas ao longo do processo histórico da constituição da Química como ciência são fortemente invisibilizadas, uma vez que o campo científico se apresenta historicamente masculinizado e excludente, em virtude de uma série de fatores históricos e contextuais. Segundo Schiebinger (2001), a romantização dos valores tradicionalmente associados às mulheres deixa escapar a oportunidade de discutir os estereótipos masculinos enquanto práticas dominantes restringindo o reconhecimento da classe feminina perante a sociedade (SAFFIOTTI, 2015).

Fundamentando-se no artigo das autoras Conceição e Teixeira (2020), a existência de trabalhos sobre mulheres na ciência teve um aumento significativo, com o passar do tempo, porém suas pesquisas apontam que a produção de trabalhos que relatam sobre as contribuições das mulheres na História da Química ainda são poucos, se comparado a outras temáticas. Ademais, a maioria dos trabalhos unicamente citam a cientista Marie Curie, o que é algo importante, pela contribuição dessa cientista, mas há ainda uma necessidade de novas explorações e aprofundamento sobre seus trabalhos com o intuito de contribuir para que estas se inspirem e busquem inserção na carreira científica.

No entanto, também há a necessidade em ressaltar a importância de outras mulheres que também foram fundamentais para o progresso da ciência química, mas que não tiveram/tem o devido reconhecimento pela realização de seus trabalhos. Por isso, evidencia-se a importância de se construir narrativas pedagógicas que enfoquem essas personagens para que as mulheres possam ser representadas, trabalhando esses conceitos em salas de aula da Educação Básica e, também, em cursos de formação (CONCEIÇÃO e TEIXEIRA, 2020).

Diante desses fatos, surgiram as inquietações que me levaram a escrita deste trabalho, as quais começaram ao ingressar na universidade, onde inicialmente tive contato com a disciplina de Química Geral, no qual a professora responsável pela

¹ A escrita da introdução será em primeira pessoa, pois alguns trechos remetem as minhas experiências pessoais enquanto pesquisadora, visto a necessidade de discutir os interesses dessa pesquisa.

disciplina nos apresentou um vídeo didático sobre a História dos Átomos, nesse momento tive duas reflexões: primeira relacionada à área da História vinculada a um conteúdo químico, pois devido ao fato de que no período em que cursei o ensino fundamental e o ensino médio, não tive contato com nenhum fragmento de História da Ciência (HC). E a segunda reflexão foi acerca da não visibilidade das mulheres nesse vídeo, fato este que foi fortalecido ao longo das disciplinas no curso, e conforme eu aprofundava meus estudos, notava a ausência feminina nos livros didáticos. Ademais, outra reflexão surgiu quando visualizei a fotografia da 5ª Conferência de Solvay², na qual apenas havia uma figura feminina (Marie Curie) entre os cientistas mais renomados da época.

Ainda sobre as minhas experiências, no sétimo período cursei a disciplina História e Epistemologia da Química e Ciências de forma remota, em decorrência da Pandemia do Covid-19, que por meio de uma reformulação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) do curso de Química Licenciatura no Campus Professor Alberto Carvalho passou a ser obrigatória³. Apesar de na disciplina específica também não haver abordagem aprofundada acerca da participação das mulheres no processo histórico da ciência química, pude perceber através das aulas, a necessidade de abordagem Histórica da Ciência como uma importante área do conhecimento para ajudar a superar a fragmentação do ensino de ciências, e, conseqüentemente, a da ausência da participação feminina, uma vez que a HC está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento humano, o qual vem passando por transformações e influenciando muitos pontos de vista da sociedade (MARTINS, 2006).

² A Conferência de Solvay, também conhecida como Congresso de Solvay, é uma série de conferências científicas, nas quais os cientistas mais renomados da época se reúnem, promovendo grandes avanços científicos. Essas conferências eram realizadas no Instituto Internacional de Solvay de Física e Química, desde 1911. Em outubro 1927, ocorreu a 5ª Conferência de Solvay, considerada a mais famosa por reunir os físicos “mais ilustres do mundo”, como Albert Einstein e Niels Bohr. Dentre os vinte e nove participantes apenas uma mulher encontrava-se nessa conferência, a Marie Curie, ganhadora do Prêmio Nobel em Física e Química. A imagem em questão pode ser encontrada no seguinte link: <https://www.oficinadanet.com.br/post/19178-a-fotografia-mais-inteligente-do-mundo>.

³ O novo Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe (UFS), *campus* Professor Alberto Carvalho, entrou em vigor no ano de 2021, no período de 2020.2, iniciado em abril sob a modalidade remota de ensino em virtude da Pandemia de Covid-19. Esse documento pode ser encontrado disponível em: <https://www.sigaa.ufs.br/sigaa/verProducao?idProducao=2506076&key=eab35097d08b29f9c8fdbe06c68a864b>.

O desenvolvimento de trabalhos sobre a atuação das mulheres na HC ainda é algo recente, tornando-se necessário compreender a história geral como forma de interpretações e representações, que se baseavam em relações de poder em que “[...] a história sempre foi uma profissão de homens que escreveram a história dos homens, apresentada como universal, na qual “nós” é masculino e a história da mulher desenvolve-se à margem” (COLLING, 2014, p. 12).

Segundo Chassot (2013), embora algumas mulheres tenham sido muito importantes para o desenvolvimento histórico da Ciência, a presença feminina não está registrada historicamente na trajetória intelectual humana. Nesse contexto, temos como exemplo o caso da Marie Anne Paulze Lavoisier, a qual exercia um importante papel no laboratório de seu marido (Antonie Laurent Lavoisier).

Marie Anne foi responsável por inúmeras ilustrações e gravuras que aparecerem em diversos trabalhos de seu marido, além disso, traduziu diversas obras que foram essenciais para os estudos de Lavoisier. No entanto, apesar de sua participação importante, seu nome não é, muitas vezes, reconhecido nos trabalhos que tiveram a participação de ambos, sendo o reconhecimento e a fama destinados apenas a seu marido Lavoisier (FARIAS, 2001).

Desta forma, é preciso realizar resgates históricos que enfoquem essas mulheres que não foram reconhecidas por seus trabalhos ao longo da história, pois graças a iniciativas destas pioneiras, atualmente as mulheres estão rompendo barreiras sociais e conquistando seu espaço na ciência, conseqüentemente a produção de trabalhos sobre a temática mulheres na ciência também vem avançando nos últimos anos (CONCEIÇÃO; TEIXEIRA, 2020).

Ainda assim, nas últimas décadas, estamos vivenciando avanços importantes na inserção das mulheres no Campo Científico (CC), por meio de desenvolvimentos de projetos e políticas públicas de incentivo a inserção de mulheres na ciência, como o Projeto de Lei do Senado (PLS) 398/2018, a qual torna política do Estado o incentivo à participação da mulher nas áreas da ciência, tecnologia, engenharia e matemática (ALVES, 2018).

Destarte, em uma entrevista⁴ Vanderlan Bolzani, professora titular do Instituto de Química da Unesp e vice-presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da

⁴ A entrevista em questão ocorreu em um evento de premiação as cientistas Clarissa Piccinin Frizzo, Cristiane Furtado Canto e Susana Córdoba Torresi, no auditório da FAPESP, as quais foram vencedoras

Ciência (SBPC), baseando-se na pesquisa Women in Science da Unesco, informou que apesar dos avanços as mulheres ainda são minorias na Ciência, com representação de apenas 28% dos cientistas do mundo. No entanto, no Brasil a porcentagem de mulheres ingressadas no CC é maior, porém, na ocupação de cargos altos e liderança, a participação feminina diminui (BOLZANI, 2018).

A desigualdade entre os agentes masculinos e femininos também é notório ao analisar dados sobre às bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ) do CNPq. Diante dos dados apresentados por Bolzani, dos 707 bolsistas, apenas 209 são mulheres e se compararmos as bolsas de nível, dos 415 bolsistas, apenas 2,34% são mulheres. Conseqüentemente em bolsas de nível mais elevado a porcentagem de mulheres diminuem ainda mais, em que dos 63 bolsistas, apenas 11, 1% são mulheres (BOLZANI, 2018).

Nessa perspectiva, torna-se importante evidenciar alguns fatores que contribuíram para a invisibilidade das mulheres na História da Ciência que acarretaram nesse cenário atual, pois apesar de terem exercido papel fundamental na construção histórica da ciência química, ainda se tem poucos trabalhos sobre a história delas. Na literatura, a maioria dos trabalhos relacionados a esta temática, apresentam a importância da Marie Curie (FREITAS e DEROSI, 2014), não abordando outras mulheres que também foram fundamentais para o progresso da ciência química. Assim, torna-se necessário evidenciar as contribuições dessas mulheres, com o intuito de valorizar e incentivar a atuação feminina no campo científico.

Visto a necessidade em evidenciar a história e contribuições de algumas dessas mulheres, foi despertado em mim o interesse pela temática mulheres nas Ciências, em especial, na Química devido ao meu curso de formação. Logo, por meio deste trabalho, pretendo valorizar a atuação feminina na Química para que outras mulheres se sintam motivadas a ingressarem no campo científico com o intuito de desenvolvê-lo, bem como modificar seu caráter predominantemente masculino. Dessa forma, com o presente trabalho pretendo evidenciar as histórias e as contribuições das mulheres no século XX,

do primeiro Prêmio para Mulheres Brasileiras em Química e Ciências Relacionadas. A premiação tem a finalidade de promover a equidade de gênero nas áreas da Ciência, conta com o apoio da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) e da FAPESP. A entrevista pode ser encontrada no seguinte link: <http://www.s bq.org.br/noticia/mulheres-s%C3%A3o-premiadas-por-contribui%C3%A7%C3%A3o-nas-ci%C3%A2ncias-qu%C3%ADmicas>.

que também foram importantes no processo de construção histórica da Química enquanto ciência.

Na perspectiva proposta, espero destacar a importância das contribuições femininas na ciência química ao longo da história, por meio da produção de uma cartilha didática, contendo informações dos feitos científicos dessas mulheres, relatando os desafios enfrentados para que pudessem ter acesso ao conhecimento científico e à carreira acadêmica, tal como suscitar a importância da escrita de trabalhos como este, estimulando a participação de mulheres no campo científico.

Nesse ínterim, como questões de pesquisa, trago: (i) Quais mulheres e aspectos históricos do século XX participaram do campo científico? e (ii) Como um olhar histórico sobre a participação de mulheres na Ciência pode fundamentar a produção de um material didático para o ensino de Química?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar a contribuição feminina no desenvolvimento histórico da ciência química no século XX e suas perspectivas atuais.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar a participação de mulheres na ciência química, situadas no século XX a fim de obter informações acerca de sua vida, obra e contexto histórico da época para elaborar uma cartilha didática.
- Analisar as informações presente na cartilha didática de forma a destacar as descrições históricas das mulheres encontradas no século XX.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Antes de falar sobre as contribuições da História da Ciência (HC), é importante falar sobre sua evolução, pois até o final do século XIX a HC era considerada uma atividade informal e sua escrita era realizada por cientistas da época, porém, esta área veio a se tornar um campo profissional de pesquisas no início do século XX, no mesmo instante em que surgiu o interesse em ampliar a HC nas instituições de ensino (ROSA, 2012).

A ampliação da HC nas instituições de ensino, com o intuito de apresentar a metodologia científica, de início não foram bem-sucedidas, pois não gerou resultados significativos, contudo, décadas a frente foram surgindo outros interesses na aplicação da HC ao ensino. Na década de 1980 foi desenvolvido um projeto na Escandinávia o qual discutia problemas de cunho ético das inter-relações entre ciência e sociedade, a partir de então a HC teve uma ampla aplicação nos estudos vinculados a ciência e questões a sua volta, visto seu caráter interdisciplinar (ROSA, 2012).

A HC considerada uma área em que se estuda a construção do conhecimento de uma época dentro do seu próprio contexto, constitui-se como objeto de estudo da historiografia, a qual refere-se ao estudo de como a história é escrita e como o entendimento histórico muda com o passar do tempo (MARTINS, 2006).

Logo, esse estudo valida-se das abordagens usadas pelos historiadores e busca compreender como suas concepções e interpretações mudam com o passar do tempo. No que concerne a perspectiva da HC, pode-se afirmar que essa atua como agente facilitadora da compreensão das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e diante disso, nos possibilita entender acerca do processo social-coletivo e gradativo da construção do conhecimento (MARTINS, 2006).

Desse modo, o processo de construção do conhecimento concretiza-se como um objeto epistemológico, que envolve a comparação entre as limitações, os conceitos e a sua validação. Desta forma, para melhor compreensão da HC e suas inter-relações, devemos interpretá-la como um Campo Científico (CC) que apesar de suas normas e seu grau de autonomia, ainda sim foi/é influenciada por fatores econômicos, históricos e sociais externos (BOURDIEU, 2004).

Para Bourdieu (2004), a maneira como o campo científico é afetado pelos fatores de ordem externa depende do seu grau de autonomia e da consolidação de suas leis. Dessa forma, considerando o caráter não totalmente independente, mas também não totalmente influenciado pelas pressões externas, o CC, está sujeito a reconfigurações. Em síntese, baseado em suas leis internas, possui a capacidade de retraduzir e disseminar todas e quaisquer influências externas a sua volta (REIS, 2017).

Para compreender como isso acontece, torna-se preciso analisar a organização do CC, o qual é constituído por agentes masculinos e femininos, bem como a maneira em que ocorre a dinâmica de suas ações. No entanto, considerando a estruturação do campo referente a posição que os agentes, homens e mulheres, ocupam em sua dinâmica, vemos que a participação feminina na ciência não é devidamente reconhecida e abordada em sala de aula (BOURDIEU, 2012).

A participação feminina na História da Ciência é fortemente marcada pela não visibilidade, em que as mulheres foram excluídas da sociedade por uma série de fatores sociais, econômicos e cenário histórico da época (DEL PRIORI, 2008). Ao se ler sobre HC, é comum perceber um discurso que destaca os grandes feitos de figuras masculinas e de origem europeia, omitindo-se as mulheres do protagonismo, e favorecendo a construção da desigualdade entre homens e mulheres, nessa perspectiva histórica (COLLING, 2014).

Partindo desse pressuposto, torna-se necessário evidenciar alguns dos fatores históricos que influenciaram e continuam influenciando exclusão feminina no campo científico. Segundo Schiebinger (2001) e Colling (2014), as atividades destinadas as mulheres eram restritas apenas ao cuidado do lar, ao casamento e a maternidade. Essas obrigações que eram destinadas à classe feminina, bem como, alguns preconceitos biológicos contribuíram para o fortalecimento da visão masculinizada que atribuía as mulheres características como frágeis e incapazes, considerando sua natureza e suas características morais (DEL PRIORI, 2008).

Compreender a presença feminina no contexto histórico educacional, através da análise da evolução do acesso das mulheres a educação escolar, mais à frente a educação em ciências e tecnologias (conhecimentos voltados para ciências exatas e princípios básicos da física e da matemática) suscita fatos para entender melhor como ocorreu essa não visibilidade das mulheres na Ciência (BOURDIEU, 2012). As

mulheres eram tratadas intelectualmente como inferiores, suas funções eram totalmente voltadas para o cuidado da casa e da família, já o acesso à educação, bem como, outros direitos eram direcionados apenas aos homens (COLLING, 2014).

A partir do início do século XVI, as mulheres passaram a ter acesso à educação nos conventos, em que a aprendizagem era voltada para leitura, escrita e desempenho de atividades domésticas, favorecendo uma grande diferença em relação à educação destinada aos homens, em que a aprendizagem era voltada para disciplinas como ciências e matemática, estas que eram negadas as mulheres (COLLING, 2014).

Com o surgimento das escolas públicas, no século XVIII, atribui-se uma personificação de ensino diferenciado para meninos e meninas, esta baseava-se em modelos de ser homem e de ser mulher, associando a norma educacional às práticas que cada um deveriam realizar no seu dia a dia, favorecendo a desigualdade entre homens e mulheres (SCHIEBINGER, 2001; COLLING, 2014).

Ademais, o processo de consolidação das ciências e tecnologias aconteceu no mesmo momento em que no ocidente europeu predominava um sistema educacional exclusivamente de ordem masculina. Nessa perspectiva, “[...] a ordem de força masculina se evidencia no fato de que ela dispensa justificção: a visão androcêntrica impõe-se como neutra e não tem necessidade de se enunciar em discursos que visem a legitimá-la” (BOURDIEU, 2012, p. 18).

O ensino de ciências e tecnologias era destinado apenas para homens, somente no século XVIII, as mulheres passaram a ter acesso à educação científica, sendo um dos fatores que contribuíram para o retrocesso das mulheres no campo científico, visto que uma das formas de ingressar no CC é ter acesso à educação científica seja ela formal ou informal (BOURDIEU, 2012).

Para Schiebinger (2001), a ciência moderna foi/é um produto de centenas de anos de exclusão das mulheres, conseqüentemente o processo de trazer mulheres para as ciências exigiu, e vai continuar a exigir, profundas mudanças estruturais na cultura, métodos e conteúdo da ciência. Afinal de contas, “não se deve esperar que as mulheres alegremente tenham êxito num empreendimento que em suas origens foi estruturado para excluí-las” (SCHIEBINGER, 2001, p. 37).

No entanto, nos anos iniciais da Revolução Científica (XVII-XVIII), muitas mulheres envolveram-se com atividades ditas científicas, tais como observando os céus através de telescópios, olhando através de microscópios, analisando plantas, insetos ou outros animais, juntamente com seus pais, irmãos, maridos ou filhos cientistas (SCHIEBINGER, 2001).

Nesse cenário, manifestou-se o desenvolvimento dos primeiros trabalhos acerca da importância do estudo sobre a participação das mulheres na ciência. Pois, considerando o CC e a relação dos feitos entre seus agentes masculinos e femininos, as mulheres, assim como os homens são protagonistas da história, contudo apesar de suas contribuições o reconhecimento pelos seus trabalhos fora negado (DEL PRIORI, 2008; SCHIEBINGER, 2001).

A rigorosidade da ciência no século XIX restringiu as mulheres do acesso formal às atividades científicas que antes lhes eram disponíveis. Esta foi configurada em seus procedimentos metodológicos, formas de investigação, dentre outros aspectos, os quais tornariam a ciência mais regrada, conforme as normas científicas iam se firmando, houve outros fatores que contribuíram para a restrição da participação feminina, como a profissionalização e instituição da ciência, a distinção entre o público e o privado, bem como, o avanço do capitalismo (SCHIEBINGER, 2001).

Até o final do século XIX, a carreira científica era considerada imprópria para as mulheres, nesse momento marcado pela profissionalização da ciência, elas enfrentaram novas dificuldades para se inserirem nessa nova instituição especializada e restrita para homens. Nesta época, algumas mulheres já atuavam de maneira informal no campo científico (SCHIEBINGER, 2001).

Para tornarem essa atuação possível, tiveram que desenvolver estratégias, algumas participavam de maneira silenciosa nas pesquisas por meio de familiares e companheiros de sexo masculino, outras utilizavam pseudônimos masculinos, produzindo conhecimento fora do espaço acadêmico formal. Logo, esta estratégia não fora satisfatória, uma vez que por meio destas ações as mulheres perderam o mérito pela realização de seus trabalhos, os quais eram atribuídos a figura masculina (SCHIEBINGER, 2001).

Contudo, esse contexto começa a mudar no final do século XIX para o início XX, quando a classe feminina passou a reivindicar seus direitos e reconhecimento perante a sociedade, dentre eles estavam o acesso à educação científica e as carreiras que antes eram ocupadas apenas por homens. Nessa conquista, poucas mulheres começaram a estudar e ensinar nas instituições de ensino superior de maneira efetiva (SCHIEBINGER, 2001).

Nesse interim, é possível perceber ao longo da HC, a restrição feminina por meio da desvalorização da participação das mulheres no processo de evolução da ciência, atribuindo-a como uma atividade predominantemente masculina. No entanto, as mulheres conseguiram romper barreiras sociais e conquistar seu espaço no campo científico, tornando-se importante destacar a persistência das pioneiras científicas, para as conquistas atuais das mulheres na carreira científica (COLLING, 2014).

Desse modo, com base nas pesquisas realizadas pelas autoras Conceição e Teixeira (2020), atualmente a produção de trabalhos com a temática “Mulheres na Ciência” vem aumentando gradativamente aos longos dos anos e essa conquista é atribuída ao incentivo de teóricas e pesquisadoras, bem como, o desenvolvimento de projetos e políticas públicas de incentivo a inserção de mulheres na Ciência.

A produção de narrativas pedagógicas dando ênfase a essa temática também se torna uma importante fonte de representatividade em salas de aula, uma vez que aliada a ação contextual contribuem para a inclusão da diversidade no âmbito educacional, bem como, para a melhoria da aprendizagem por parte dos alunos e da formação docente (REIS, 2017).

Segundo Reis (2017), esse tipo de abordagem trata-se de uma tendência cuja finalidade é atrelar os aspectos históricos ao ensino das ciências, levando em consideração os contextos (sociais, econômicos, políticos e culturais) que interferem na atividade científica. Desta forma, a escrita da cartilha didática acerca de mulheres cientistas configura-se como um meio alternativo para a realização de discussões históricas no âmbito educacional.

A cartilha didática, consiste em uma ferramenta pedagógica utilizada na popularização do conhecimento científico em sala de aula, podendo ser utilizada por professores/as como um material auxiliar no processo de ensino-aprendizagem (SANTOS *et al.*, 2021). O uso dessa ferramenta vinculada a área da História da Ciência

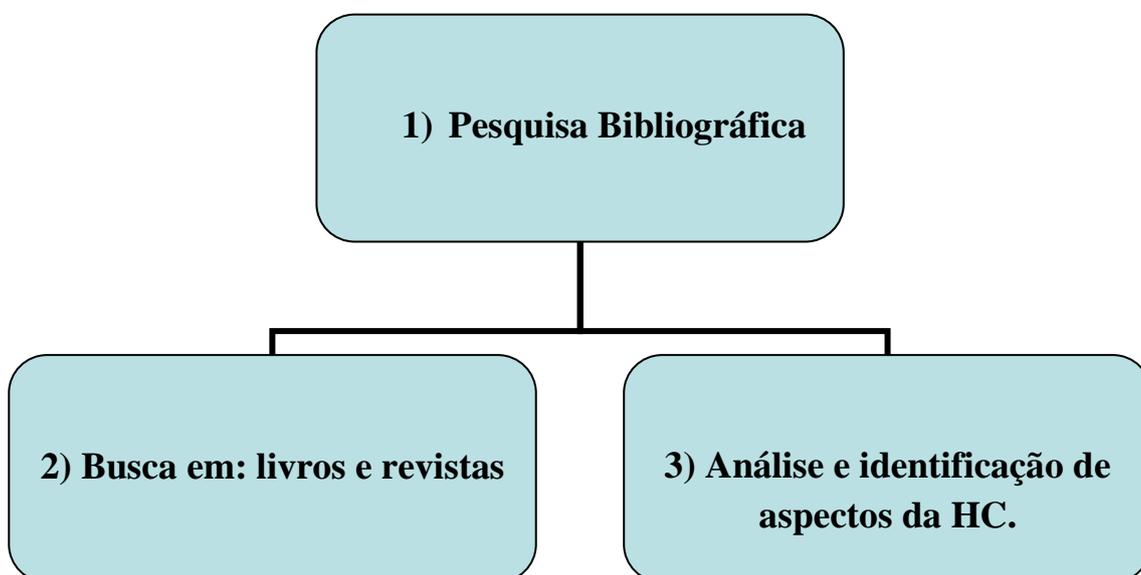
(HC), contribui no processo de superação da fragmentação do ensino de ciências, e, conseqüentemente, a da ausência da participação feminina, uma vez que a HC está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento humano (MARTINS, 2006).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada está inserida no contexto de abordagem qualitativa. Para Flick (2009) esse tipo de pesquisa, proporciona uma análise de conceitos e dados qualitativos, uma vez que busca compreender um fenômeno em seus aspectos locais e temporais.

Dessa forma, a proposta deste trabalho baseia-se em investigar a contribuição feminina no desenvolvimento histórico da ciência química, no período do século XX, e obter informações acerca de sua vida, obra e contexto histórico da época a fim de elaborar uma cartilha didática, bem como, problematiza-las com aspectos da HC, uma vez que foram realizadas as análises de recorte de gênero (feminino), contexto histórico da época (século XX) e ciência humana, pois segundo Martins (2006) a aplicação de eventos históricos favorece a compreensão entre Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS). Os procedimentos metodológicos relatados nesse trabalho estão representados na Figura I, descrevendo suas etapas:

Figura I: Metodologia utilizada para coleta de dados da cartilha didática.



Fonte: Autoria própria (2022).

A partir da Figura I, a princípio foi realizada a pesquisa bibliográfica, uma vez que possui a finalidade de aprimorar e atualizar o conhecimento, por meio de uma

investigação científica de obras já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como os livros e artigos (SOUSA, OLIVEIRA; ALVES, 2021).

A pesquisa foi realizada em livros e nas revistas: Química Nova (QN), Química Nova na Escola (QNEsc), e Revista de História da Ciência e Ensino (RHCE). A escolha das revistas três revistas foi por serem consideradas de grande destaque, editadas por sociedades⁵ abrange grande número de associados, com distintas formações acadêmicas, mas que também integram aqueles que se destinam a desenvolver pesquisas sobre História da Ciência (HC), especialmente aquelas pesquisas que têm ênfase no processo de ensino-aprendizagem de química na perspectiva de História e Filosofia da Ciência (HFC), a qual considera fatores sociais, políticos, econômicos e éticos, enquadrando-se na finalidade deste trabalho.

O objetivo da pesquisa bibliográfica foi obter trabalhos que trouxessem uma abordagem acerca da história, vida e obra das mulheres, que tiveram importantes contribuições científicas para a ciência química, no período do século XX. Na revisão foram utilizados dois recortes: i) Gênero, trabalhando na perspectiva feminina e ii) Tempo, situando-se no período do século XX. A escolha do século, foi por ser o início da primeira edição do Prêmio Nobel (1901), no qual após dois anos (1903) uma mulher foi a ganhadora, Marie Curie, tornando-se a primeira mulher a conquistar essa premiação.

Ademais, para a seleção dos artigos a serem analisados, foram utilizadas as palavras chaves: História da Química, História da Ciência, Mulheres na Química e nomes das cientistas em específico. Nessa primeira etapa foram selecionados 22 artigos. Em seguida, os trabalhos encontrados foram analisados, por meio de leitura para identificação de aspectos relacionados a HC/HQ e contribuições femininas a fim de serem inseridos na cartilha didática, desta forma foram selecionados 08 (oito) artigos que se enquadram dentro dos parâmetros estabelecidos nesse trabalho.

⁵ As revistas Química Nova (QN) e Química Nova na Escola (QNEsc), editadas pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ), publicados 4 exemplares por ano (exceção do ano 2015, que foram referidos mais dois exemplares especiais), são os dois principais periódicos de trabalhos sobre o Ensino de Química no Brasil. A Revista de História da Ciência e Ensino (RHCE) dirige-se a educadores e pesquisadores em Educação e em História da ciência e tem por objetivo responder a uma constante solicitação de educadores, apresentando tendências e propostas que possam contribuir para a construção de interfaces entre História da Ciência e Ensino, sua publicação é semestral e os artigos submetidos para publicação são avaliados por especialistas nas áreas.

A elaboração da cartilha didática é a segunda etapa deste trabalho, a qual consiste em trabalhar com a temática Mulheres na Química no período do século XX. A escrita de narrativas sobre a história, vida e obra dessas mulheres (Marie Sklodowska Curie, Irène Joliot-Curie, Dorothy Crowfoot Hodgkin, Alice Augusta Ball e Lise Meitner), tem por finalidade destacar a importância das contribuições femininas na ciência química ao longo da história, assim como propor uma ferramenta pedagógica para auxiliar na popularização do conhecimento científico em sala de aula.

Ademais, o critério estabelecido para seleção das mulheres, era que tivessem contribuído para o desenvolvimento da ciência química. Desta forma, foram selecionadas 05 (cinco) mulheres, sendo 04 (quatro) químicas e 01 (uma) física (Lise Meitner), que apesar de sua formação distinta, teve importante contribuição para a ciência química.

4.3. Instrumento de coleta de dados

Os trabalhos encontrados nas revistas foram analisados acerca da abordagem da HC, com a finalidade de investigar os fragmentos históricos a respeito da trajetória e contribuições científicas das mulheres, no período do século XX. Com base na análise histórica, foram extraídos os dados para a elaboração da cartilha didática.

4.4 Instrumento de análise de dados

Após a identificação das mulheres e da organização dos dados históricos⁶, iniciou-se o processo da escrita da cartilha didática contendo informações a respeito da trajetória percorrida por essas mulheres para a inclusão feminina do campo da educação científica. No caso, a história de vida da Marie Sklodowska Curie, Irène Joliot-Curie, Dorothy Crowfoot Hodgkin, Alice Augusta Ball e Lise Meitner. A montagem dessa⁷

⁶ A organização dos dados históricos, aconteceu por meio de anotações referente a cada cientista, considerando dois fatores: i) Elementos essenciais da história de vida de cada uma delas e ii) Destaque as contribuições científicas.

⁷ A cartilha didática Mulheres na Química: No Período do Século XX é um material didático que tem a finalidade de difundir grandes nomes da ciência química, socializando episódios históricos e produções

cartilha, acerca da vida, obra e contexto histórico da época, tem por finalidade contribuir como um material pedagógico a ser utilizado por professores e pesquisadores em salas de aula da Educação Básica e, também em cursos de formação.

científicas dessas mulheres. A montagem desse material foi organizada em 05 (cinco) capítulos, cada um destinado a uma mulher, respectivamente: Cap.1 Marie Sklodowska Curie; Cap.2 Irène Joliot-Curie; Cap.3 Dorothy Crowfoot Hodgkin; Cap.4 Alice Augusta Ball e Cap.5 Lise Meitner.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na pesquisa bibliográfica foram encontrados 08 (oito) artigos que se encontram dentro dos parâmetros estabelecidos nesse trabalho, com o total de 05 (cinco) mulheres situadas no período do século XX.

Por intermédio da análise dos dados obtidos através da revisão bibliográfica, os resultados acerca dos principais aspectos da trajetória percorrida por Marie Sklodowska Curie, Irène Joliot-Curie, Dorothy Crowfoot Hodgkin, Alice Augusta Ball e Lise Meitner, para a inclusão feminina do campo da educação científica, serão apresentados e discutidos, baseando-se em aspectos da HC (sociais, econômicos e eventuais acontecimentos da época), considerando que foram realizadas as análises de recorte de gênero (feminino), contexto histórico da época (século XX) e aspectos da ciência humana. O Quadro I a seguir apresenta as cientistas e suas contribuições para a ciência Química.

Quadro I: As cientistas e suas contribuições para a ciência química.

Cientista	Origem	Nascimento/Morte	Contribuição
Marie Curie	Polônia	(1867-1934)	Descoberta do Polônio e do Rádio, e invenção do termo radioatividade
Irène Joliot-Curie	França	(1897-1956)	Descoberta da Radioatividade artificial
Dorothy Hodgkin	Egito	(1910-1994)	Descoberta da estrutura da penicilina, vitamina B12 e insulina
Alice Ball	EUA	(1892-1916)	Descoberta do

			tratamento para cura da Hanseníase
Lise Meitner	Áustria	(1878-1968)	Descoberta do Protactínio e descobriu e explicou o funcionamento da Fissão Nuclear

Fonte: Autoria própria (2022).

A caracterização quanto à originalidade das cientistas (Quadro I) foi realizada seguindo como critério o pioneirismo delas no desenvolvimento da ciência química, durante o século XX. No entanto, apesar de suas importantes contribuições nem todas elas tiveram reconhecimento ainda em vida pelo desenvolvimento de seus trabalhos científicos. Desta forma, foram criadas duas categorias: a primeira representando Marie Sklodowska Curie, Irène Joliot-Curie e Dorothy Crowfoot Hodgkin, cientistas que receberam reconhecimento ainda em vida pelo desenvolvimento de seus trabalhos e foram agraciadas com o Prêmio Nobel e a segunda categoria representando Alice Augusta Ball e Lise Meitner, cientistas que não receberam reconhecimento ainda em vida pelo desenvolvimento de seus trabalhos, pois as premiações e reconhecimento foram destinadas aos seus parceiros de trabalhos (figura masculina). Os dados históricos estão representados na cartilha didática.

5.1 Marie Sklodowska Curie, Irène Joliot-Curie e Dorothy Crowfoot Hodgkin

A Marie Curie tornou-se importante por suas importantes contribuições científicas, sendo a única mulher a receber o prêmio Nobel duas vezes em áreas diferentes, o de física pela descoberta da radioatividade e o de química pela descoberta dos elementos químicos rádio e polônio (STRATHERN, 2000). Irène Joliot-Curie, deu continuidade ao legado de seus pais, Marie Curie e Pierre Curie, sendo a segunda mulher a receber o prêmio Nobel em Química pela descoberta da radioatividade artificial, isótopos e novos elementos químicos. Dorothy Crowfoot Hodgkin tornou-se importante pelo desenvolvimento de técnicas para o uso da cristalografia de raio X no mapeamento de moléculas complexas, e foi agraciada com o prêmio Nobel em química,

pela descoberta da estrutura da penicilina, vitamina B12 e insulina (IGNOTOFSKY, 2017).

Essas três mulheres receberam reconhecimento por seus trabalhos ainda em vida e foram agraciadas com o Prêmio Nobel em química. O Prêmio Nobel, desde 1901, é concedido a pessoas que realizaram pesquisas de grande valor para o bem-estar do ser humano em diversas áreas, neste caso damos enfoque a área da Química. Normalmente os ganhadores dessa premiação eram os cientistas homens, porém em 1903, uma mulher foi a ganhadora, Marie Curie, seguido de Irène Joliot-Curie em 1935 e Dorothy Hodgkin em 1964 (CHASSOT, 2013).

Além de terem sido agraciadas com o Prêmio Nobel, elas apresentam outros fatos em comum: ambas se envolveram em movimentos políticos, cresceram em um ambiente intelectual “favorável” à educação, pois tiveram incentivos de seus pais, além disso, demonstravam desde cedo interesse pela ciência. Para mais, casaram e tiveram filhos, desta forma além do preconceito e das dificuldades existentes na época, tinham que conciliar a carreira profissional com a criação dos filhos (FARIAS, 200).

Podemos notar atualmente a importância dessas pioneiras, que conseguiram romper barreiras sociais e conquistar espaço no campo científico, dando início a modificação do caráter masculino da ciência, incentivando a inserção de mulheres na carreira científica, por meio da representatividade (SCHIEBINGER, 2001).

Destarte, a abordagem Histórica da Ciência torna-se uma importante área do conhecimento para ajudar a superar a fragmentação do ensino de ciências, e, conseqüentemente, a da ausência da participação feminina, trazendo a importância da representatividade em sala de aula, uma vez que a HC está intrinsecamente ligada as relações humanas, a qual vem passando por transformações e influenciando muitos pontos de vista da sociedade (MARTINS, 2006).

Segundo Flick (2009), a narração histórica é uma das formas fundamentais com que as pessoas organizam sua compressão do mundo. De modo que, nas histórias, elas dão sentido a suas experiências passadas e partilham essas experiências com outras. Assim, a cartilha didática desenvolvida nesse trabalho contribuirá como um material auxiliar, utilizado por professores/as na popularização do conhecimento científico em sala de aula, onde aspectos sobre a vida e as contribuições científicas das cientistas foram abordados de maneira detalhada (FLICK, 2009).

5.2 Alice Augusta Ball e Lise Meitner

Alice Ball, primeira afro-americana e primeira mulher negra a se formar na Universidade do Havaí, foi a inventora do método Ball, o qual ajudou a curar a Hanseníase com seu tratamento químico. Lise Meitner, judia, descobriu e explicou o funcionamento da Fissão Nuclear e descobriu elemento químico protactínio com o parceiro de laboratório Otto Hahn (IGNOTOFSKY, 2017).

Essas duas mulheres não receberam devido reconhecimento por seus trabalhos ainda em vida, pois tiveram suas pesquisas e reconhecimento roubados por homens. Após o falecimento precoce da Alice Ball, o chefe do departamento no qual trabalhava, Arthur Lyman Dean, deu continuidade a sua pesquisa, negando a Alice Ball o mérito pela investigação (SANTANA, 2021).

Lise e seu parceiro Otto Hahn destinaram seus trabalhos a criação de novos elementos artificiais, porém, a pesquisa foi interrompida pelo poder nazista e Lise por ser judia precisou refugiar-se. Impossibilitada de retornar à Alemanha, seu parceiro Otto Hahn recebeu, unicamente, o Prêmio Nobel, pelo trabalho realizado por eles (IGNOTOFSKY, 2017).

Essa situação ficou conhecida como efeito Matilda, expressão criada em 1993, por Margaret Rossiter, este efeito é atribuído a casos em que trabalhos realizados por mulheres são atribuídos a homens ou sua participação é diminuída na produção do conhecimento. Apesar dessas mulheres contribuírem com grandes pesquisas para o desenvolvimento científico, não tiveram o devido reconhecimento por seus trabalhos (SANTANA, 2021).

Podemos notar, que em relação as três primeiras cientistas citadas no tópico acima (Marie Curie, Irène Joliot-Curie e Dorothy Hodgkin). Alice Ball e Lise Meitner, além de lidar com os obstáculos impostos por serem mulheres para terem acesso a educação científica, tiveram que lidar com outros problemas sociais. Ball, por ser a primeira cientista afro-americana e mulher negra, foi vítima do preconceito em uma época em que o preconceito estava sendo popularizado, por meio de teorias como o eugenismo e o darwinismo (SANTANA, 2021).

Meitner, por ser de origem judia também teve que lidar com os preconceitos raciais vigentes na sociedade europeia da época e mais especificamente ao preconceito que as mulheres sofriam por se envolverem em atividades intelectuais. Como ela

provinha de família judia, teve que se afastar de seu laboratório para refugiar-se, deixando seus trabalhos científicos que havia desenvolvido (IGNOTOFSKY, 2017).

5.3 A Escrita de Narrativas Históricas acerca de Cientistas Femininas.

Apesar das importantes contribuições das mulheres cientistas para o desenvolvimento da ciência química, suas narrativas históricas não são facilmente encontradas nos compêndios de História da Ciência, pois os personagens retratados são majoritariamente homens brancos, conseqüentemente, também não são encontradas nos livros didáticos de Química, uma vez que refletem os personagens dos compêndios de HC (IGNOTOFSKY, 2017).

O livro didático é considerado um material essencial para a elaboração de aulas por professores/as, sendo relevante, pois na maioria das vezes é o único recurso acessível para este objetivo (SANTOS *et al.*, 2021). No entanto, os livros didáticos de Química raramente trazem representações das mulheres e quando as trazem na maioria das vezes não aparecem como sujeitos atuantes (FERREIRA e GRISOLIO, 2016).

A história das mulheres na ciência, são encontradas em alguns materiais na língua estrangeira, sendo que muitas vezes não são acessíveis para alunos/as de ensino superior e da educação básica. Quando encontrado na língua portuguesa, não apresenta embasamento teórico, tampouco a metodologia empregada na pesquisa (CUNHA e BOHRER, 2020). Desta forma, torna-se importante a escrita de materiais paradidáticos e trabalhos acadêmicos, que enalteçam a importância das contribuições femininas na ciência química ao longo da história (SANTOS *et al.*, 2021).

Assim, a cartilha didática, consiste em uma ferramenta pedagógica utilizada na popularização do conhecimento científico em sala de aula, podendo ser utilizada por professores/as como um material auxiliar, trazendo a abordagem da área da História da Ciência (HC), a qual contribui no processo de superação da fragmentação do ensino de ciências. Promovendo melhor compreensão tanto dos/as professores/as quanto dos/as alunos/as (MARTINS, 2006). Desta forma, a cartilha didática (disponível como material suplementar desse texto) desenvolvida neste trabalho, configura-se como um importante meio de representatividade e incentivo a participação das mulheres no campo da educação científica.

6. CONCLUSÃO

O apagamento das mulheres na ciência, apesar dos avanços, ainda é algo comum, visto os obstáculos encontrados por elas nos espaços da ciência mediante uma série de fatores sociais, econômicos e cenário histórico da época. A princípio, a apresentação da história de mulheres cientistas é considerada uma forma de incentivar mulheres, para que possam se sentir representadas, e conseqüentemente ocuparem os espaços científicos.

Por meio da cartilha didática, desenvolveu-se a escrita de narrativas históricas acerca da temática Mulheres na Química no Período do Século XX. Apresentando a trajetória destas mulheres e suas contribuições para o desenvolvimento da ciência química. No caso, a história da Marie Sklodowska Curie, Irène Joliot-Curie, Dorothy Crowfoot Hodgkin, Alice Augusta Ball e Lise Meitner, pois apesar de terem sido fundamentais para o progresso da ciência química, não tiveram/tem o devido reconhecimento pela realização de seus trabalhos.

Assim, a cartilha didática desenvolvida neste trabalho, consiste em uma ferramenta pedagógica, utilizada para auxiliar na popularização do conhecimento científico em sala de aula, podendo ser utilizada por professores/as como um material auxiliar/complementar, em que aborda a área da História da Ciência (HC) de maneira diferenciada, promovendo melhor compreensão dos/as alunos/as e representatividade das mulheres na educação científica.

7. REFERÊNCIAS

ALMERINDO, Gizele Inácio; EHRHARDT, Anelise; COSTÓDIO, Patrícia F. Scherer; BONA, Tainara Fátima; NALEPA, Katlyn Thaís. Mulheres na Ciência para Crianças: Um relato de Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 42, n. 4, p. 344-350, 2020.

BOURDIEU, Pierre. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: UNESP, 2004.

BOURDIEU, Pierre. **A dominação masculina**. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 160p.

CHASSOT, Attico Inacio. **A ciência é masculina? É sim senhora!** São Leopoldino: UNISINOS, 2013, 136p.

COLLING, Ana Maria. **Tempos diferentes, discursos iguais: a construção do corpo feminino na história**. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2014. 114p.

CUNHA, Gisandro Ilha.; BOHRER, Martha Adaime. História e filosofia da ciência no ensino de química: entre a negação e o devir. **Revista Brasileira de História da Ciência**. Rio de Janeiro, v. 13. n. 2, p. 261-269, 2020.

CONCEIÇÃO, Josefa Martins; TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura. A Produção Científica sobre as Mulheres Brasileiras. **Revista Contexto & Educação**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 112, p. 280-289, 2020.

DEL PRIORE, Mary. **História das Mulheres no Brasil**. 9. ed. São Paulo: Contexto, 2008.

FARIAS, Robson Fernandes. As mulheres e o Prêmio Nobel de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 1, n. 14, p. 28-30, 2001.

FLICK, Uwe. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009.

FREITAS, Ivoni Reis; DEROSI, Ingrid Nunes. O Ensino de Ciências por Marie Curie: Análise da Metodologia Empregada em sua Primeira Aula na Cooperativa de Ensino. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 36, n. 2, p. 88-92, 2014.

- FERREIRA, Juliana Kummer Perinazzo; GRISOLIO, Lilian Marta. **Estudos Interdisciplinares em Humanidade e Letras**. São Paulo: Blucher, 2016.
- LÜDKE, M; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MARTINS, L. A. P. Introdução: A história das ciências e seus usos na educação. p. XXI-XXXIV, *in*: SILVA, Cibele. C. ed. **Estudos de história e filosofia da ciência: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- ROSA, Carlos Augusto Proença. **História da Ciência: da antiguidade ao renascimento científico**. 2. ed. Brasília: FUNAG, 2012.
- ROSA, Carlos Augusto Proença. **História da Ciência: a ciência moderna**. 2. ed. Brasília: FUNAG, 2012.
- ROSA, Carlos Augusto Proença. **História da Ciência: a ciência e o triunfo do pensamento científico no mundo contemporâneo**. Brasília: FUNAG, 2012.
- REIS, Nirly Araújo dos Santos. **Abordagem Contextual no Âmbito do Processo Formativo do PIBID. 2017**. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências e Matemática - PPGECIMA.) Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.
- SANTANA, Carolina Queiroz; PEREIRA, Leticia dos Santos. O Caso Alice Ball: Uma Proposta Interseccional para Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 43, n. 4, p. 380-389, 2021.
- SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru, SP: EDUSC, 2001.
- SANTOS, Priscila Campos; JESUS, Francimayre Aparecida pereira; CARVALHO, Giovani Spinola; LIMA, Natasha Rayane de Oliveira. Cartilhas Parasitológicas: A importância da transposição didática no processo de ensino aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, vol. 7, n. 9, p. 93425-93434, 2021.
- SOUSA, Angélica Silva; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. **A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos**. Cadernos da FUCAMP, v. 20, n. 43, 2021.