



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB  
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - PPGECEM  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA**

**ALINE ALVES ALMEIDA**

**A MULHER COMO SUJEITO QUE FAZ CIÊNCIA: APRESENTANDO A FILÓSOFA  
NATURAL ÉMILIE DU CHÂTELET A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA  
HISTÓRICA**

**CAMPINA GRANDE - PB  
2024**

ALINE ALVES ALMEIDA

**A MULHER COMO SUJEITO QUE FAZ CIÊNCIA: APRESENTANDO A FILÓSOFA  
NATURAL ÉMILIE DU CHÂTELET A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA  
HISTÓRICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino Ciências e Educação Matemática.

**Área de concentração:** Ensino de Física

**Orientador:** Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira

**CAMPINA GRANDE - PB  
2024**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A447m Almeida, Aline Alves.

A mulher como sujeito que faz ciência [manuscrito] :  
apresentando a filósofa natural Émilie du Châtelet a partir de  
uma perspectiva histórica / Aline Alves Almeida. - 2024.

94 f. : il. color.

Digitado.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências  
e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de  
Ciências e Tecnologia, 2024.

"Orientação : Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira,  
Departamento de Física - CCT".

1. História da Ciência. 2. Gênero. 3. Émilie du Châtelet. 4.  
Cartilha Educativa. I. Título

21. ed. CDD 509.2

ALINE ALVES ALMEIDA

A MULHER COMO SUJEITO QUE FAZ CIÊNCIA: APRESENTANDO A FILÓSOFA  
NATURAL ÉMILIE DU CHÂTELET A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA  
HISTÓRICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino Ciências e Educação Matemática.

Área de concentração: Ensino de Física

Aprovada em: 23/08/2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Alessandro Frederico da Silveira** (\*\*\*.916.624-\*\*), em **18/12/2024 15:45:04** com chave **324466eabd7011efa67b06adb0a3afce**.
- **Jaene Guimarães Pereira** (\*\*\*.331.214-\*\*), em **18/12/2024 18:06:07** com chave **e648f15cbd8311efbdc61a7cc27eb1f9**.
- **Ana Raquel Pereira de Ataíde** (\*\*\*.970.704-\*\*), em **19/12/2024 19:53:30** com chave **11245f14be5c11efb3b52618257239a1**.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse [https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar\\_documento/](https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/) e informe os dados a seguir.

**Tipo de Documento:** Folha de Aprovação do Projeto Final

**Data da Emissão:** 08/01/2025

**Código de Autenticação:** 6a53fe



Àquelas que vieram antes de mim, às que estão de mãos dadas na luta e aos caminhos para as que virão. DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Ser a primeira da minha família a conquistar esse título não foi fácil, porém se tornou possível a realização desse sonho porque não caminhei sozinha, nesse sentido gostaria de agradecer e dedicar a rede de apoio que esteve comigo:

Primeiramente a minha família, por não me deixar desistir, por acreditar nos meus sonhos e me incentivar nos momentos mais difíceis da minha vida, minha mãe Neide, minha irmã Lalo, meu marido Enzo, meu padrasto Paulo e aos meus Pets (Jaguar, Hiro, Clarice, T'Challa, Akira).

A minha psicóloga Vitória por me acompanhar nessa caminho de erros e acertos, não teria conseguido sem o seu suporte.

Ao meu orientador Alessandro por acreditar naquela aluna entusiasmada, pela compreensão e ensinamentos que permitiram a conclusão desta pesquisa.

As amigas que me ensinam o verdadeiro significado da sororidade: Bárbara, Camilla, Catarina, Dani, Kelly, Luanda, Mabelly, Mônica, Nádia, Rayanna, Yasmin (e tantas outras que não cabem aqui).

Aos amigos Eduardo e Brenda por me acolherem na sua família e apoiarem nas idas e vindas.

Ao grupo do Vale PPGECEM e das Meninas da Física por serem essa rede colaborativa de pesquisadoras/es que compartilhou das mesmas dúvidas, angústias e prazeres da vida acadêmica.

As minhas/meus alunas/os do Laboratório de Iniciação Científica (LIC), por serem o motivo que me faz continuar a acreditar na educação como ferramenta transformadora de vidas.

As professoras/pesquisadoras maravilhosas escolhidas para compor a banca, pelas contribuições e apoio nas melhorias desta pesquisa.

Odoyá, lemanjá!

## RESUMO

É notável que nas áreas que envolvem as ciências, em particular as ciências exatas e da natureza, há uma predominância masculina, branca e ocidental, mesmo nos dias atuais, é observado uma dinâmica desigual entre homens e mulheres no que se refere à valorização e reconhecimento. Estudos que trazem abordagens históricas das lutas travadas pelas mulheres para ascensão social e de sua inserção no universo científico, trazendo à luz episódios relegados ao esquecimento pela historiografia da ciência têm sido largamente reconhecidos como uma alternativa de incentivar uma ciência mais inclusiva e diversificada. No nosso estudo, a personagem é a filósofa natural francesa do século XVIII, Émilie du Châtelet, uma mulher importante no cenário científico de sua época, com significativas contribuições na construção do conhecimento físico, porém frequentemente colocada como figura coadjuvante no cenário acadêmico, partindo desse pressuposto, surge a seguinte pergunta norteadora: Como abordar através de uma perspectiva historiográfica os diversos sujeitos produtores de ciência nas aulas de Física da segunda série do Ensino Médio? Neste sentido, o nosso trabalho visa contribuir com a disseminação das discussões de gênero e do papel da mulher na construção do conhecimento, com ênfase na trajetória da Émilie. Para isso, foi utilizado uma abordagem qualitativa para alcançar os objetivos traçados e o tipo de pesquisa adotado foi o de pesquisa-ação. A pesquisa destacou a urgência em pensar alternativas que possam contribuir para veicular informações sobre mulheres nas ciências de forma acessível na educação básica, dentro dessa perspectiva confeccionamos uma cartilha educativa, tendo como público alvo da aplicação, estudantes do Ensino Médio, de forma a popularizar e inserir temas em sala de aula que se preocupem com uma educação democrática que vise as concepções de equidade. É importante ressaltar as discussões de gênero no ensino de ciências, não apenas para que se atente a presença das mulheres na produção científica, mas para que se tenha uma educação que respeite as diferenças e promova valores de equidade.

**Palavras-Chave:** história da ciência; gênero; Émilie du Châtelet; cartilha educativa.

## ABSTRACT

It is notable that in areas involving the sciences, in particular the exact and natural sciences, there is a predominance of white, western males, and even today, there is an unequal dynamic between men and women in terms of appreciation and recognition. Studies that bring historical approaches to women's struggles for social ascension and their insertion into the scientific world, bringing to light episodes that have been relegated to oblivion by the historiography of science, have been widely recognized as an alternative to encourage a more inclusive and diverse science. In our study, the character is the eighteenth-century French natural philosopher Émilie du Châtelet, an important woman in the scientific scene of her time, with significant contributions to the construction of physical knowledge, but often placed as a supporting figure in the academic scene, based on this assumption, the following guiding question arises: How to approach through a historiographical perspective the diverse subjects that produce science in the Physics classes of the second grade of High School? In this sense, our work aims to contribute to the dissemination of discussions on gender and the role of women in the construction of knowledge, with an emphasis on Émilie's trajectory. To this end, a qualitative approach was used to achieve the objectives set and the type of research adopted was action research. The research highlighted the urgency of thinking of alternatives that can help to convey information about women in science in an accessible way in basic education. With this in mind, we made an educational booklet, with high school students as the target audience for the application, in order to popularize and insert themes in the classroom that are concerned with a democratic education aimed at conceptions of equity. It is important to emphasize gender discussions in science teaching, not only to pay attention to the presence of women in scientific production, but also to have an education that respects differences and promotes values of equity.

**Keywords:** history of science. gender. Émilie du Châtelet. educational booklet.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Radium Girl (necrose e abscessos causado por ingestão de rádio).....	17
Figura 2 - Quadro da descrição das intervenções.....	55
Figura 3 - Construção artística da/o estudante E4.....	59
Figura 4 - Construção artística da/o estudante E5.....	59
Figura 5 - Construção artística da/o estudante E6.....	60
Figura 6 - Setores com desfalques destacados pelas/os estudantes em relação às mulheres na ciência.....	62
Figura 7- Gráfico da frequência que as/os estudantes encontram a representação de homens e mulheres que desenvolveram ciência nos livros, na escola e outros canais de informação.....	64
Figura 8 - Cartão confeccionado com trecho do artigo selecionado.....	65
Figura 9 - Roda de conversa com as/os estudantes.....	66
Figura 10 - Painel Criativo do Estudante E6.....	69
Figura 11 - Painel Criativo do Estudante E7.....	69
Figura 12(a,b) - Painel exposto para as/os estudantes.....	71
Figura 13 - Quadro da resposta dos estudantes sobre as contribuições da cientista Émilie para a ciência.....	73
Figura 14 - Episódio histórico adaptado em formato de Twitter.....	75
Figura 15 - Painel criativo realizados pelas/os estudantes.....	76
Figura 16 - Painel criativo realizados pelas/os estudantes.....	76
Figura 17 - Padlet com a proposta das Estações.....	77
Figura 18(a,b,c,d) - Conjunto de fotos da aplicação da proposta pedagógica.....	78
Figura 19(a,b) - HQ desenvolvida pelas/os estudantes.....	79

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Marcadores de análises e características das pessoas que fazem ciência representado pelas/os estudantes participantes da pesquisa.....	58
Tabela 2 - Respostas das/os estudantes acerca do conhecimento de homens e mulheres cientistas.....	61
Tabela 3 - Marcadores de análises sobre trajetória da cientista Émilie du Châtelet respondido pelas/os estudantes participantes da pesquisa.....	72

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	14
2.1	A Mulher na sociedade e as ondas do feminismo .....	14
2.1.1	<i>Revolução industrial e o início da luta feminista</i> .....	14
2.1.2	<i>As Ondas do feminismo</i> .....	18
2.2	A mulher na ciência .....	25
2.2.1	<i>A santa inquisição e o martelo patriarcal</i> .....	26
2.2.2	<i>A Mulher na Ciência no Século XVIII</i> .....	30
2.3	O caso de Émilie du Châtelet: uma narrativa histórica .....	35
2.3.1	<i>A Queda</i> .....	41
2.3.2	<i>Ascensão</i> .....	42
2.3.3	<i>A Tradutora: Será mesmo?</i> .....	44
2.4	O papel da historiografia no resgate da trajetória de mulheres na ciência .....	46
2.4.1	<i>O uso de História e Filosofia da Ciência no ensino de física</i> .....	47
2.4.2	<i>Uma visão distorcida da ciência</i> .....	48
3	METODOLOGIA .....	52
3.1	Caracterização da Pesquisa .....	52
3.2	Sujeitos e Locus da Pesquisa .....	52
3.3	Instrumentos de Coleta e Análise .....	53
3.4	Descrição Metodológica do Produto Educacional .....	54
3.4.1	<i>A elaboração</i> .....	54
3.4.2	<i>A estrutura</i> .....	54
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	56
4.1	1º Momento: aplicação do questionário prévio .....	56
4.2	2º Momento: aplicação do produto educacional .....	65
4.2.1	<i>No caldeirão da bruxa</i> .....	65
4.2.2	<i>Uma marquesa diferente</i> .....	70
4.2.3	<i>Twitter da marquesa</i> .....	74
4.2.4	<i>Os números falam mais que as palavras</i> .....	77
4.3	3º Momento: aplicação do questionário final .....	80
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	83
	REFERÊNCIAS .....	85
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PRÉVIO PARA APLICAÇÃO COM OS/AS ESTUDANTES .....	91
	APÊNDICE B - FICHA DE ANÁLISE DO DOCUMENTÁRIO APLICADO COM OS/AS ESTUDANTES .....	93
	APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO FINAL PARA APLICAÇÃO COM OS/AS ESTUDANTES .....	94

## 1 INTRODUÇÃO

Pare para pensar sobre espaços de poderes, mas não as figuras que formam esses espaços, pense em toda simbologia e imagética ao entorno, o modus operandi dito aceitável e reconhecido como certo e universal. Numa breve pesquisa em sites de busca ao digitar “mulheres no poder” surgem personagens, em geral brancas, usando um terninho, um pilar indumentário de ápice social e de verdadeira liberdade. O terninho, como ficou conhecido atualmente, ao ser introduzido no mundo da moda para as mulheres, foi uma verdadeira quebra das convenções sociais tendo como precursoras as ativistas do movimento sufragista, que tornaram jaquetas e saias a sua marca, conjunto então chamado de “terno sufragista”, inspirando uma das mais importantes figuras da moda, a Gabrielle ‘Coco’ Chanel. A autora de *Iconic Designs: 50 Stories About 50 Things*, Grace Lees-Maffei conta que quando Chanel começou a fazer o design a figura do terno já era associado com a emancipação das mulheres, tendo facilitado a participação feminina no “mundo dos homens”. Entende-se então que, culturalmente, o poder se parece e se veste como homens, tendo o “outro” que se adaptar à regra.

Os espaços de poderes dentro de uma sociedade patriarcal têm dificultado os acessos das mulheres em diversas áreas, como por exemplo, na ciência. A ciência bem como a/o cientista está imersa em uma sociedade e segue influenciada por seus valores, quando esta sociedade se apresenta enraizada por uma cultura que inferioriza ou deixa de representar o papel da mulher nos espaços de poderes, oferece margem para reverberar uma história unilateral e os suposto sujeitos entendidos como “universal” da ciência, tem sido marculino, branco e eurocêntrico (Sardenberg, 2002; Haraway 1991) revelando assim que a neutralidade dita como padrão nas ciências, tem suas falhas. E a continuidade de um padrão único na ciência reflete na imagem que se tem do sujeito que a faz. As mulheres seguiram e seguem lutando por direitos básicos e ocupação de espaços de poderes através de grupos organizados, os movimentos feministas, para que ambientes como os da ciência insiram as mulheres em seus legados e incluam suas perspectivas.

Historicamente os espaços acadêmicos por anos coibiu a inserção das mulheres nos ambientes de debates e produções científicas, levando-as a um espaço de constante confronto para provar seu lugar e prestígio. Dentro da literatura,

observa-se uma predominância masculina que se enraíza em construções sociais e culturais profundamente arraigadas. Diversos autores, como Bourdieu (2012), Scott (2004), Pereira (2022) e Schiebinger (2001), analisam essa disparidade sob diferentes perspectivas, revelando as complexas relações de poder que relegam no imaginário social a ideia que as imposições estabelecidas sobre as mulheres proviam de suas capacidades físicas e/ou cognitivas e por anos naturalizou uma condição de desigualdade entre os homens e as mulheres. E muitas das mulheres que estiveram participando de atividades científicas - mesmo com todas as impossibilidades colocadas em seu caminho - tiveram pouca visibilidade ( ou nenhuma) pelas vias de divulgação da História das Ciências da qual exerceu forte influência ao reproduzir quais cientistas merecem e quais não merecem suas histórias reconhecidas na historiografia das Ciências.

O primeiro local, em geral, que se tem os primeiros contatos com a história do desenvolvimento da ciência e da humanidade e também um dos espaços fundamentais na construção da identidade do sujeito: é a Escola. É preciso reconhecer que a dinâmica, organização e até mesmo o livro didático, utilizado como principal canal de informação de divulgação dentro das escolas brasileiras, já vem, muitas vezes, marcado por desigualdades (Ferreira, 2000; Angotti, Delizoicov, Pernambuco, 2002).

Um dos caminhos então para se trazer à luz as mulheres que fizeram parte da construção da ciência, através do seu resgate histórico, estaria em buscar alternativas, por meio do uso de materiais didáticos, inclusive, com linguagem acessível. Logo surge a seguinte pergunta que norteou a presente pesquisa: Como abordar através de uma perspectiva historiográfica os diversos sujeitos produtores de ciência nas aulas de Física da segunda série do Ensino Médio? Neste sentido, objetiva-se com a presente pesquisa apresentar uma narrativa histórica de forma a adaptar didaticamente para a Educação Básica a trajetória das mulheres, em especial a de Émilie du Châtelet através de um contexto histórico, social e científico, os desafios e o impacto para o alcance da educação e reconhecimento de suas contribuições. Para alcançar o objetivo central da pesquisa, foi organizado os seguimentos: (a) Realizar uma revisão bibliográfica sobre a trajetória e enfrentamentos das mulheres para o alcance de ascensão social do ponto de vista do feminismo e dos desafios sociais enfrentados pelas mulheres na produção de saberes científicos; (b) Discutir a vida e obra da marquesa Émilie du Châtelet a partir

de fontes primárias e secundárias de forma a exemplificar e problematizar os fatores que a conduziram aos caminhos acadêmicos e o legado deixado pela História das Ciências; (c) Investigar nas turmas do Ensino Médio as ideias e interpretações de estudantes sobre as mulheres das ciências, a partir da vivência dos mesmos em seu cotidiano; (d) Aplicar uma proposta de intervenções didáticas a partir da elaboração de um produto educacional (cartilha) que versará sobre esse tema.

O estudo aqui proposto surge a partir de algumas inquietações a respeito da baixa representatividade de mulheres nos campos da ciência e como esses diálogos, muitas vezes, se restringem às paredes acadêmicas. Logo a inserção da temática através de uma perspectiva histórica, tomando como exemplificação o episódio da marquesa Émilie du Châtelet, se apresentou como uma das vias para abordar sobre a participação das mulheres nas ciências.

A escolha em trazer a trajetória de Émilie surgiu a partir de diálogos e a necessidade de delimitação da temática, em que a figura da marquesa aparece como uma personagem com várias nuances pouco retratado pela historiografia nacional das ciências, que a delegou a um local de invisibilização do seu legado, sendo na maioria das vezes retratada apenas como a tradutora de Newton ou a amante de Voltaire (Martins, 2022). Todavia sua trajetória como mulher, cientista, mãe e o peso da sociedade da época para as mulheres que fugiam aos padrões sociais são pontos ainda pouco debatidos e explorados nas academias e pela história das ciências.

A dissertação buscou investigar e construir na educação básica debates historiográficos acerca da presença das mulheres na construção de sujeito produtor de saberes científicos, sendo a marquesa uma personagem importante nessa representação, de forma a contribuir na divulgação científica de uma história tradicionalmente apagada. Consequentemente ampliar diálogos que trabalhem relações de gênero e sua relação com a sociedade e desenvolvimento da ciência.

O trabalho de dissertação encontra-se estruturado em cinco capítulos, da qual apresentamos as reflexões e discussões teóricas que nortearam a pesquisa. No capítulo 2 abordamos um panorama histórico sobre a mulher na sociedade e o surgimento do movimento feminista, e como isso refletiu na educação das mulheres. Ainda nesse capítulo abordamos sobre a presença da mulher como sujeito que faz ciência, com destaque na trajetória da filósofa natural do século XVIII Émilie du Châtelet, as relações de gênero vivenciadas pela personagem, os desafios e a

busca de reconhecimento pela comunidade científica. Trazemos também o papel da historiografia no resgate da trajetória de mulheres na ciência, pontuando as distorções de imagem presentes na figura do sujeito produtor de ciência e suas implicações dentro do ensino de física na educação básica. No capítulo 3 temos a abordagem metodológica adotada na pesquisa, bem como a estruturação do produto educacional desenvolvido. No capítulo 4 temos os detalhes da aplicação da proposta e considerações dos resultados obtidos, finalizando no capítulo 5 as considerações finais, percepções e expectativas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A Mulher na sociedade e as ondas do feminismo

#### 2.1.1 *Revolução industrial e o início da luta feminista*

Durante o século XVIII e XIX iniciava um período de transformação ligada ao processo de industrialização, mesmo período em que o feminismo se encontrava em estágio embrionário e mais mulheres começavam a entrar no movimento e questionar as posições de poderes entre homens e mulheres na sociedade. A revolução industrial, caracterizou-se por um modelo de crescimento econômico mediante revolução tecnológica e de transformação social (Hobsbawm, 2011), sistema que modificou drasticamente o modelo de sociedade vigente, passando por uma transição no padrão econômico, onde a industrialização abarcou muitas das atividades tradicionais das mulheres ocidentais, impactando diretamente a posição social delas (Davis, 2016).

A condição da mulher, em geral, branca e ocidental esteve ligada ao lar, porém, durante o período anterior ao capitalismo industrial apresentava-se numa posição equivalente ao homem em questões econômicas, a própria economia se centrava no contexto doméstico e nas terras, ocupando a mulher assim um papel de produtividade, um prestígio que foi se deteriorando a partir do momento em que seu valor como “mão de obra” para o capitalismo foi absorvido pelo setor maquinário e a ideia de inferioridade da mulher se tornando cada vez mais intensificada “a produção manufatureira se transferiu de casa para fábrica, a ideologia da feminilidade começou a forjar a esposa e a mãe como modelos ideais [...] Eram definidas como instrumentos passivos para a reposição da vida humana” (Davis, 2016, p. 45).

O modelo industrial que tomava seus primeiros passos necessitava de mão de obra, se antes o bem que produzido estava nas mãos de seus produtores (manufaturamento), o atual modelo instituiu que agora estes produtores deveriam vender sua força de trabalho por uma parte mínima do seu lucro. Nessa corrida de produtividade exacerbada, a regra era produzir ao máximo com o menor custo, possibilitando assim a entrada de mulheres e até mesmo crianças nas indústrias têxteis inglesas “[...] a força de trabalho adulto nas indústrias têxteis (1830) do Reino

Unido atingia 191.671 pessoas, das quais 102.812 eram mulheres e apenas 88.859, eram homens” (Thompson, 1987, p. 170), já em 1838 é observado que do total da força de trabalho 23% eram homens e 77% eram mulheres e crianças (Hobsbawm, 2000) como evidenciado estatisticamente por Thompson e Hobsbawm, havia um predomínio de mulheres no início do setor industrial, então seria esse um período de ascensão feminina? As motivações, no entanto, se davam pelas péssimas condições a que as mulheres eram submetidas, sendo a mão de obra feminina monetariamente desvalorizada, barateando aos empregadores o custo de produção (Rodrigues *et al.*, 2015).

A inserção das mulheres nas primeiras indústrias, em países como na Inglaterra e França, foi impulsionada por uma complexa teia de fatores que transcendem os meros baixos salários. Sem dúvida, a necessidade de mão de obra barata era um fator importante, especialmente durante os períodos de conflitos militares, durante o período da primeira Guerra Mundial (1914 - 1918) muitos homens morreram na guerra, e os demais passaram anos fora de seus países, gerando a necessidade de profissionais em diferentes áreas, logo as mulheres saem da esfera doméstica e começam a assumir postos antes consideradas atividades masculinas, como condutora de veículos, nos bancos, ocupando cargos de professoras em escolas para homens e nas indústrias. Os países encontravam-se em situações alarmantes economicamente, levando as mulheres a ocuparem responsabilidades (assumindo condições precárias de trabalho) para manutenção financeira de suas famílias.

As condições nas indústrias têxteis em que as mulheres dos centros urbanos da Inglaterra trabalhavam eram extremamente insalubres, com longas jornadas de trabalho exaustivas, trabalhos noturnos e constantes assédios (Rodrigues *et al.*, 2015), um exemplo desse cenário foi o episódio das Radium Girls nas primeiras indústrias norte-americanas.

Além dos abusos trabalhistas vividos por essas mulheres, também havia frequentemente o assédio e violência sexual praticado pelos seus patrões como forma de coerção e dominação sob aquelas trabalhadoras, impondo a humilhação e o medo como agentes de controle.

A situação de trabalho fabril, delegado em maior parte para as mulheres e até mesmo crianças, eram insustentáveis, longas jornadas de trabalho que alcançaram entre 12 a 16 horas, seis dias por semana, incluindo o domingo pela manhã e

salários medíocres (Blay, 2002), formando assim um cenário inflamado e pronto para iniciar uma revolução.

Conforme Hobsbawm (2000, p.65):

[...] é quase certo que a fabricação do algodão contribuía mais para a acumulação de capital que outras, ao menos porque a rápida mecanização e o uso generalizado de mão-de-obra barata (de mulheres e adolescentes) permitia uma elevada transferência dos rendimentos do trabalho para o capital. De 1820 a 1845, o produto líquido industrial cresceu cerca de 40% (em valor corrente) e sua folha de pagamento em apenas 5%.

Um episódio histórico, que pode se observar o total descaso sofrido pelas mulheres que trabalhavam nas primeiras indústrias norte-americanas, é as *radium girls* (garotas radioativas), como ficaram conhecidas. No início do século XX cresciam o interesse e os estudos que envolviam elementos que emitem radiação e muitas indústrias daquele período enxergavam nesses novos elementos, recém descobertos pela ciência, um potencial para serem utilizados em produtos comerciais (Leal; Forato, 2021).

No ano de 1917 no estado de Nova Jersey nos Estados Unidos a empresa United States Radium Corporation (USRC) de pintura de ponteiros e mostradores de relógio fazia bastante sucesso por apresentar ponteiros de relógios que brilhavam com uma fascinante intensidade luminosa de verde no escuro, alcançando uma marca de 2.200.000 unidades de relógios vendidos neste ano (Leal; Forato, 2021) . A empresa fazia utilização de sais radioativos, sendo o elemento Rádio (Ra), estudado pela cientista Marie Sklodowska Curie, um dos compostos utilizados para fornecer o efeito luminoso.

A força de trabalho da fábrica de pintura de ponteiros era majoritariamente feminina, “por suas habilidades manuais, pelo baixo valor da sua mão de obra e pela escassez de homens disponíveis no mercado profissional, por conta da Primeira Guerra Mundial, ainda em curso” (Martland, 1929, Apud Leal; Forato, 2021, p. 254).

Os salários oferecidos as mulheres eram baseados na quantidade de ponteiros que elas pintavam, para incentivar a produção em larga escala, então quanto mais ponteiros e marcadores fossem pintados, maior seriam seus salários (que mesmo assim não eram tão altos assim), para acelerar o processo, os seus supervisores indicavam que utilizassem a saliva na ponta dos pincéis para afiná-los e assim conseguir maior agilidade e definição aos ponteiros. Após alguns anos era

observado que boa parte das mulheres da indústria de relógio ou que já tinha trabalhado em algum período, começaram a apresentar problemas severos de saúde. Problemas em articulações, tumores em diferentes partes do corpo, deformações na mandíbula e em outros ossos do rosto e, principalmente, necroses tão profundas que os ossos da boca se desmanchavam ou quebravam com o mais sutil toque dos médicos (Evans, 1933; Martland, 1929; Kovarick, 2002; Moore, 2016). A Figura 1 ilustra uma das trabalhadoras da indústria de relógio que contraiu abscessos decorrente aos altos índices de radiação.

**Figura 1** - Radium Girl (necrose e abscessos causado por ingestão de rádio)



Fonte: Gazeta Arcada (2019).

A empresa sabia dos riscos envolvidos na utilização do rádio e seus efeitos no corpo humano, porém se isentou da responsabilidade em informar as jovens mulheres e fornecer os equipamentos de segurança necessários para sua proteção, o que poderia ter evitado a tragédia que seguiu a vida dessas mulheres, muitas chegaram a óbito e as demais seguiram carregando condições debilitadas de saúde pelo resto da vida. O descaso envolvido pelas primeiras indústrias no tratamento das mulheres, gerou um sentimento de revolta e corrida para conquista de melhores condições e dignidade, através da organização sindicatos e greves reivindicando melhores condições de trabalho e salários (Rodrigues *et al.*, 2015).

Dentro desse efervescer de mudanças sociais e econômicas, o movimento social em prol dos direitos igualitários para as mulheres se popularizou na Inglaterra no século XIX, pelo grupo de mulheres denominadas por sufragistas, que logo se

espalhou também para a América do Norte. As ativistas vinculadas à essa luta reivindicavam por uma posição mais justa e direitos básicos para as mulheres, dando início aos primeiros debates sobre as desigualdades entre homens e mulheres (Zirbel, 2021).

### **2.1.2 As Ondas do feminismo**

A partir de meados do século XIX a sociedade é marcada por grandes revoluções científicas, tecnológicas e com o advento da Revolução industrial, que proporcionou uma abertura para o mercado de trabalho ao passo que ampliou as condições precárias e de exploração da mão de obra, sobretudo das mulheres.

A chamada *primeira onda* do feminismo, tinha como principal pauta de reivindicação o direito de voto, além de educação e oportunidade no mercado de trabalho, em contraponto às mulheres de classe baixa que trabalhavam nas fábricas, as reivindicações se voltavam a melhorias nas condições de trabalho. Nesse período era considerado inapropriado as mulheres terem qualquer tipo de emprego fora das atividades domésticas ou de ordem religiosa, porém esta regra não se aplicava aquelas que viviam à margem, como as mulheres negras e as operárias, pois mesmo que trabalhassem em nada elevaria a sua posição social, pode-se inferir então que a questão não era a oposição às mulheres exercerem uma profissão, mas a ter qualquer tipo de mobilidade social (Teixeira, 2008).

Os movimentos feministas iniciaram uma onda de protestos “promoveram grandes manifestações em Londres, [as sufragistas] foram presas várias vezes, fizeram greves de fome” (Pinto, 2010, p.15) reunindo assim mulheres brancas de classe média, inconformadas com o lugar ocupado dentro da herança patriarcal que as colocavam num lugar de receptáculo reprodutivo e as operárias das primeiras indústrias, que viviam em situações completamente insalubres e inferiores em direitos e salários aos homens.

As principais pautas que constituem as reivindicações de primeira onda segundo Charlesworth, Chinkin e Wright (1991):

[...] a extensão de direitos titularizados pelos homens às mulheres, garantindo-lhes acesso a direitos civis, políticos e sociais, entre os quais o trabalho, a educação, o divórcio, a propriedade, a herança e o voto, pelo qual se caracterizou o movimento feminista (ou sufragista)(Charlesworth; Chinkin; Wright, 1991 Apud Chimely, 2020,p. 35).

A luta feminista que se estabelecia propagava a ideia de um feminismo universal, representativo a todas as mulheres, porém vale ressaltar que nem todas as mulheres se sentiam englobadas nas pautas desse movimento, o silêncio em relação as opressões sofridas pelas mulheres negras, que além de compartilhar as questões de gênero com suas irmãs - ou seja, processos de construção/reconstrução das práticas das relações sociais, políticas, culturais e econômicas que homens e mulheres desenvolvem/vivenciam no social (Bandeira e Oliveira, 1990) e as diversas identidades de gênero - também eram acrescido das opressões raciais, não se faziam presentes nas pautas iniciais das reivindicações sufragistas, colocando a mulher negra num lugar de invisibilidade, a filósofa Djamila Ribeiro ressalta que “a invisibilidade da mulher negra dentro da pauta feminista faz com que ela não tenha seus problemas nem ao menos nomeados” (Ribeiro, 2018, p. 124).

O movimento das sufragistas nos Estados Unidos é marcado por uma forte divisão entre as mulheres brancas e as mulheres negras. Embora em alguns momentos seja observado a participação de mulheres negras nos palanques de reivindicações, suas pautas eram secundarizadas pelo movimento feminista. Percebe-se então que no momento de dar a voz, as sufragistas adoravam a participação das mulheres negras, mas no momento em que se esperava um retorno de suas irmãs brancas, não haviam respostas (Davis, 2016).

Segundo Cantal (2021, p. 20):

Muitas das mulheres brancas sufragistas não defendiam a abolição da escravidão, pois se sentiam ameaçadas com a competitividade no mercado de trabalho, uma vez que a mão de obra de um ex escravo seria muito barata. Temia que a igualdade racial, desvalorizasse sua mão de obra, num cenário em que estivesse incluída no mercado de trabalho

A obra *O Segundo Sexo*, publicada pela escritora francesa Simone de Beauvoir em 1949, contribuiu nos estudos feministas dos anos 60. A autora evidencia na obra o fato de alguns pensadores ao longo dos anos terem se auto designado como representantes da humanidade, sendo a mulher definida como algo

diferente de si e inferior, “O homem é o Sujeito, o Absoluto; ela é o Outro” (Beauvoir, 1970, p.10). A autora Grada Kilomba (2019) chama a atenção para a situação da mulher negra dentro do movimento feminista, cunhando o termo “o outro do outro”, por não serem homens e nem brancas, remetendo uma das obras que se difundiu anos após a sua publicação e iniciou o processo conhecido como *segunda onda* do feminismo.

As pautas iniciadas na primeira onda deram início a questionamentos que se seguiram no decorrer dos anos, pois nem todas as reivindicações exigidas pelas sufragistas foram alcançadas, porém deram abertura para a continuidade no movimento e inclusão de pautas que não englobavam nesse primeiro momento.

A segunda onda do movimento feminista inicia em meados de 1960 e se estende até 1990, neste movimento é percebido que há um aumento nos debates acadêmicos sobre as relações de gênero, o próprio conceito de gênero e a opressão sofrida pela mulher em relação ao sexo e aos direitos reprodutivos.

Literaturas como *A Mística Feminina*, escrita por Betty Friedan em 1963, - também fundadora de uma das manifestações feministas mais populares a Organização Nacional pelas Mulheres (NOW) - e a retomada das obras da escritora Simone de Beauvoir são marcos que dão início aos estudos e movimentos de segunda onda. As autoras, embora de épocas distintas, apresentavam em suas obras questionamentos sobre como foi construída e aceita socialmente as normas sociais que definem e limitam a mulher.

Um das frases que ficou fortemente conhecida da Simone de Beauvoir foi: “Ninguém nasce mulher: torna-se mulher” (Beauvoir 1967, p. 9). A escritora inicia o primeiro capítulo do seu livro intitulado *Formação* com tal provocação, que desmonta todos os conhecimentos preconcebidos do leitor, entrando assim num campo de reflexão. Afinal, o que de fato significa tornar-se mulher? Quais questões epistemológicas e sociais estão envolvidas no entendimento de gênero? O entendimento e dissociação entre sexo e gênero é fundamental durante esse período, sendo o sexo compreendido como uma condição de ordem biológica e gênero agora entendido como uma construção social, cercado de performance e papéis impostos ao indivíduo (Bianchini, 2020)

Diferente dos movimentos da primeira onda, que se preocupavam exclusivamente com as conquistas de direitos básicos, como: educação e voto - nesse período já havia sido concedido - o movimento conhecido como segunda

onda alimentado principalmente pelo aumento de mulheres com maiores níveis de instrução, se preocupa não só com a conquista de direitos básicos, mas também em entender as origens das opressões das mulheres, desenvolver pesquisas e um campo de estudo sobre gênero e sexualidade dentro das universidades aumentando as produções de artigos e livros publicados sob a perspectiva feminina, criação de materialidade, avançando também as conquistas sobre seus corpos e direitos reprodutivos.

A Segunda Onda do movimento feminista ficou conhecida como “feminismo raiz” ou “feminismo radical”, sendo observado a participação proeminente nesse período de mulheres da comunidade LGBTQIA+ - muitas mulheres lésbicas foram líderes de movimentos feministas nesse período - e do início da organização de um feminismo negro, é importante destacar que o período de 1960 é marcada por uma intensa efervescência política, econômica e cultural nos Estados Unidos e também da Europa. Pode-se citar, por exemplo, o período de Guerra Fria, guerra no Vietnã, rebelião de Stonewall, lutas dos movimentos negros em prol de direitos civis e contra a segregação, entre outros momentos históricos que foram decisivos para mudanças e questionamentos dos modelos sociais aos quais os sujeitos estavam inseridos. Durante as décadas de 60 e 70 houveram intensos movimentos a nível mundial, como o movimento hippie, o advento da pílula anticoncepcional, movimentos de resistência, entre outros que influenciaram as ideias feministas desse período (Consolim, 2017).

A segunda onda do movimento feminista buscou ampliar assuntos ligados a realidade e desafios enfrentados pelas mulheres e mostrar que também eram pautas políticas a serem discutidas, pois assuntos como, aborto, política sexual e reprodutiva não eram compreendidos como assuntos políticos legítimos para a época, e a ausência de visualizar os problemas enfrentados pelas mulheres como um debate social, delegou às mulheres condições, em que não se podia nomear ou se estabelecer enfrentamentos políticos.

Diferentes movimentos feministas começam a se formar nesse período, pode-se observar que havia diferentes interpretações sobre os enfrentamentos que as mulheres vivenciavam, iniciando o contexto de fragmentação e formação das vertentes feministas.

Segundo Questions Féministes (1977, p.7, apud Silva, 2022, p.23):

No começo do movimento, duas correntes de análise de opressão das mulheres emergiram, uma que se chama “feminismo revolucionário” (nos Estados Unidos, “feminismo radical”) - aquela a qual pertencemos - e outra “tendência da luta de classes”. Essa última tentou encontrar uma articulação, como dizemos, entre a luta das mulheres e a luta de classes, a partir da teoria marxista, mas sem contestá-la no que nos parece não apenas suas lacunas mas suas incoerências quando se trata de situar a opressão das mulheres

Shulamith Firestone em seu livro *A Dialética do Sexo*, a autora destaca as vertentes do: feminismo conservador, as “politiqueiras” e o feminismo radical. (Firestone, 1976). Sendo o primeiro criticado pelo caráter reformista buscando a integração aos espaços e o modelo de sociedade capitalista e patriarcal sem aprofundamento nos questionamentos as estruturas, a autora o considera como um vestígio do movimento feminista anterior (sufragistas); o segundo é utilizado o termo “politiqueira” para definir as feministas norteadas por ideais socialistas, visualizando o feminismo como uma luta que se conquistaria através de uma revolução no modelo social; E por fim o feminismo radical investigavam a raiz das opressões sofrida pelas mulheres e se abrangeu através de movimentos como: “New York Radical Feminist” (NYRF) , “Women’s International Terrorist Conspiracy from Hell” (WITCH), e “The redstockings”, são criados nos anos de 1968 e 1969 sendo as principais fundadoras de boa parte dos movimentos radicais a Shulamith Firestone, Kate Millet, Gayle Rubin e Christine Delphy. Para as feministas da vertente radical “a opressão das mulheres decorre da supremacia masculina, e o patriarcado [...]. Como consequência, as lutas do feminismo radical são conduzidas, primeiramente, contra o sistema patriarcal”. (Silva, 2021, p.27).

A maioria das ativistas que ficaram conhecidas pela mídia e demais canais de divulgação na década de 60 - 70 eram brancas, havia uma relação conflituosa entre as mulheres negras e os movimentos feministas radicais, devido a visão segregacional e universal da maioria dos movimentos feministas norte-americanos. Embora não se autodenominassem com a nomenclatura “feminista”, sempre existiram mulheres negras ativistas pelo direito das mulheres, podemos citar o famoso discurso da Sojourner Truth, mulher negra que havia sido escravizada, em seu memorável discurso na Convenção pelos Direitos das Mulheres em Akron, Ohio, em 1851: “Não sou eu uma mulher?” denunciando já naquele período a invisibilidade e a diferença no tratamento entre mulheres negras e brancas.

Louis Harris realizou as primeiras sondagens: Em 1971, 60% das mulheres afro-americanas afirmaram apoiar "os esforços para reforçar e alterar o estatuto da mulher na sociedade", em comparação com apenas 37% das mulheres brancas. Um ano mais tarde, surgiu o primeiro inquérito de sempre sobre o movimento das mulheres. Nesse inquérito histórico, 67% das mulheres afro-americanas afirmaram simpatizar com a "libertação das mulheres". Apenas 35 por cento das mulheres brancas disseram o mesmo. A ativista dos direitos civis Pauli Murray, primeira mulher negra ordenada sacerdote da Igreja Anglicana, citado no livro *Black Women in White America* de Gerda Lerner, diz que "a mulher negra não pode mais adiar ou subordinar a luta contra a discriminação sexual na luta dos direitos civis, mas deve realizar ambas as lutas simultaneamente. Deve insistir no papel de parceria no movimento de integração" ( Lerner 1972 apud Davis, 2016).

A presença feminina de mulheres racializadas se tornou mais evidente na segunda onda, embora a participação das mulheres negras sempre estivesse presentes, infelizmente o racismo e elitismo do movimento feminista ofuscavam e as delegam uma posição ofuscada. O primeiro movimento de mulheres negras que cresceu a partir de uma organização SNCC (Student Nonviolent Coordinating Committee) - 1968, grupo de resistência pacífica, que se orientava através do ideal de luta defendido pelo ativista de direitos civis da comunidade negra Martin Luther King, e teve como uma de suas participantes a ativista Angela Davis, conhecida pela sua luta antirracista e feminista, que após o encerramento da SNCC integrou-se ao famoso movimento dos Panteras Negras. Em 1973, surge então a NBFO (Organização Nacional Feminista Negra) que além das lutas antirracistas englobava pautas relacionadas a gênero e em 1974 tem-se o Coletivo Combahee River uma organização feminista negra e lésbica que operou até 1980 fundado pela Barbara Smith.

É observado que a segunda onda do movimento feministas teve segmentos das pautas iniciadas pelas sufragistas, porém a segunda onda se mostra mais combativa e promovendo o início de alguns rompimentos de padrões. É nesse período que se inicia o processo, mesmo que a passos lentos, da inclusão e formação de vertentes que englobasse vivências e especificidades da visão de mundo político e empírico de mulheres de diferentes contextos. Porém vale ressaltar que as representações históricas e midiáticas das lutas incendiadas neste momento inclinaram-se (e ainda é observado essa inclinação) a um padrão branco e de classe

média, sendo necessário pautar que lutas como das feministas negras e de comunidade LGBTQIA+, entre outras comunidades, estiveram presentes e tiveram forte influência nas próximas gerações.

No final da década de 80 no que pode ser entendido como um processo de continuidade ao movimento iniciado no período anterior em que as mulheres começaram a entender o feminismo percebê-lo de um modo ampliado e que novos conceitos estavam sendo construídos. E inicia assim o que para alguns estudiosos denominou-se de *terceira onda* do feminismo.

A terceira onda é associada ao surgimento do movimento punk feminino na década de 90, porém é essencialmente marcada pelas diferenças entre as mulheres e seus objetivos, buscando aproximar diálogos e recortes sociais que antes não se faziam presentes. É também percebido como o momento de impulsão do movimento feminino negro.

Uma das urgências nesse momento foi distanciar a ideia que o movimento feminista era constituído unicamente por uma elite de mulheres brancas, ampliando o diálogo e a integração para diferentes grupos com raça, religiões, regiões e culturas distintas. A terceira onda surge com uma proposta de ruptura dos projetos feministas que o antecederam e partindo então para uma interpretação pós-estruturalista. (Cantal, 2021).

Segundo Louise Chimelly:

Se a segunda onda tinha como proposta teórica o entendimento das estruturas que oprimiam as mulheres, assim como suas origens e as relações de poder intrínsecas a essas estruturas e instituições; a terceira onda nesse sentido é pós-estruturalista e não acredita em significados fixos ou intrínsecos a palavras, símbolos ou instituições. Para a terceira onda, tanto gênero quanto categorias biológicas, portanto, por exemplo, seriam construções sociais, pois fruto de ciências enviesadas pelo olhar masculino. O grande denominador comum aos movimentos de terceira onda é a busca pela destruição de pensamentos categóricos e a crítica às prévias narrativas de liberação e de vitimização, características da segunda e da primeira onda. É importante ressaltar que a terceira onda, de forma geral, rejeita quaisquer tentativas de identificação de objetivos comuns, gerais, padronizados, e sequer se reconhece enquanto um movimento coletivo. (Franchini, 2017, p. 54)

A escritora e ativista norte americana Rebecca Walker (1992) publica o ensaio *Becoming the Third Wave - Tornando-se a Terceira Onda* - para a Ms. Magazine, da qual intensifica os debates sobre raça e classe (Zirbel, 2021). A terceira onda busca um rompimento de uma visão igualitária, ou seja, de que todas as mulheres são atravessadas pelas mesmas injustiças e parte das mesmas posições, deixando

evidente que a luta entre as mulheres é invadida por diversos recortes sociais, tornando mais distante a ideia de um feminismo universal, e sim centrado num feminismo que contemple um maior número de mulheres. Kimberlé Creenshaw (1989) cunha o conceito de interseccionalidade, atualmente conhecida como uma das vertentes do feminismo, para que mulheres atingidas por vários tipos diferentes de opressão (raça, classe, sexualidade) pudessem analisar sua condição dentro da sociedade. Alguns estudos afirmam que atualmente já se pode considerar existente a formação de uma quarta onda feminista, ligada aos meios digitais e seu papel na difusão de informações.

A luta das mulheres no ocidente, em geral, é marcada por três momentos de maior articulação entre as pautas feministas. É importante ressaltar que a luta das mulheres por reconhecimento de seus direitos inicia muito antes do surgimento da metáfora das “ondas” feministas, sendo o termo utilizado como uma ferramenta didática para pontuar as mobilizações organizadas e episódios históricos específicos.

Similares às ondas marítimas, que tem seus momentos revoltos e amenos, as ondas feministas partem de diversas vozes ao longo do tempo, com mulheres de diferentes classes, raças, etnias, orientação sexual (etc) que dialogam entre si e uma com as outras ao longo de gerações, por vezes em discordância quanto suas prioridades, sendo a luta feminista marcada não apenas por um grupo, mas por um conjunto de perspectivas.

## **2.2 A mulher na ciência**

Com o advento da ciência moderna no século XVII, a estruturação das bases da ciência mudou. O domínio do aprendizado pelos mosteiros e universidades deu lugar às academias científicas. As academias de ciência mais reconhecidas no mundo ocidental foram fundadas no final século XVII – a Royal Society of London em 1660, a Académie Royale des Sciences de Paris (talvez a mais prestigiada academia de ciências) em 1666, a Akademie der Wissenschaften de Berlim em 1700 (Schiebinger, 1993). Foi apenas em 1979 (319 anos após sua fundação) que foi eleita a primeira mulher como membro titular da Académie des Sciences de Paris – A matemática Yvonne Choquet-Bruhat. A entrada oficial das mulheres nas universidades se deu de forma gradual em meados do século XIX, porém sua

participação na construção dos saberes científicos não é uma conquista moderna, remontando a períodos anteriores e atravessados de imposições e desafios.

### **2.2.1 A santa inquisição e o martelo patriarcal**

Ao longo da história, é percebido que muitas mulheres questionaram sua posição social e se rebelaram contra o sistema, que durante anos condicionou o espaço da mulher relegado a uma posição secundária, muitas que lutaram pela liberdade de ser reconhecida como sujeito ou mesmo ameaçavam de alguma forma aos poderes da época, infelizmente tiveram suas vidas ceifadas.

Durante os séculos XII ao XVIII surge no ocidente um movimento político e religioso, que ficou conhecido como Santa Inquisição, sendo um período histórico marcado pela perseguição das pessoas consideradas desviantes dos dogmas impostos pelo cristianismo, podendo as mesmas serem presas e condenadas à morte, como forma de “cura” de seus supostos pecados. A Santa Inquisição, inicialmente denominada de tribunal do Santo Ofício, consistia num primeiro momento em um órgão de caráter investigativo das práticas de heresias, é só a partir do final da Idade Média, durante a formação dos Estados Absolutistas que muda-se o nome e também a natureza da instituição passando a aderir a práticas punitivas e violentas, sendo uma das principais ferramentas de controle do Estado.

A Santa Inquisição teve ao longo de dois séculos, alguns períodos de ápice, foi destacado os anos entre 1600 e 1650, que ficaram conhecidos pela famosa “caça às bruxas” (Tosí, 1997), momento histórico em que esteve mais intenso o processo de perseguição a todos que iam contra aos preceitos religiosos da época, e como característica mais marcante dos processos de bruxaria o da criminalização das mulheres.

Segundo Tosí, (1997, p.373):

Ainda que não se conheça o número de processos e o total das vítimas, sabe-se, através dos arquivos, que as mulheres representavam a percentagem maior de todos os inculpadados nos processos de bruxaria (82% na Alemanha, 85% na Escócia e na França, 66% na Suíça, 76% no Luxemburgo, 92% na Bélgica, 92% na Inglaterra).

As mudanças sociais e econômicas surgidas na segunda metade do século XV e no fim do século XVII na Europa trouxeram intensas modificações, especialmente na vida das mulheres, o mundo passava por uma transição nos

mecanismos econômicos, com o surgimento do modelo capitalista e nas reformas e contra reformas cristãs.

As mulheres antes responsáveis ativas nos ofícios sociais e nas práticas ancestrais curativas e religiosas, foram marcadas como suscetíveis às práticas demoníacas, “Dada sua fraqueza física e moral, sua limitada inteligência, sua carência de raciocínio, sua sexualidade incontrolável e sua lubricidade, a mulher era a vítima privilegiada de Satã” (Tosí, 1997, p. 375). Foi observado, em particular, àquelas que não tinham figuras masculinas como seus tutores - marido e pai - chefiando a casa, as mulheres detentoras de práticas e conhecimentos ancestrais, às velhas sábias dos meios rurais, tornaram-se os principais alvos de perseguição. É nesse período que surge o conceito de bruxaria, e o estereótipo da “bruxa velha” se tornam ferramentas consolidadas pelo Estado e pelas instituições religiosas, que produziram uma gama de material, sendo o mais conhecido, o livro *Malleus Maleficarum* (martelo das bruxas), escritos por monges dominicanos e propulsores na concepção de que a mulher detentora de habilidades e conhecimentos seriam então principal “canalizador” do mal.

O Conhecimento popular, em geral voltado para práticas medicinais, passado de geração em geração entre homens e mulheres, apresentavam características tanto de curandeiras, com o conhecimento na utilização de ervas e chás quanto místicas, a primeira mais forte entre as mulheres que apresentavam práticas mais humanísticas e empíricas, e os profissionais homens, os mais apegados a doutrinas dissociado das práticas e voltados a métodos ritualísticos. (Ehrenreich e English, 1973).

A formalização da profissão médica, alcançou seu ápice no período de caça às "bruxas", e os médicos homens haviam obtido o domínio sobre a práxis da medicina, “sua repressão marca uma das primeiras etapas na luta dos homens para eliminar as mulheres da prática da medicina” (Ehrenreich e English, 1973, p.6) A maior parte das mulheres que foram acusadas de bruxaria no período de inquisição, eram em sua maioria curandeiras que atendiam outras mulheres e os mais pobres.

A esse respeito, Barbara Ehrenreich e Deirdre English escrevem:

Partindo do mesmo preconceito, alguns médicos ingleses enviaram uma petição ao Parlamento, queixando-se das “indignas e atrevidas mulheres que usurpavam a profissão”, pedindo que multassem e prendessem toda mulher que tentasse “exercer a prática da Física (medicina)”. No final do século XIV, a campanha dos médicos profissionais contra as curandeiras

urbanas instruídas tinha conseguido seu propósito praticamente em toda Europa. Os médicos homens haviam conquistado um absoluto monopólio sobre a prática da medicina entre as classes privilegiadas (com exceção da obstetrícia que continuaria sendo competência exclusiva das parteiras durante outros três séculos, inclusive entre estas classes sociais). Tinha chegado o momento de dedicar toda a atenção à eliminação da grande massa de curandeiras, a “bruxas”.(Ehrenreich e English, 1973, p.6)

Com a profissão médica institucionalizada na Europa, começou-se a exigir para sua prática, formação acadêmica, algo que não era apropriado e nem permitido a participação de mulheres, até mesmo para aquelas das classes sociais mais altas o acesso poderia ser bastante limitante, dessa forma forçando o afastamento e a exclusão das mulheres a praticar a medicina. Embora as mulheres tenham desempenhado papéis como parteiras, curandeiras e farmacêuticas, e tenham compreendido a utilização e benefícios das plantas e ervas medicinais para saúde humana, tal prática foi relegada a uma condição restrita a atenção e cuidados, trabalho agora considerado apto do “feminino”.

Além da legislação, o respaldo e conformidade da Igreja e do Estado, as proibições impostas às mulheres agora contavam com uma nova ferramenta: a pseudociência, que se utilizava da ciência, em particular, a biologia anatômica para apoiar falácias, como: “*homens são naturalmente mais aptos a entender cálculo às mulheres*”. Os estudos feministas e sociais desmontam tais argumentos e ampliam a compreensão social de gênero, é importante ressaltar também que, como afirma Louro (1997, p.22) “não é negada a biologia, mas enfatizada, deliberadamente, a construção social e histórica produzida sobre as características biológicas”.

A difusão de argumentos de ordem anatômica para diferenciação de características consideradas femininas e masculinas começam a surgir e justificar posições de desigualdades entre homens e mulheres por anos (até mesmo nos dias atuais). A determinação nesse momento de que os homens devem realizar determinados trabalhos ligado às supostas características masculinas enquanto as mulheres devem realizar atividades ligadas a supostas características femininas começam a permear no imaginário social a ideia de que há uma naturalização entre os papéis de gênero, agora não apenas de ordem religiosa, mas também de uma condição biológica.

A figura do homem apresentava-se então ligada a razão, tecnicidade e intelectualidade, enquanto a mulher ao doméstico, o cuidado, emotividade e fragilidade, retomando argumentos utilizados pela filosofia ocidental antiga que

acreditava na inferioridade intelectual e moral das mulheres, pensadores como Hegel, por exemplo, defendia a tese de que “A mulher pode ser educada, mas sua mente não é adequada às ciências mais elevadas, à filosofia e algumas das artes” (Hegel, XIX, apud Bessa; Moreira, 2021).

A condição biológica dividindo e definindo os papéis de gênero, promoveu a ideia de que a mulher seria incapaz de realizar determinada atividade por ter, de acordo com argumentos pseudocientíficos, limitações cognitivas desde o seu nascimento, reforçando por anos estereótipos de gênero e promovendo o silenciamento de diversas mulheres a desempenhar papéis que lhe foram impostos, pois não há o que questionar quando a limitação é sua, logo a culpabilização se dava ao próprio sujeito. Argumentos similares através de “estudos” de frenologia (pseudociência que utiliza da medição do crânio para diferenciar características mentais) também foram utilizados no século XIX na tentativa de justificar a crueldade e desumanidade com a população negra que foi sequestrada e escravizada.

O período da inquisição é um dos episódios históricos que se observa a figura da mulher sábia do campo que dominava conhecimentos ancestrais se transformar na figura caricata da bruxa velha, feia e com o nariz enrugado, tão famosa nos livros de contos de fadas infantis, porém, sempre representada como a vilã da história, a que deveria ser temida e que seus conhecimentos certamente estariam ligados ao ocultismo e ao inexplicável. Mulheres que detinham saberes científicos, dominavam os direitos sobre seus corpos e de sua reprodutividade, logo se transformaram em figuras de escárnio e principalmente de ameaça por inquisidores católicos, perdurando por mais de um século.

Alguns estudiosos afirmam que com a chegada da Revolução Científica e a expansão durante os séculos XVII e XVIII do pensamento Cartesiano, a sociedade passa por uma mudança na sua percepção de realidade, caindo por terra as práticas do período de inquisição, o que antes era encarado como mágico e sobrenatural agora se encontrava num lugar de superstição, logo insuficiente para explicação do mundo e fenômenos naturais, sendo necessário explicações racionais e científicas.

### 2.2.2 A Mulher na Ciência no Século XVIII

*Fique assegurada, cara amiga, que muitas ciências e artes grandes e dignas de nota foram descobertas por meio do entendimento e sutileza das mulheres, tanto na especulação cognitiva, demonstrada em escritos, como nas artes, manifestadas em obras de trabalho manual.*  
(Christine de Pizan, 1405)

Historicamente a ciência é excludente, determinando que apenas uma parcela bem específica da população poderia ser entendida como intelectual e detentora de qualquer posição ou reconhecimento no ambiente acadêmico, em geral, homens brancos, heterossexuais e ocidentais. Londa Schiebinger enfatiza que “Na moderna divisão sexual do trabalho, que se cristalizou no século XVIII em torno da revolução industrial, a ciência era parte do terreno que cabia ao sexo masculino” (1993, p.17). Por muitos anos a presença de uma mulher dentro do ambiente acadêmico era proibida e considerada uma transgressão aos ideais de feminilidade e do papel que a mulher deveria exercer naquela época.

Ao lembrar de mulheres nas ciências uma das personagens que se faz importante pontuar é a matemática neoplatônica Hipátia – ou Hipácia (370-415) –, documentada como a primeira matemática da história, trabalhou na biblioteca de Alexandria e foi assassinada por instigações de fundamentalistas religiosos. Hipátia representa um hiato nas produções – ou documentações – científicas femininas por cerca de 1500 anos (Schiebinger, 1993).

Os debates e inquietações em relação ao direitos à educação para mulheres se inicia no século XV na França e se intensificam em particular no século XVIII tendo como porta voz, Christine de Pizan, com o movimento literário e político sobre a natureza feminina conhecido como a Querelle des Femmes (querela das mulheres) e que se estendeu por volta de quatro séculos (Tosi, 1998). Na obra *La Cité des Dames* (1405) a autora denuncia a posição central da Querelle des Femmes: **o não acesso das mulheres aos ambientes educacionais**. Schiebinger (1993) considera como o primeiro livro que aponta sobre o problema das mulheres na ciência. Para Christine Pizan as mulheres poderiam alcançar os mesmos potenciais caso lhes fossem oferecidas as mesmas oportunidades (Deplagne, 2021).

[...] Ela (Pizan) afirma que se as meninas recebessem a mesma educação que os meninos e se lhes ensinassem metodicamente as ciências, aprenderiam e compreenderiam as dificuldades de todas as artes e de todas as ciências tão bem quanto eles; que as mulheres, que têm um corpo mais

delicado e mais fraco que o corpo dos homens, demonstram inteligência mais viva e mais penetrante. (Pizan, 1986, p.91-92 apud Tosi, 1998, p. 376-377).

Com o advento da revolução científica é percebido uma agitação com as novas pesquisas e descobertas que estavam em seu auge, havia uma corrida para estruturação e aprimoramento dos métodos científicos. A ciência ganhava um lugar de destaque e despertava grande interesse na comunidade, principalmente entre as mulheres da época, porém a receptividade nos meios de debates acadêmicos não eram os mais calorosos, despertando uma onda de chacota e críticas.

Lucía Tosi (1998) aborda sobre as peças *Les Précieuses Ridicules* (As preciosas ridículas) (1659) e *Les Femmes Savantes* (As mulheres sábias) (1672) de Molière (1622-1673), que ridiculariza as mulheres instruídas em suas peças. A autora ressalta, entretanto, que a noção de que os defeitos atribuídos às mulheres originavam-se das carências da educação que recebiam vai conquistando mais adeptos

A educação formal de homens e mulheres entra em debate, começam a aumentar os que compactuam da ideia de que uma equiparação na educação de ambos os sexos poderia colocá-las numa posição de igualdade. Entre os pensadores que moldaram a era do Iluminismo, destaca-se a figura de Poullain de la Barre (1647-1725) fazendo o uso do método cartesiano, La Barre se insurgiu contra as convenções sociais da época, defendendo com fervor a igualdade intelectual e social entre homens e mulheres (Tosi, 1998). É nesse período que surge o questionamento de onde seria o local apropriado para o ensino: se numa educação familiar ou numa instituição educativa.

Rousseau afirma que:

[...] toda a educação das mulheres deve ser feita com relação aos homens. Agradá-los, ser-lhes úteis, fazer-se amar e estimar por eles, educá-los quando jovens, cuidá-los quando adultos, aconselhá-los, consolá-los, fazer-lhes a vida agradável e doce: esses são os deveres das mulheres de todas as épocas e o que deve lhes ser ensinado desde a infância (Rousseau, 1995, p. 312)

A preferência por uma educação no seio familiar e/ou conventos se torna o local mais aconselhável para educação feminina do século XVIII, incentivada inclusive pelos principais pensadores da época, como o filósofo Jean-Jacques Rousseau (1712 – 1778) na sua obra *Émile, ou De l'éducation - Livro V ( Emílio, ou Da Educação )* publicada em 1762, traz a personagem Sofia como protagonista e o

ideal de esposa para o personagem Emílio e de como deverá ser o papel da educação para Sofia e as demais mulheres a fim de cumprir o contrato social esperado para a educação das mulheres, “a discussão não será sobre a mulher pensada a partir de si mesma, como representação da humanidade, mas como a esposa ideal de Emílio” ( Peruzzo, 2016, p.4).

A educação da mulher é baseada a partir da perspectiva doméstica e da maternidade, sendo incentivado a leitura, escrita e restritas noções de cálculos, apenas com finalidades de gerenciamento do lar, vale ressaltar que as mulheres que teriam esse tipo de acesso seria uma parcela privilegiada da sociedade, as pertencentes à nobreza.

A educação da mulher, diferente do período de inquisição, não as ameaçam mais a serem queimada nas fogueiras, o apagamento se tornava cada vez mais sutil, podendo minar a participação na vida pública ou atacar a moral daquela mulher, o tribunal inquisitório tomava outras formas, outros personagens, mas os objetivos eram os mesmos.

A participação da mulher na ciência, é percebida em alguns contextos bem específicos, com a educação da mulher como relatado anteriormente agora institucionalizada para uma educação com fins domésticos e de conhecimentos gerais de forma mínima, as que tinham mais acesso a informações e estudos mais variados eram aquelas pertencentes à nobreza.

Por muitos anos a presença de uma mulher dentro do ambiente acadêmico era proibida e considerada uma transgressão aos ideais de feminilidade e do papel que a mulher deveria exercer naquela época. As poucas exceções que tiveram destaque enfrentaram preconceitos e rejeições dos colegas e da sociedade científica. Embora pouco se tenha registro, a produção feminina esteve presente desde a antiguidade, porém na maioria das vezes invisibilizadas ou simplesmente tiveram seus trabalhos destituídos. Guacira Louro (1998) afirma que foi a ampla invisibilidade feminina da qual consequentemente gerou um apagamento como sujeito na ciência.

A professora em História das Ciências Londa Schiebinger, traz em seu livro “O feminismo mudou a ciência?”, o seguinte questionamento: “A ciência tem um gênero?”. A autora revela que o fato do distanciamento das mulheres nas áreas de ciências é consequência de questões sociais, costumes e modos de pensar adquirido ao longo dos anos, o que vai contra a dita “neutralidade” sobre a ciência. A

autora afirma que filósofos da época, como Immanuel Kant, reforçaram a ideia da ciência como um “não local” para as mulheres “Kant ensinava, entre outras coisas, que qualquer pessoa envolvida em atividade intelectual séria deveria ter barba”. (Schiebinger, 2001, p. 138), logo através destas reproduções de pensamentos, a ciência se tornou um campo hostil para o público feminino “Muitos desses costumes tomaram forma na ausência das mulheres e, como veremos, também em oposição à sua participação”( Schiebinger, 2001, p. 139).

[...] a busca das verdades abstratas e especulativas, dos princípios, dos axiomas nas ciências, tudo o que tende a generalizar as idéias não é de alçada das mulheres, pois todo o seu estudo deve ligar-se a prática, cabe a elas a aplicação dos princípios que o homem descobriu. (Rousseau, 1995, p. 335)

Não havia uma proibição formalizada - até a formalização das universidades - das mulheres participarem da produção científica, então surge a seguinte pergunta: **Onde estão as mulheres das ciências dos períodos de ouro científico?**

Durante o século XVII e XVIII, a ciência encontrava-se em toda sua efervescência, havia o Iluminismo das ideias, a ciência apresentava-se como um novo empreendimento que se estabelecia, então várias mulheres, mesmo com as práticas, hoje entendidas como misóginas, ao seu entorno as desqualificando, estavam capacitadas e tiveram contato e formação com o universo científico. A maneira das mulheres, vale ressaltar da alta classe, acessarem aos conhecimentos eram através de uma figura masculina, seja seu pai, tutor ou cônjuge, até mesmo as incentivando a saber algo sobre ciência, realizar observações da anatomia dos animais, ou mesmo astronômicas para poderem saber conversar em eventos sociais. Uma outra forma também acontecia através de trocas de favores, fornecendo através de sua posição social, status e prestígio a homens menos favorecidos, em troca de saberes científicos.

A física Gabrielle-Emilie Le Tonnelier de Breteuil, Marquesa du Châtelet, por exemplo, foi capaz de insinuar-se informalmente em redes de homens de ciência, trocando patrocínio pela atenção de homens de posição mais baixa mas de estatura intelectual significativa(Schiebinger, 2001, p. 65).

Mulheres de proeminentes filósofos naturais como Anne-Marie Lavoisier (1758 - 1836), trabalhou ao lado do marido Antoine Lavoisier (1743 - 1794), realizando as ilustrações e também na tradução dos textos. Lucia Galvani (1743 - 1788), esposa de Luigi Galvani (1737-1798) esteve presente nas pesquisas do

marido e nas revisões de seus textos, participou de debates científicos nos salões de Bolonha na Itália, local frequentado pela alta estirpe (Guerra, 2021).

Bolonha se diferenciava pela numerosa participação de mulheres e por ser uma das universidades mais antigas e a primeira a incluir mulheres no quadro de docentes. A filósofa natural italiana Laura Bassi (1711 - 1778) foi a primeira mulher a ocupar oficialmente um cargo de docência, sendo a segunda mulher na Europa a receber um cargo universitário, publicou em torno de 28 artigos, realizou aulas e estudos no campo da Física Newtoniana, sendo uma das personagens centrais para difusão da mecânica de Newton na Itália. Embora alguns estudiosos apontem Bassi como o símbolo de introdução das mulheres nas academias científicas, é importante ressaltar que sua participação era restrita em palestras e aulas em sua própria residência é só no final da sua vida (especificamente 02 anos antes da sua morte), que ela é convidada a ensinar numa sala dentro da instituição de ensino. (Hülsendeger, 2023), ainda assim não podia frequentar qualquer espaço da instituição.

O trabalho exercido pelas mulheres, evidenciado por Margaret Rossiter (1982) e citado por Londa Schiebinger (2001) como “ trabalho de mulheres nas ciências”, eram trabalhos que aconteciam de forma invisibilizada e no âmbito domésticos, não tiveram seus nomes reconhecidos nas obras científicas, mas desenvolveram trabalhos essenciais para a construção da ciência, “meditando sobre chapas estelares astronômicas ou catalogando coleções de história natural, mensurando rastros em filmes ou calculando equações antes do advento dos computadores” (Schiebinger, 200, p.71).

Havia a participação de mulheres nas mais diversas áreas das ciências, todavia com a recém formalizada instituições científicas no século XVIII, as esferas privadas tornaram-se um ambiente minado para as mulheres. A autora do Livro “O feminismo mudou a ciência?”, Londa Schiebinger, reflete como os processos de privatização da família e profissionalização da ciência foram decisivos na estruturação social e no processo de afastamento da mulher na ciência “Prescrições culturais elaboradas para a ciência acompanharam a exclusão formal das mulheres, da ciência, fazendo essa exclusão parecer normal e justa” (Schiebinger,2001, p.141).

Outro viés que se pode inferir na contribuição do apagamento da trajetória das mulheres nas áreas acadêmicas é pelo canal de divulgação trilhados pela

História da Ciência (HC), onde a narrativa construída, por vezes, apresentava-se tendenciosa.

Segundo Martins (2005, p.315):

Toda narração histórica é uma seleção ou “recorte” da história. Ao fazer este recorte, o historiador pode selecionar e descrever apenas os fatos que corroborem seu ponto de vista e ocultar os fatos que entrem em conflito. Neste caso, ele não estará apresentando as idéias daquele estudioso de forma fiel, pois estará omitindo aspectos importantes e sua narrativa será tendenciosa.

Se faz urgente um resgate da história de mulheres da Ciência e de demais grupos que foram marginalizados pela historiografia das Ciências (Pereira, 2022) para que mulheres e meninas possam se ver dentro desses ambientes, é necessário romper com um ciclo de exclusão e passar a inserir em sala de aula personagens e diálogos que promovam a superação de uma ciência excludente.

### **2.3 O caso de Émilie du Châtelet: uma narrativa histórica**

Sou eu mesma e só sou responsável por tudo que sou, pelo que digo e pelo que faço. Pode haver metafísicos e filósofos cujo conhecimento é maior do que o meu. Eu não os conheci ainda. Mas mesmo eles são apenas seres humanos fracos com defeitos, e quando eu conto meus dons, acho que posso dizer que não sou inferior a ninguém (Carta a Frederick, o Grande, Du Châtelet, 1740, apud Hagengruber, 2016, p. 2, tradução Jaene G. Pereira)

Gabrielle Émilie Le Tonnelier de Breteuil (1706 - 1749), conhecida como a Marquesa du Châtelet ou simplesmente Émilie du Châtelet, título adquirido ao se casar com o Marquês Florent-Claude du Châtelet - Lomont (1695 - 1765), foi uma importante filósofa natural francesa do século XVIII, vivenciando o período do renascer da ciência com o Iluminismo e a revolução científica seguido por esse movimento.

Émilie era marquesa e pertencente à nobreza desde nascença, filha da Gabriele Anne de Froullay, baronesa de Breteuil, e do barão Louis Nicolas le Tonnelier, durante do reinado de Luís XIV exerceu a função de “oficial secretário e apresentador dos embaixadores”, o que nos dias atuais seria entendido como um ministro de relações exteriores, um homem culto, que se comunicava em vários idiomas e possuía uma vasta biblioteca, da qual Émilie tinha livre acesso concedido pelo seu pai. Autores romanos como Cícero, Lucrecio e Horácio, novelas de Paul

Scarron, as fábulas de La Fontaine, entre outros autores clássicos (Silva, 2020) faziam parte da vasta gama de conhecimento que fez parte e como podemos entender como foi construída a educação e o interesse de Émilie pela ciência, arte e cultura.

Existe uma grande dúvida acerca da educação dada nos anos iniciais a Émilie e poucas são as fontes seguras, que confirmam a forma de instrução que poderia ter permitido uma marquesa adquirir tantas habilidades, a vasta gama de conhecimento que ela possuía era incomum a educação oferecida pelas meninas da época.

Émilie desde muito nova já demonstrava um ardente interesse pelos estudos, sendo comum estar próxima ao ambiente intelectual, pois era frequente seu pai receber filósofos e intelectuais da época em seu salão familiar (Pereira; Silva, 2021). Ainda na infância aprendeu a falar alemão, italiano, latim, grego e inglês, era excelente em matemática e geometria e posteriormente uma das pouquíssimas pessoas que dominava as técnicas do recente cálculo integral (Zinsser, 2007, p.229).

De acordo com Zinsser (2006), haviam duas hipóteses: a primeira seria que Émilie possuía um tutor na infância e a segunda que havia frequentado um convento. A primeira hipótese se dava pelo fato de seus dois irmãos terem sido educados em casa, o que era comum para meninos pertencentes à nobreza da época, havendo a possibilidade de Émilie ter tido o mesmo caminho educativo e a segunda hipótese apontava que Émilie tenha convivido em uma instituição religiosa e obtido seu alto grau de conhecimento no convento.

Era comum para época os casamentos serem realizados de forma acordada pelas famílias, muitas vezes as noivas só conheciam o futuro marido no dia do casamento e não foi diferente com Émilie. O casamento da marquesa era um acordo social do qual beneficiava as duas famílias, logo, não se esperava que ambos os envolvidos tivessem um pelo outro uma profunda ligação romântica ou mesmo fidelidade (Lima; Gomes; Filho, 2022).

Não era fora do padrão da Aristocracia os cônjuges manterem envolvimento fora de seus casamentos e mesmo sabido que Émilie mantinha relacionamentos com outros homens, sendo o mais conhecido, seu relacionamento de longa data com o proeminente pensador Iluminista Voltaire, que durou 15 anos de parceria afetiva e intelectual. Ela e o marido mantiveram uma boa amizade e relação até o fim da sua breve vida, falecendo aos 42 anos por complicações decorrentes ao parto

de sua quarta filha, fruto de sua relação com o poeta Jean-François de Saint-Lambert.

É comum encontrar diversas biografias da Émilie du Châtelet com enfoque na sua vida íntima e amorosa, dando pouco espaço as suas contribuições científicas, o que não se observa nas biografias dedicadas aos homens que assim como ela, também se dedicavam a ciência naquele mesmo período e não seria absurdo supor que os próprios também teriam uma vida social e íntima, porém dificilmente se sobressaem aos seus feitos nas biografias deixadas pela história da ciência. Por essa razão, por mais que o nome de alguns personagens que fizeram parte de sua vida seja citado, eles não serão o enfoque desta pesquisa.

No ano de 1733 Émilie deu à luz ao seu terceiro filho e logo após retomou aos seus interesses acadêmicos. É nesse ano que os estudos de Émilie na área de matemática se intensificam, ela aprende o recente cálculo diferencial e integral. Nesse período Émilie em colaboração com Voltaire elaboram obras de divulgação do pensamento newtoniano.

A Academia Real de Ciência da França em 1735 anunciou um concurso para premiar o melhor trabalho a respeito da Natureza e Propagação do Fogo. A Academia nesse período estava numa busca incansável em tentar entender o conceito e a natureza do fogo. Émilie e Voltaire embarcam e elaboram trabalhos separadamente para submissão em 1737, a marquesa publica anonimamente (Silva, 2020).

O resultado foi divulgado apenas em 1738, o ano de sua primeira publicação de modo oficial, e para infelicidade, ambos não obtiveram êxito, quem leva o primeiro lugar do desafio é o matemático Leonhard Euler (1707-1783), porém é um dos cinco ensaios publicados. E pela primeira vez foi publicado trabalho escrito por uma mulher na Academia Real de Ciências da França (Martins, 2022), mesma instituição que anos mais tarde barrou a inserção da cientista Marie Curie (Química responsável pela descoberta dos elementos Rádio e Polônio - 1898), apenas em 1906 que a França a dedicou uma cadeira de Física na Sorbonne, sendo a primeira mulher a ocupar tal cargo na França.

Durante os anos de 1738 e 1739 a marquesa compôs dois ensaios, *Abrégé de l'optique de mr. Newton* e *Essai sur l'optique, sobre os estudos ópticos de Newton* (Martins, 2022). A comunidade científica europeia conservadora desse período, seguia a filosofia de Descartes, porém começou-se a crescer dois grandes blocos:

os adeptos a filosofia de Leibniz e a recente, porém empolgante física newtoniana, que durante essa época havia pouca aceitabilidade na França. O matemático e filósofo francês Pierre Louis Moreau de Maupertuis, membro da Academia de Ciências Francesa (1723) e da Royal Society de Londres é um dos adeptos fervorosos da Física Newtoniana e logo se torna um de seus parceiros e mentores, ambos trocam cartas por anos - e por onde se obteve boa parte do resgate de sua história.

Maupertuis foi um frequentador assíduo de uma das propriedades da família Châtelet em Cirey, local da qual ficou conhecido por promover grandes eventos aos intelectuais da época. Émilie juntamente com a parceria de Voltaire - que utilizou o espaço em Cirey oferecido pela Émilie como abrigo e esconderijo para não ser preso pelo governo francês - transformaram o Castelo em um centro de atividades acadêmicas, culturais e experimentais. Émilie organizou uma grande biblioteca e estima-se que tenha cerca de 20.000 livros em sua coleção.

Durante o século XVIII ainda não havia uma separação entre filosofia e as diversas ciências como conhecemos hoje, os interesses de Émilie permeiam entre as áreas da Matemática, física e da metafísica. Porém ela afirma por volta de 1738 ser a física a sua preferência (Badinter, 2003). Embora nunca tenha sido convidada a ser membro da Academia de Ciências Francesa - como deveria merecidamente ter sido reconhecida - nada impediu Émilie a fundar de certa forma a sua academia dentro de seus próprios termos, conseguindo superar as estruturas da época, tornando-se uma figura conhecida e influente dentro das ciências.

Para acompanhar os conhecimentos da nova ciência (a Física) que começava a se estabelecer, Émilie se dedicou arduamente aos estudos matemáticos da qual considerava ser “a chave de todas as portas” e instrumento necessário para o entendimento da Física.

Em carta escrita a Maupertuis, Émilie fala sobre seu desânimo em relação aos seus estudos iniciados com Johann Samuel König (1712-1757), um novo tutor, que ficou conhecido por ter sido instruído pelo famoso matemático Johann Bernoulli, contratado pela marquesa para auxiliá-la em seus desafios, porém ambos terão grandes desavenças, que será importante pontuar posteriormente.

Émilie aborda em sua carta:

Levanto-me todos os dias às seis horas, no máximo, para estudar e, entretanto, não pude terminar o algoritmo (álgebra). Minha memória falha a cada instante e tenho muito medo de que seja muito tarde para eu aprender

tantas coisas tão difíceis [...]. Às vezes, sinto-me a ponto de tudo abandonar. Se não devo de forma alguma conseguir ao menos ser medíocre, gostaria de não ter jamais empreendido nada. (Carta a Maupertuis, 20 de junho de 1739 *apud* Badinter, p.277, 2003)

Há uma humanidade nas palavras da Émilie, a sensação do cansaço em torno da busca pelo conhecimento, a frustração e desânimo que permeiam e fazem parte do caminho da ciência estão longe das figuras entornadas pela história das ciências e o ideal “grandes gênios”. Porém é uma figura real do fazer científico, em especial do fazer científico das mulheres que tiveram que a todo o momento mostrar seu valor e por muitas vezes duvidaram de si nesse processo. Madame du Châtelet supera suas dificuldades e se dedica integralmente à Física, da qual considera a rainha das ciências.

Em fevereiro de 1738 Émilie se mantém fascinada em resolver os problemas da *Vis Viva* (força viva), ideia proposta por Leibniz para definir a medida do movimento de um corpo, precursor do que entende-se na atualidade por Energia Cinética. Pela primeira vez, Émilie vai na contra maré da acadêmica de seus amigos (como Voltaire, que várias vezes tentou persuadi-la que estava errada e mentores como o Maupertuis), se pondo parcialmente adepta das teorias Leibniziana.

Em 1740, Émilie publica sua obra *Institutions de Physique* (Instruções de Física) dedicada ao ensinamento e como forma de contribuição na educação do seu filho Louis Marie Florent, que tinha 13 anos de idade. O prefácio de sua obra expõe seus anseios e ensinamentos de vida através de lições e conselhos maternos. Percebe-se o quão a educação se fazia importante para Émilie, tendo esse desejo uma das motivações de sua obra.

Sempre pensei que o dever mais sagrado dos homens era o de dar a seus filhos uma educação que os impedisse, em uma idade mais avançada, de lastimar sua juventude, que é o único tempo em que podemos verdadeiramente nos instruir; vós estais, meu caro filho, nesta idade feliz em que o espírito começa a pensar e em que o coração não tem ainda paixões bastante vivas para perturbá-lo [...] (Châtelet, 1740, p.1 e 2 *apud* Badinter, p.293, 2003)

Embora tenha sido produzido com uma intencionalidade didática ao seu filho de apenas 13 anos de idade, o livro tem 450 páginas, um extenso trabalho acadêmico e com uma análise profunda das bases do conhecimento científico, filosófico e metafísico onde a marquesa discute sobre a existência de Deus, tempo e o espaço.

A vertente seguida por Émilie nessa obra é a de Leibniz, “nesse momento, entretanto, Émilie estava se afastando do pensamento newtoniano, passando a ser fortemente influenciada pela filosofia de Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716)” (Martins, 2022, p.17), todavia sem aderir completamente às suas ideias e sim numa tentativa de aliá-las. Em sua obra *Émile* discute as teorias de Descartes, Leibniz e Newton “para discuti-los, são apresentados conceitos de força, gravitação e atração” (Silva, 2020, p.80). Porém Émilie realizou essa defesa de uma forma totalmente inusitada para época ao se dedicar em aliar e apresentar a comunidade científica, até mesmo como forma de popularizar a filosofia newtoniana com a de Leibniz ao defender o conceito das forças vivas.

Newton não admitia as forças vivas. Pensava que o movimento vai, sem interrupção, diminuindo no universo por causa da inércia da matéria e que nosso sistema terá necessidade algum dia de ser reformado por seu autor. A isto ela responde que, se distinguimos a quantidade de força e o movimento, é possível provar que a força viva permanece sempre a mesma, apesar da quantidade de movimento poder variar a cada instante no universo. E que essa conservação das forças vivas é uma razão muito forte em seu favor. (Châtelet, 1740, p.1 e 2 *apud* Badinter, p.296, 2003)

A comunidade científica francesa estava convicta das teorias estabelecidas por René Descartes, que formulou o conceito de quantidade de movimento como proporcional a sua massa e velocidade, e bem como a sua conservação, porém Leibniz afirmava que a proporcionalidade se dava com o dobro da velocidade, porém havia pouca aceitabilidade, não temendo a opinião pública extremamente cartesiana e para defender o conceito de Leibniz (Martins, 2022). A marquesa realizou uma série de experimentações baseadas nas propostas do físico holandês Willem Jacob 's Gravesande que havia lhe comunicado sobre os resultados exitosos.

O experimento consistia em abandonar bolas de bronze de diferentes alturas em um bloco de argila macia. A experimentação esperava-se comprovar que ao lançar as esferas, a marca registrada na argila seria duas vezes mais profundas em relação a outra, porém ao realizar o experimento, foi percebido que a esfera com o dobro da velocidade da outra deixava um rastro quatro vezes mais profundo, concluindo que a denominada na época *Vis Viva* de um corpo é proporcional ao quadrado de sua velocidade:  $mv^2$ , confirmando as hipóteses matemática estabelecida por Leibniz.

### 2.3.1 A Queda

Logo após a publicação do *Institutions de Physique* (1740), Émilie é acusada de plágio por um de seus tutores. König, um Leibniziano convicto, ele acreditava que o *Institutions de Physique* só fora possível devida a sua breve passagem como tutor em Cirey (1739) e o próprio atribui que a obra era fruto de seu trabalho e Émilie havia lhe roubado. A polêmica tomou repercussões descomunais na França, impactando negativamente no lançamento do trabalho da marquesa.

Durante a permanência de König em Cirey, houve um forte desentendimento entre o matemático e a marquesa, onde em cartas - citada anteriormente - ela revela a seu antigo mentor e amigo, Maupertuis, as angústias que sentia com a convivência desafiadora com König que não se mostrava paciente e possuía, de acordo com Émilie, um comportamento infame. Já a versão apontada por König é que a marquesa o tratou como um laçao (Badinter, 2003).

Porém a versão mais aceita sobre a polêmica da motivação do conflito seria que Émilie havia tentado substituir König e contratar Bernoulli, renomado matemático e que também havia sido instrutor de König, deixando-o enfurecido com a situação, ele pede a Émilie as lições que a havia passado e ela o recusa. E por esse motivo espalha a história, que a marquesa havia realizado o *Institutions* a partir das ideias “roubadas” desses escritos. Plantando assim a dúvida sobre a verdadeira autoria da obra.

O suíço me contou uma história da megera (a marquesa) [...]. Por mais que seja desonrada, há como metê-la em estado de não ousar se manifestar [...]. Enquanto eu sofria o ano passado da parte desta pessoa [...] ela trabalhava em um livro de física. Muito secretamente o fez imprimir. Um dia, Gaspar [Koenig] encontrou as provas que se lhe haviam enviado. Ele as lê e percebe que são desprovidas de bom senso e que contêm ignorâncias dignas de riso. (*Studies on Voltaire*, v. 139, E. Showalter Jr.: *Voltaire e seus amigos a partir da Correspondance de Madame de Graffigny, 1738-9*, p. 218-20 *apud* Badinter, p.297, 2003)

E nesse conflito de personalidades, Émilie o expulsa do palácio, aguçando ainda mais a ira de König que trata de difamá-la publicamente, em tons de ofensas e até mesmo de insinuações “König deixa a entender que não era apenas o professor da marquesa e que o ciúme de Voltaire lhe tornava a vida insuportável” (Badinter, 2003, p.297). A moral de Émile a todo o momento é questionada, um padrão infeliz e

comum para as mulheres até a atualidade, quando não há mais onde atacar ferem a moral como tentativa de depreciamento e dominação.

Enquanto pairavam dúvidas sobre a verdadeira autoria do *Institutions*, foi comprovado que Émilie já estaria em contato com a filosofia de Leibniz por volta de 1736, através de um manuscrito enviado pelo Rei da Frederico da Prússia que a mesma teve acesso (Iltis, 1977), logo, foi confirmado que a passagem de König, apenas endossou os estudos que estavam em curso. Os escritos da marquesa já estavam prontos para publicação em setembro de 1738, sendo atestado pelo prefácio do editor na primeira edição do *Institutions*, um ano antes do primeiro contato dela com König, sendo postergado sua publicação pelo livreiro (o que seria entendido atualmente pela editora) e também como evidência as cartas enviadas a Maupertuis naquele mesmo ano.

### **2.3.2 Ascensão**

A marquesa traz em sua obra *Institutions de Physique* uma importante contribuição e avanço para o campo da mecânica Clássica, que estava no auge do seu desenvolvimento, ao ampliar a compreensão sobre os conhecimentos de Energia bem como possibilitando o entendimento e diferenciação de sua conservação e momento referencial.

Sua imagem como figura pública ganha uma dimensão e simboliza a ascensão da marquesa ao adentrar suas ideias nos espaços hostis das academias de ciência, porém a mesma nunca pode atravessar suas portas (Terral, 1995). A repercussão de sua obra começa a se estender e tomar notoriedade como afirma Mitieli Seixas da Silva (2020, p.81):

*Institutions* é publicado em Amsterdam e Londres, e notícias sobre seu livro aparecem em jornais de Florença e Bruxelas. Em 1742 é publicada uma segunda edição revisada e ampliada e sua fama alcança a Alemanha. No ano seguinte, sua obra é traduzida para o alemão e para o italiano. Em 1744, uma nova edição de seu primeiro escrito é publicada em Paris, a qual será comentada na dissertação inaugural de Immanuel Kant dois anos mais tarde, mesmo ano em que Madame du Châtelet é eleita para a Academia delle Scienze di Bologna.

Émilie rompe com os pensamentos filosóficos de seus mentores e os mesmos não medem ao demonstrar a insatisfação, em cartas enviadas a outros pensadores da época, Voltaire expõe seu dissabor “Ela teria perdido seus lindos dias. Com seu Leibniz, que me aborrece” (Carta a Formont, 3 de março de 1741 *apud* Badinter, p.303, 2003), Voltaire não entendia as decisões de Émilie, mas não deixava de admirá-la quanto mulher e pensadora.

Embora não entrassem em concordância quanto aos posicionamentos tomados pela marquesa, não hesitaram em reconhecer o excelente trabalho desenvolvido pela mesma “É verdade que Maupertuis lamenta a exposição das ideias de Leibniz nos primeiros capítulos. Não que a ache malfeita - pelo contrário, reconhece que é um trabalho admirável, sem precedente na França -, mas ele é muito newtoniano para admitir esta filosofia” (Badinter, p.307, 2003).

Maupertuis demonstra sua admiração e honestidade intelectual em relação ao trabalho de Émilie:

Apareceu, no início do ano, uma obra que será a honra de nosso século, se fosse de um dos principais membros das Academias da Europa. Esta obra, entretanto, é de aumentar seu prodígio é uma senhora, e o que mais que esta senhora, tendo sido educada em meio a dissipações, próprias dos que nascem em berço de ouro, só teve como mestre sua inteligência instruir. (Carta a Maupertuis, 26 de junho de 1741 *apud* BADINTER, p.306, 2003)

O pensamento Iluminista que permeia a época influenciou as obras da marquesa, mas a mesma não se restringiu a viver de acordo com o papel que este pensamento lhe impunha (Pereira; Silva, 2022). É possível inferir que Émilie obteve destaque e angariou respeito na comunidade acadêmica, ao menos o que seria possível uma mulher adentrar na bolha científica da época, a maneira autêntica e ousada a qual mantinha suas convicções era admirado por seus amigos e colegas estudiosos, da qual ela se comunicava de forma terna e afetuosa, acompanhando-a até seu breve fim.

### 2.3.3 A Tradutora: Será mesmo?

Em 1744 inicia o empreendimento científico e com certeza um dos mais importantes na carreira de Émilie foi a tradução e os comentários do *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* de Isaac Newton para o francês. A marquesa confia seu interesse em traduzir o Principia ao padre Jacquier, um dos frequentadores do castelo de Cirey e que já trabalhava há bastante tempo com um comentário sobre Newton. Émilie escreve a Jacquier em novembro de 1745 “Quando tenho tempo, trabalho em uma tradução de Newton [...] peço-vos que guarde segredo” (Carta a Jacquier, 12 de novembro de 1745 apud Badinter, p.306, 2003). Émilie já havia em outros empreendimentos iniciado e publicado obras de forma anônima, até mesmo evitando dividir com figuras próximas de seu ciclo, como a de sua Dissertação sobre a natureza e propagação do fogo, primeira publicação da qual lhe foi conferido autoria nos âmbitos acadêmicos. O anonimato ou pseudônimos em publicações, não só científicas, era um padrão infelizmente comum de mulheres na época, pelo medo da não aceitação de seus trabalhos e provavelmente muitas figuras tenham sido perdidas no anonimato ou tiveram a desapropriação de suas obras.

Erroneamente é diminuído o árduo trabalho desenvolvido por Émile quando se trata do Principia, enfatizar unicamente sua contribuição como transcritora do latim para o francês, é limitar a sua obra. Ela resolveu não só traduzir o principia, da qual era considerado desafiador aos intelectuais franceses, primeiramente pela sua estrutura no latim, mais também trazer uma série de adições ao texto, deduções matemáticas, utilizando dos recentes formalismos do cálculo diferencial e integral, inteiramente algébrico, de forma a facilitar o entendimento da mecânica newtoniana, inicialmente apresentados com métodos geométricos. Em discordância às ideias de Newton que não admitia o conceito da *Vis Viva* de Leibniz, Émilie introduz em seus comentários o uso de tais conceitos desenvolvendo um princípio semelhante ao que hoje conhecemos por conservação da energia mecânica. (Lima; Gomes; Filho, 2022). Émilie elaborou uma obra completa e que dialogava, discordava e apresentavam novas ideias importantes para o desenvolvimento do pensamento físico e filosófico.

Émilie encontra-se em seu ápice e é promovida a membro do Instituto de Bolonha, o que representa uma grande honraria, ainda ambiciona concorrer ao

prêmio aberto na Academia de Berlim, mas como a marquesa costumava em cartas informar o “seu newton” da qual retoma os estudos com vigor, lhe tomou bastante dedicação até o último momento de sua breve vida.

Em 1747 ela escreve a Jacquier “Eu continuo muito ocupada com o meu Newton. Ele está na prensa. Estou revisando as provas, o que é muito chato, e trabalhando no comentário, o que é muito difícil” (Zinsser, 2007, p. 254). Um ano após, Émilie engravida e já tendo uma idade avançada para mulheres, naquela época, para ter um parto de forma segura, em cartas Émilie menciona temer por sua vida e principalmente temer em não cumprir o seu objetivo em finalizar o “seu newton”, pois entendia o perigo que seu parto representava (Silva, 2020).

Nesse momento, a marquesa estabelece contato com o Alexis Claude Clairaut (1713 - 1765), na finalidade de lhe auxiliar no término das seções matemáticas de seu comentário. Assim como o ocorrido no episódio de Koenig, houveram críticos que começaram a atribuir a Clairaut a autoria do seu trabalho, afinal, como poderia mais uma vez uma mulher empreender uma obra tão ambiciosa? Devido às inseguranças quanto às questões de saúde de Émilie, Clairaut e Voltaire lhes asseguraram que se algo acontecesse, eles se responsabilizaram pela publicação, porém um fato curioso acontece, e para garantir que seu manuscrito não fosse perdido, Émilie envia uma carta juntamente com uma cópia de sua obra ao gabinete de manuscritos da Biblioteca Real, apesar do pedido ser incomum para época, em especial por se tratar de uma mulher, sua solicitação foi acolhida (Martins, 2022).

Émilie faleceu de uma embolia pulmonar em 10 de setembro de 1749, seis dias após o nascimento da sua filha. Clairaut deu o último retoque à obra deixada inacabada por causa da morte de Émilie. Ele a inspirou e corrigiu, mas em nenhuma hipótese foi seu autor” (Badinter, 2003). Clairaut em nenhum momento foi o mentor intelectual da obra e o próprio não colocou seu nome na obra que veio a ser publicada por Voltaire e Clairaut em 1759, dez anos após a morte de Émilie. Voltaire lamenta a perda de uma amiga de longa data e escreve em cartas ao rei Frederick II sobre a Émilie: “Perdi um amigo de vinte cinco anos, um grande homem, que só tinha o defeito de ser uma mulher, e que toda Paris lamenta e honra” (Lima; Gomes; Filho, 2022).

A obra realizada pela Émilie du Châtelet, é até os dias atuais utilizada e a única tradução completa do Principia em francês. A trajetória e a obra intelectual da

marquesa são um grande marco e contém valor histórico na construção do desenvolvimento científico da ciência, porém ainda cerceada de equívocos. Segundo Pereira (2022):

Um ponto de partida na busca por mudanças no modo com que as histórias das mulheres nas Ciências são contadas é analisar como elas foram retratadas e, a partir disso, tentar desfazer esses equívocos, além de resgatar a trajetória de tantas que foram apagadas (PEREIRA, 2022, p.25)

Embora estudada e reverberada por muitos anos como personagem coadjuvante e de caráter curioso para comunidade científica, ainda existe uma lacuna e campos ainda inexplorados sobre a vida e obra da intelectual que mudou estruturas da ciência de sua época.

#### **2.4 O papel da historiografia no resgate da trajetória de mulheres na ciência**

Segundo Lopes, Sousa, et al. (2004), a história, como campo de estudo, também se configura como uma construção de verdades. Nesse contexto, a invisibilidade das mulheres nas ciências se revela como um produto da construção historiográfica. Lino e Mayorga (2016) abordam em sua análise sobre a participação da mulher na ciência moderna, que algumas correntes consideram a historiografia como mantenedora do mito da suposta “invisibilidade” das mulheres nas ciências e afirmam que elas sempre estiveram neste campo de atuação, porém o que acontecia com frequência era o não reconhecimento, em segundo plano outras correntes se preocupam em investigar os mecanismos de invisibilização destas na historiografia. Lino e Mayorga (2016) afirmam que converge entre todas elas é o entendimento de que a ciência é um campo de poder e que as mulheres têm estado em desvantagem.

A historiografia tem uma potencialidade importante na educação básica para o resgate da trajetória de mulheres que foram silenciadas em narrativas tradicionais bem como na percepção de uma ciência realizada de maneira ampla e diversificada.

### **2.4.1 O uso de História e Filosofia da Ciência no ensino de física**

A inserção da História e Filosofia da Ciência (HFC) no ensino de Ciências da Natureza (NdC) no Brasil, é uma abordagem metodológica que nas últimas décadas se dedicou a trazer uma abordagem mais ampla e contextualizada do desenvolvimento da ciência. A partir da década de 1970 as pesquisas em torno da importância em se empregar uma abordagem histórico-filosófica no ensino da ciência se intensificam e aumentam as propostas de aplicação do ensino contextual dos conceitos científicos em todos os níveis de ensino (Prestes e Caldeira, 2009).

A física é uma área do conhecimento das Ciências da Natureza que busca explicar e compreender o cotidiano, desde a simples queda de uma maçã até a formação do universo, uma ciência importante, porém a maioria dos estudantes da educação básica não simpatizam com a disciplina (Silva e Miltão, 2021). Um dos principais desafios no ensino das Ciências, em particular no ensino de física, é despertar o interesse das/os estudantes e aproximá-las/os nas aulas, que por vezes consideram a física como uma ciência de difícil compreensão e fora da realidade, principalmente quando o ensino é permeado por uma abordagem exclusivamente técnica e descontextualizada.

A abordagem de um ensino de física pautado na historiografia como possibilidade de debate e construção de diálogos de mundo se faz necessário. A ciência não se estrutura através de verdades absolutas e dogmas, e estimular a criticidade como ferramenta de um Ensino de Ciência e numa formação crítica, contribui para desenvolvimento do sujeito, para que possa questionar sua realidade e através disso utilizar a educação como chave de mudanças ( Ernest, 1991).

Recentes reformas educacionais em nosso país apontam para a necessidade da contextualização histórico-social do conhecimento científico, o que implica em considerar a contribuição da HFC para o ensino da física.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que tem como objetivo estabelecer as aprendizagens necessárias aos estudantes da Educação Básica (EB) das escolas públicas e privadas brasileiras, foi organizada com o objetivo de desenvolver dez competências gerais ao longo da EB.

A primeira competência atribui a:

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (BRASIL, 2018, p.9)

Logo, de acordo com a primeira competência, da qual traz princípios presentes no ensino de HFC e de acordo com a BNCC é necessário ser trabalhado desde o Ensino Fundamental ao Ensino Médio, é importante analisar de que forma dentro do ensino de física, pode ser articulado e inserido o contexto histórico-filosófico para a construção de uma ciência mais ampla.

Pode-se destacar que o ensino adequado de HFC contribui para motivar e atrair as/os estudantes a partir do momento que humaniza o conteúdo ensinado; uma vez que os estudantes estejam familiarizados com os fatos históricos, eles se tornam mais receptivos ao aprendizado de detalhes mais complexos do fato científico e também das questões associadas à Natureza da Ciência (NdC); bem como na promoção de uma educação crítica entendendo o papel da ciência como atividade humana socialmente construída - em um contexto cultural de relações humanas (Matthews 1995; Forato, Martin, Pietrocola, 2012; Tolvanen *et al.* 2014).

#### **2.4.2 Uma visão distorcida da ciência**

A cultura de um ensino de ciência baseado em fórmulas e memorizações para serem mecanicamente reproduzidas resulta numa aprendizagem escassa de significado (Moreira, 2021), alguns autores entendem a escola como um espaço que vem também contribuindo na construção de uma visão limitada acerca da natureza da ciência (Monk e Dillon, 2000; Reis, 2004).

A formatação técnica que vem seguindo tradicionalmente o ensino de física nas escolas acompanha também distorções da construção da imagem da ciência e dos sujeitos que a produzem, autores como Gil-Pérez *et al* (2001) afirmam que:

[...] tais deformações, que expressam, em conjunto, uma imagem ingênua, profundamente afastada do que é a construção do conhecimento científico, mas que se foi consolidando até tornar-se um estereótipo socialmente aceite que, insistimos, a própria educação científica reforça ativamente ou passivamente. (Gil-Pérez *et al.*, 2001, p.128 - 129 )

Os autores investigaram, e dividiram em síntese sete grandes visões deformadas, percebidas tanto na literatura, bem como foram utilizadas aproximadamente 20 situações empírico-experimentais (Fernández, 2000) da qual foi percebido tais deformações da construção e imagem do fazer científico refletidas em práticas docentes.

Uma das distorções investigada pelos autores e que podemos destacar, é a **visão individualista e elitista da ciência**, da qual os autores identificaram como a visão que se tem dos conhecimentos científicos surgirem como obras realizadas por grandes gênios reclusos da qual tem suas grandes ideias provindas de um despertar solitário, quase que “caídas” de uma macieira ou por inspiração divina.

Muitas vezes insiste-se explicitamente em que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias especialmente dotadas, transmitindo-se assim expectativas negativas à maioria dos alunos, com claras discriminações de natureza social e sexual (a ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina”) (Pérez *et al.*, 2001, p.133).

A bióloga, filósofa e teórica feminista, Donna Haraway argumenta sobre a sub-representação que a história da ciência tradicional é contada a partir de uma perspectiva masculina e eurocêntrica (1995). Há um consenso no imaginário social que a ciência é pertencente a uma parcela exclusiva e elitizada, em geral representada por figuras masculinas, despertando assim uma não identificação por parte dos demais sujeitos, como as/os estudantes, que se vêem distantes das personalidades validadas pela comunidade científica e em sua representação literária e/ou midiática.

Um dos meios para se analisar a percepção de crianças e jovens sobre as pessoas que realizam ciência, é através do Teste Desenhe um Cientista (Draw-A-Scientist Test - DAST), idealizada por David Wade Chamber (1983). Através da análise dos desenhos produzidos, é possível identificar estereótipos de gênero, crenças sobre a aparência física dos cientistas, as atividades que eles realizam e o local de trabalho, os resultados constatou que as/os estudantes em sua grande maioria, em relação ao marcador gênero, representam figuras de cientistas do gênero masculino.

Segundo, Sedeño (2003); Silva (2012) a invisibilização da mulher na história da ciência é consequência de uma distorção histórica, presente no fato de que estas não aparecem como protagonistas na história da produção de conhecimento científico.

Não devemos esquecer os preconceitos habituais que afligem os historiadores: suas explicações ou interpretações devem passar pelo filtro do que o passar do tempo permitiu que chegasse até eles e pelo de quem decidiu escrever ou anotar o que aconteceu, com toda a subjetividade que isso implica. A tudo isso devemos adicionar o fato de que os historiadores têm sido, em esmagadora maioria, homens, o que torna, de certa forma, a história masculina. É hora de "devolver as mulheres à história e devolver a nossa história às mulheres", especialmente no caso da história da ciência. (Pérez Sedeño, 2003, p.20, tradução própria )

O apagamento da representação de mulheres como sujeito produtores de saberes dentro da perspectiva historiográfica gera distanciamento e distorções da verdadeira atuação das mulheres no desenvolvimento científico e suas contribuições, dando a falsa ideia que não houve participação ou até mesmo interesse destas, o apagamento de suas trajetórias nega a diversidade de corpos e vozes que participaram da construção da ciência.

Silva (2009) afirma sobre o apagamento científico e cultural que:

O desaparecimento progressivo de diversas culturas humanas sobre a terra é explicado na história dos meios de produção, na história dos processos de colonização e pode ser explicada também na história da ciência. Um dos elementos que une essas narrativas são seus protagonistas: todas elas têm como atores principais homens de sociedades européias e as elites constituídas por eles nos lugares para onde eles expandiram seus domínios na chamada modernidade(Silva, 2009, p.10)

Considerando a construção da ciência elaborada a partir de um emaranhado de pessoas, que não apenas aquelas cujos nomes aparecem nos documentos oficiais da ciência, a abordagem historiográfica da ciência dentro do ensino de Física versa sobre a possibilidade de um campo de debate de um ensino de ciência mais político produzido por diversos sujeitos (Guerra, 2021).

Autoras como Andréia Guerra (2021); Tatiana Roque (2012) abordam sobre a importância de uma perspectiva historiográfica científica que se distancia do enfoque absolutista historiográfico tradicional, acompanhando a ideia de uma ciência linear e que estão totalmente ligadas com a ciência de hoje, um passo a passo já mapeado para chegar até o que conhecemos e reforçado por mitos e personagens que de nada se assemelham a pessoas reais. Quando se fala em uma ciência crítica, é atentar-se que a produção de saber é diversa em técnica, método e finalidades, que variam de acordo com a necessidade e contextos específicos ao longo da história.

A escritora nigeriana Chimamanda Ngozi Adichie, numa palestra proferida no TED Talk, em 2009, abordou sobre atentar-se aos perigos de uma história única e desconfiar-se de tal, fazendo um paralelo com a construção histórica do desenvolvimento científico, como contada tradicionalmente, e como isso vem

contribuindo negativamente na representação das mulheres cientistas e suas contribuições significativas para o campo. Através de diversos mecanismos, as mulheres foram sistematicamente excluídas das narrativas históricas, tendo seus trabalhos negligenciados, suas descobertas atribuídas a homens e sua presença na comunidade científica subestimada.

### **3 METODOLOGIA**

Para a construção de uma pesquisa de caráter científico é essencial selecionar um caminho metodológico que se alinhe à proposta e permita a compreensão do objeto de estudo a ser analisado. Portanto, neste capítulo será descrito a metodologia trilhada na presente pesquisa, a partir da discussão dos seguintes pontos: Caracterização da pesquisa científica; Sujeitos e Lócus da pesquisa; Apresentação e desenvolvimento do produto educacional (Cartilha); Instrumentos de coletas e análise dos dados.

#### **3.1 Caracterização da Pesquisa**

A presente pesquisa se classifica quanto a sua abordagem metodológica como uma pesquisa de caráter qualitativo. De acordo com Gil (2002), a pesquisa qualitativa visa proporcionar o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e suas relações. Segundo Minayo (2001) a pesquisa qualitativa trabalha com um universo de múltiplos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. O estudo se orienta através do contato intensivo do pesquisador com o ambiente e objeto a ser estudado.

De acordo com o procedimento metodológico utilizado, compreendemos que a pesquisa ação é o tipo de pesquisa viável às particularidades do presente estudo. De acordo com Thiollent (1985) a pesquisa-ação envolve a participação direta com o objeto de estudo bem como o desenvolvimento de uma ação planejada de ordem empírica, sendo esta de caráter social, educacional ou outro.

#### **3.2 Sujeitos e Lócus da Pesquisa**

O público alvo da presente pesquisa se constituiu de 33 alunas/os da 2ª série do Ensino Médio da educação básica do município de João Pessoa - PB. O critério utilizado para seleção da turma se deu por possuir em sua grade curricular o componente de iniciação científica, o qual é trabalhado o tema: *As visões deformadas sobre a/o cientista e o fazer científico*. A turma tem uma quantidade reduzida de alunas/os, por se tratar de uma turma participante do curso de introdução à iniciação científica, que ocorre no contraturno da escola.

### 3.3 Instrumentos de Coleta e Análise

O instrumento de coleta utilizado na aquisição de dados para a pesquisa foi obtido a partir de três momentos.

- **Primeiro momento:** Foi utilizado a aplicação de um questionário (Apêndice A), Segundo Marconi e Lakatos (2003) o questionário é um instrumento utilizado para coleta de dados constituído de perguntas organizadas de formas ordenadas, sendo um instrumento importante para o pesquisador pela sua facilidade na aplicação, alcance de pessoas e análise das informações a respeito de um determinado assunto. O questionário possui questões abertas e fechadas e tem como objetivo compreender e analisar as noções prévias dos estudantes a respeito dos(as) personagens que desenvolvem a ciência, estereótipos e a participação das mulheres através do teste DAST (Draw a Scientist Test Checklist), proposto por Chambers (1983) e adaptado por Rennie e Jarvis (1995), teste utilizado para análise da percepção imagética coletiva da pessoa que realiza ciência. .
- **Segundo momento:** A coleta também foi feita através de observações, relatos e evidências obtidas a partir da aplicação do Produto Educacional, que foi organizado na forma de uma Cartilha, a qual foi organizado como um recurso pedagógico historiográfico sobre a participação das mulheres na produção de saberes científicos, em especial uma narrativa sobre a marquesa Émilie du Châtelet. A técnica pensada para organização e análise dos dados qualitativos obtidos nesse segundo momento, foi o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), proposto por Lefevre e Lefevre (2003). A DSC consiste numa técnica de tabulação e organização dos dados qualitativos e consiste em associar partes dos discursos de sentidos similares através de procedimentos sistemáticos e padronizados.
- **Terceiro momento:** Foi realizada a aplicação de um questionário final (apêndice C) para compreensão e análise da percepção das/os estudantes a respeito das atividades desenvolvidas.

### **3.4 Descrição Metodológica do Produto Educacional**

#### **3.4.1 A elaboração**

O produto educacional pensado para alcançar o objetivo traçado na pesquisa foi a elaboração de uma Cartilha Pedagógica. Segundo Dias (2018) as cartilhas utilizadas para fins didáticos são ferramentas educomunicadoras, garantindo o acesso à informação de maneira democrática como também podem auxiliar em práticas pedagógicas.

A cartilha intitulada "Qual a cara da Ciência?" surge como instrumento facilitador para o educador iniciar um diálogo nas turmas do Ensino Médio sobre a presença da mulher na ciência, a partir de uma perspectiva histórica, de forma a ser um recurso que pode auxiliar o docente na transposição didática de temáticas geralmente visualizadas e debatidas nas universidades e trazê-las para o contexto da Educação Básica.

A cartilha foi elaborada no site Canva (ferramenta gratuita para construção de design gráfico) de forma a trazer ludicidade e interatividade ao leitor e traz informações sobre o cenário da mulher na ciência ao longo da história e sua participação no desenvolvimento das produções intelectuais, bem como os desafios enfrentados no mundo da ciência e um dos exemplos trazidos é da narrativa histórica da filósofa natural Émilie du Châtelet.

#### **3.4.2 A estrutura**

A estrutura da cartilha foi dividida em 5 tópicos de discussão e em cada tópico foi inserido informações quanto a temática, a partir do segundo tópico, além das informações apresentam-se também propostas didáticas para serem trabalhadas em sala de aula.

O quadro abaixo informa a intervenção pedagógica, a estrutura idealizada com os tópicos de discussão da cartilha, objetivo da prática e o número de aulas adaptado para a aplicação da proposta da presente pesquisa.

Figura 2 - Quadro da descrição das intervenções

	Temas	Objetivo	Atividades realizadas	Duração (Aulas de 50 min.)
Produto Educacional	Questionário prévio	Investigar e analisar a percepção dos/as estudantes a respeito do sujeito produtor de ciência	Aplicação de questionário e problematização inicial após aplicação sobre ciência e estereótipo	01 AULA
	No caldeirão da bruxa	Apresentar através de uma perspectiva histórica os desafios enfrentados pelas mulheres que detinham conhecimento ou o buscavam e eram consideradas desviantes dos padrões da sociedade vigente; Pontuar a produção de conhecimento feminino presente em práticas ancestrais das ciências medicinais populares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roda de Conversa</li> <li>Construção e apresentação de painel visual digital de práticas medicinais ancestrais</li> </ul>	02 AULA
	Uma Marquesa diferente: A narrativa da cientista Émilie du Châtelet	Conhecer a trajetória da filósofa natural do século XVIII de forma a valorizar sua contribuição e compreender os desafios da época para as mulheres na ciência.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apresentação de slide e documentário sobre a trajetória da Émilie e sua representação na História da Ciência;</li> <li>Aplicação ficha de análise;</li> <li>Contação de episódio histórico através twitter fictícios;</li> <li>Construção digital das contribuições da marquesa.</li> </ul>	04 AULA
	Os números falam mais que as palavras	Apresentar um panorama estatístico da representação contemporânea das mulheres na ciência	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilização da metodologia ativa <i>Rotação por Estações</i> para construção e apresentação ao final de: Equipe; leitura de texto e criação de podcast; produção de Hq (historia em quadrinho).</li> </ul>	02 AULA
	Questionário final	Investigar e analisar a percepção dos/as estudantes a respeito das atividades desenvolvidas	Aplicação de questionário e roda de conversa sobre as lições aprendidas das atividades propostas.	01 AULA

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

\*As intervenções acima foram adaptadas da cartilha e nela encontra-se o detalhamento das práticas

A cartilha engloba informações sobre a temática, indicações de materiais de aprofundamento e propostas didáticas. O material elaborado não tem como objetivo fornecer um manual “passo a passo” para o docente, mas como uma fonte de informação prática e que pode ser aplicada e adaptada, podendo ser utilizada a seleção de apenas uma das propostas ou mesmo mesclando as temáticas, de forma a possibilitar a autonomia na construção da sua prática.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa foi realizada com uma amostra de 31 estudantes do 2º ano do Ensino Médio e para a análise dos dados, foi dividido em três momentos: O primeiro momento foi a aplicação de um questionário (apêndice A), como forma de analisar a percepção das/os estudantes em relação às personagens que desenvolvem a ciência, estereótipos e a participação das mulheres; o segundo momento com a aplicação do produto educacional através de intervenções didáticas e o terceiro momento com um questionário final com o feedback das/os estudantes a respeito das atividades desenvolvidas.

### **4.1 1º Momento: aplicação do questionário prévio**

O questionário foi composto por oito perguntas, destas seis são subjetivas e duas objetivas (apêndice A). Nas questões 01 e 02 foi utilizado o termo “pessoa que faz ciência” de forma a não induzir aos estudantes o gênero, mantendo assim a imparcialidade na proposta.

#### **Questão 01. *Descreva quais as principais características de uma pessoa que faz ciência***

Os marcadores identificados foram as frases que houveram maior frequência (citada no mínimo duas vezes) nas respostas das/os estudantes a respeito das principais características de uma pessoa que realiza ciência, abaixo encontra-se os atributos que houveram maior constância nas respostas das/os estudantes:

Uma pessoa com inteligência acima da média → A maioria das alunas e alunos responderam que visualizam a pessoa que realiza ciência como um indivíduo que tem um nível de inteligência fora da normalidade, como aborda um(a) estudante  $E_1$ :

*“[a/o cientista] usa óculos, é extremamente inteligente, tem uma energia calma, isso que vem na minha cabeça quando falam sobre cientista (e a foto do Einstein com a língua para fora)” - Estudante  $E_1$*

É notado que a palavra inteligente é frequentemente acompanhado de advérbios de intensidade que reforçam a ideia de que a ciência é realizada por pessoas geniais, é observado também um padrão de respostas acompanhado de pronomes masculinos e/ou figuras de cientistas homens exemplificando a imagem que vem para a/o estudante quando se fala em cientistas, como o exemplo da/o estudante E<sub>1</sub> quando automaticamente remete ao retrato do cientista Albert Einstein.

Realiza experimentos, usa óculos e jaleco → A realização de projetos e experimentos desenvolvidos em laboratórios, rodeado de beakers e formulações químicas, bem como a/o cientista vestida/o em trajes de laboratório, como abordou a/o estudante E<sub>2</sub>:

*“Usa jaleco, inteligente, persistente, curioso e usa óculos”- Estudante E<sub>2</sub>*

É percebido que ainda é comum a visão de ciência associada unicamente à parte prática e experimental.

Tem cabelo branco e barba → Uma ciência realizada por uma figura mais velha (cabelo branco) e masculina (barba) é observado com frequência nas respostas, como diz a/o estudante E<sub>3</sub>:

*“Eu imagino uma pessoa barbuda e que não desiste fácil”- Estudante E<sub>3</sub>*

Integrado às áreas de Ciências da Natureza e Exatas → Uma ciência restrita às áreas que envolvem experimentação e/ou cálculos, não sendo pontuado por nenhum/a estudantes as ciências sociais e humanas.

As respostas revelam a presença de distorções na imagem do fazer científico, ligadas a estereótipos, em geral, percebe-se que foi descrito pelas/os estudantes uma ciência baseada em cálculos, grandes gênios e desenvolvida majoritariamente por homens. No artigo *Para Uma Imagem Não Deformada do Trabalho Científico*, escrito por Gil-Pérez *et al.* (2001), as/os autoras/es abordam que uma das visões deformadas mais frequentes é a visão de uma ciência individualista, elitista, solitária e em geral masculina “o trabalho científico é um domínio reservado a minorias

especialmente dotadas [...] com claras discriminações de natureza social e sexual (a ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina” (Gil-Pérez, 2001). É presente a ideia no imaginário social de obras realizadas por gênios que trabalham de forma solitária sem levar em conta o papel colaborativo de homens e mulheres que fazem parte das equipes científicas espalhadas por todo o mundo, fazendo acreditar que os resultados e as grandes “descobertas” são frutos de uma/um só cientista.

**Questão 02. Represente através de uma construção artísticas uma pessoa que realiza ciência**

Os marcadores identificados para a análise das representações artísticas realizadas pelos(as) estudantes estão apresentados na tabela 1, e são: (a) Homens que realizam ciência; (b) Mulheres que realizam ciência; (c) Mulheres e homens que realizam ciência; (d) Representação ficcional; (e) Personalidades científicas; (f) Cientista louco. Percebe-se que um desenho pode se encontrar em mais de um marcador de análise.

**Tabela 1 - Marcadores de análises e características das pessoas que fazem ciência representado pelas/os estudantes participantes da pesquisa**

MARCADORES	CARACTERÍSTICAS PRESENTES NAS REPRESENTAÇÕES ARTÍSTICAS DOS/AS ESTUDANTES	NÚMERO DE ESTUDANTES
Homens que realizam ciência	Cabelo curto, bigode, barba, roupas e pronome (ele/dele).	22
Mulheres que realizam ciência	Cabelo longo, roupas, bolsa, acessórios e pronome(ela/dela)	4
Mulheres e homens que realizam ciência	Junção das características acima e pronomes	3
Sem gênero definido	Ausência de características (desenhos de palitinhos) e pronomes neutros.	2
Representação ficcional	Rick do desenho Rick and Morty e Bart Simpson com acessórios de laboratório	2
Personalidades científicas masculinas	Albert Einstein	3
Personalidades científicas femininas	Marie Curie	1
Cientista louco	Jaleco, materiais de laboratório, cabelo bagunçado, óculos e caretas	5

**Fonte:** Adaptado de Cavalli e Meghioratti (2018).

Dos trinta e um participantes da pesquisa é possível identificar, através das representações artísticas analisadas, que 22 (70,96%) alunas/os representaram pessoas que realizam ciência como sendo homens e apenas 4 (12,90%) alunas/os representaram em seus desenhos a figura unicamente feminina e 3 (9,67%) tentaram englobar ambos.

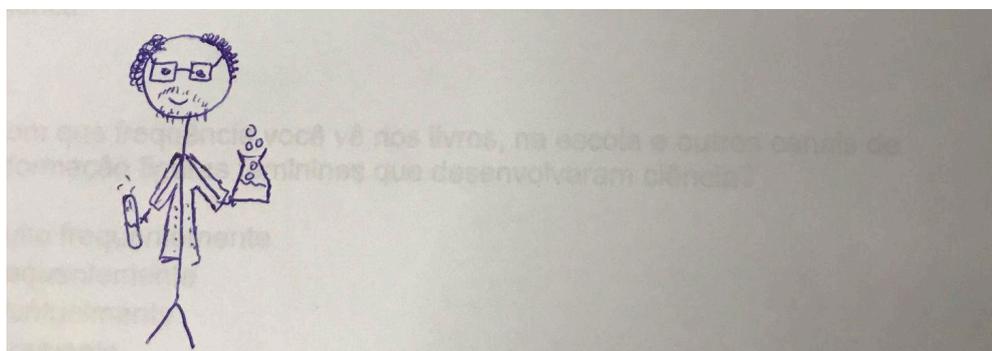
Abaixo podemos observar alguma das representações realizada pelas/os estudantes, nas Figuras 3, 4 e 5 :

**Figura 3** - Construção artística da/o estudante E<sub>4</sub>



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

**Figura 4** - Construção artística da/o estudante E<sub>5</sub>



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

**Figura 5** - Construção artística da/o estudante E<sub>6</sub>



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2023.

As características trazidas pelas/os estudantes demonstram que ainda se encontra presente no imaginário da grande maioria, a imagem da pessoa que realiza ciência associada a uma figura masculina, como podemos visualizar na figura 3 e 4, geralmente representado por homens com traços de uma idade mais avançada, isolados e reclusos em seu laboratório, estereótipos de uma ciência realizada por figuras solitárias e muitas vezes acompanhadas do “efeito maçã do newton”, ou seja, da falácia de grandes ideias que surgem por um indivíduo diferenciado, visto como genial e que trabalha sem colaborações corroborando com as distorções da construção da imagem da ciência e dos sujeitos que a produzem como abordado por Gil-Pérez *et al* (2001). Na figura 5 observamos a representação da cientista Marie Curie, uma das poucas construções artísticas realizada pelas/os estudantes com a presença de mulheres, chama a atenção a expressão da imagem, a personagem parece espantada em suas feições, com os cabelos desalinhados e para cima, sendo outro estereótipo presente em relação a pessoa que faz ciência e a aparência, muitas vezes, representada sem zelo.

**Questão 03 e 04. Cite o nome de três ou mais mulheres/homens que participaram da construção da ciência.**

A análise foi realizada através do número de respostas e total de menções recordadas pelas/os estudantes de homens e mulheres que participaram da construção da ciência. A tabela abaixo sintetiza os dados:

**Tabela 2 - Respostas das/os estudantes acerca do conhecimento de homens e mulheres cientistas**

QUESTÕES 	Nº DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM A QUESTÃO	Nº DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM "NÃO SEI" OU DEIXARAM EM BRANCO	PERSONALIDADES CIENTÍFICAS APRESENTADA PELOS/AS ESTUDANTES E QUANTIDADE DE MENÇÕES	TOTAL DE MENÇÕES
3. Cite o nome de 03 ou mais <u>mulheres</u> que participaram da construção da ciência	12/31	19/31	Marie Curie (10) Cientistas da Covid (01) Programação e pesquisas no espaço(02) Anna Atkins (01) Ada Lovelace (01) Valentina Tereshkova (01)	16
4. Cite o nome de 03 ou mais <u>homens</u> que participaram da construção da ciência	26/31	5/31	Albert Einstein (16) Stephen Hawking (02) Isaac Newton (12) Niels Bohr (02) Charles Darwin (03) Ernest Rutherford (03) Robert Oppenheimer (02) Nicolau Copérnico (01) Galileu Galilei (02) Louis Pasteur (01) Joseph John Thomson (02) Johannes Kepler (01)	47

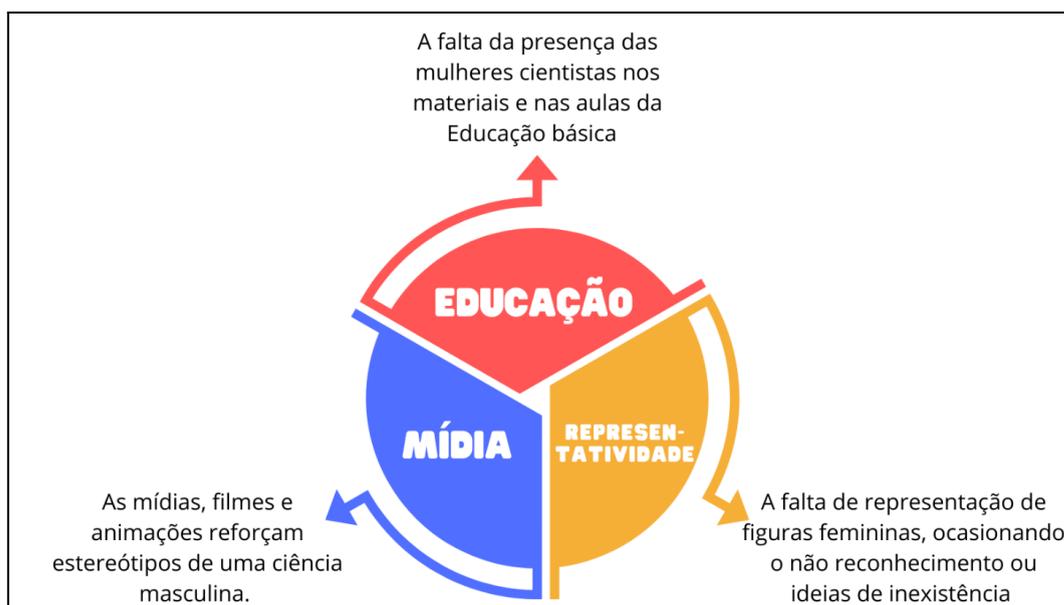
**Fonte:** Elaborada pela autora, 2024.

Observa-se na tabela que na questão 03 houve um maior número de estudantes que não responderam a pergunta em comparação à questão 04, onde apenas 05 deixaram sem fazer. O maior número de menções na pergunta 03 foi da cientista Marie Curie, sendo uma resposta esperada, pois é uma das cientistas que em frequência é a mais citada, senão a única na educação básica e o número total de vezes em que apareceu uma figura feminina nas respostas foi 16. Em contrapartida na questão 04 houve quase o triplo a mais de citações, podendo inferir que os acessos e os canais de uma ciência feita também por mulheres não foi alcançada por esse grupo em específico.

**Questão 05. Foi mais fácil lembrar o nome de mulheres ou homens que participaram da ciência? Justifique**

Entre a amostra de estudantes participantes da pesquisa, 80,64% responderam que consideram mais fácil lembrar de homens que participaram da ciência. A justificativa das/os estudantes em relação a minoria das respostas serem de mulheres na ciência se concentraram nas ausências de três setores: Educação; representatividade e mídia, como destaca a figura e os relatos abaixo:

**Figura 6** - Setores com desfalques destacados pelas/os estudantes em relação às mulheres na ciência



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2024.

- **Mídia**

*“A mídia apresenta apenas os homens, não importa quantas mulheres fizeram parte, mas os homens são mais apresentados” - Estudante E<sub>1</sub>*

*“Por que eles são mais divulgados na mídia” - Estudante E<sub>2</sub>*

*“Pois são mais divulgados nas notícias e no ensino” - Estudante E<sub>3</sub>*

- **Educação**

*“Nas escolas é normal mostrar teorias e estudos criados por homens, pois as mulheres nunca foram muito ativas no mundo científico, até por conta da sociedade”*

*- Estudante E<sub>4</sub>*

*“Foi mais fácil lembrar de homens, o que as escolas mais ensinam, eu nunca vi um livro didático que cita uma mulher” - Estudante E<sub>5</sub>*

*“Pois, querendo ou não, nas escolas aprendemos mais sobre os cientistas masculinos” - Estudante E<sub>6</sub>*

*“Foi mais fácil lembrar o nome de homens cientistas, porque é o que mais os alunos estudam” - Estudante E<sub>7</sub>*

- **Representatividade**

*“Não tem muitas mulheres que conquistaram grandes patamares e nem foram muito reconhecidas” - Estudante E<sub>8</sub>*

*“Pois acho que existe mais homens na área da ciência” - Estudante E<sub>9</sub>*

**Questão 06 e 07. Com que frequência você lê nos livros, na escola e outros canais de informação figuras femininas/masculinas que desenvolveram ciência?**

A frequência com que as/os estudantes encontram/percebem as representações de figuras femininas e/ou masculinas ao seu redor é importante para o entendimento de como está sendo divulgado bem como se há o acesso por parte das/os estudantes pelos principais canais de divulgação midiáticos e instrumentos pedagógicos de norteamto nas escolas brasileiras, como por exemplo, os livros didáticos como já apontado por Angotti, Delizoicov, Pernambuco (2002) como sendo, muitas vezes, o único instrumento utilizado pelos professores e o único contato com um livro que alguns estudantes terão na vida. O Gráfico 1 traz uma representação desses dados.

**Figura 7-** Gráfico da frequência que as/os estudantes encontram a representação de homens e mulheres que desenvolveram ciência nos livros, na escola e outros canais de informação



Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

**Questão 08. Você gostaria de ter acesso ou conhecer algum material , tipo livro, cartilha, que abordasse sobre a participação da mulher na ciência? Por qual motivo?**

Foi observado que a grande maioria das/os estudantes têm interesse por materiais que possam trazer uma ciência com uma maior diversidade. Como observado nos relatos abaixo:

*“Sim, gostaria. Pois sempre penso que as mulheres deveriam ser mais conhecidas e valorizadas, eu como mulher me sinto mal por não conhecer mais mulheres importantes” - Estudante E<sub>1</sub>*

*“Sim, pois não é um assunto tão comentado e falado, e eu tenho bastante interesse e merecia mais divulgação” - Estudante E<sub>2</sub>*

*“Sim, seria um incentivo para mulheres da nossa sociedade” - Estudante E<sub>3</sub>*

*“Sim, porque é difícil encontrar materiais que realmente fale sobre a participação das mulheres nesse ramo” - Estudante E<sub>4</sub>*

*“Sim, porque passa um sentimento de igualdade, como também é uma forma de retratar que as mulheres também são importantes e capazes de realizar grandes feitos” - Estudante E<sub>5</sub>*

Diante da sondagem realizada, percebemos que há uma ausência de repertório, entre a amostra analisada, em relação a mulheres como agentes produtoras de conhecimentos científicos, bem como na identificação das representações nos principais canais informativos, deste público, para além das figuras tradicionalmente apresentadas. A sondagem também revelou interesse por parte das/os estudantes em acessar materiais que apresentem uma ciência mais ampla e com a presença da trajetória de mulheres.

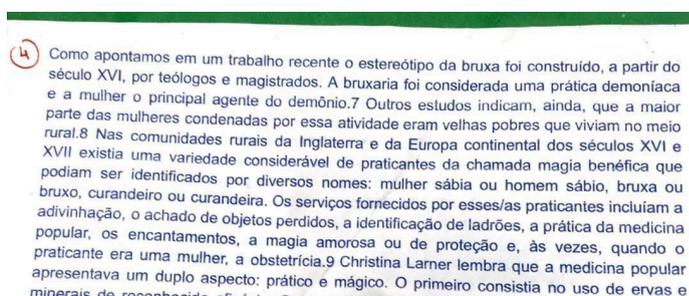
#### **4.2. 2º Momento: aplicação do produto educacional**

A aplicação do produto educacional dividiu-se em quatro momentos e cada uma das ações educativas realizadas foi denominada com o título das propostas pedagógicas selecionadas e descritas no material educacional.

##### **4.2.1. No caldeirão da bruxa**

A proposta *No caldeirão da bruxa* consistiu num momento de leitura, debate e troca. Inicialmente foi entregue papéis-cartões com trechos norteadores do artigo "Mulher e Ciência: a revolução científica, a caça às bruxas e a ciência moderna" da Lucia Tosi (1998) e posteriormente realizada uma roda de conversa a partir de uma perspectiva histórica da relação entre mulher, ciência ancestral e sociedade.

**Figura 8** - Cartão confeccionado com trecho do artigo selecionado



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2024.

As/os estudantes foram organizados estrategicamente num semicírculo visando “quebrar” com a verticalidade da qual o professor se mantém na postura de

único e exclusivo detentor do conhecimento. O simples ato de “desestruturar” o padrão natural da sala de aula e formar um espaço de escuta e dialogicidade permite o desenvolvimento da criticidade, como aborda Paulo Freire (1967) os círculos de culturas são estratégias eficazes de promoção de um espaço de construção coletiva, em que cada voz é valorizada, e a troca de experiências se torna uma ponte para o aprendizado significativo.

**Figura 9** - Roda de conversa com as/os estudantes



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2024.

Inicialmente a professora realizou uma explicação da atividade, foi observado que houve um engajamento inicial entre as/os estudantes para realizarem a leitura colaborativa dos trechos do artigo, então, foi selecionada/o as/os primeiras/os a se candidatarem. Foi pedido que realizassem uma leitura prévia e individual dos seus trechos para após poderem compartilhar com a turma. Porém foi percebido que a maior parte do diálogo era feito apenas com os que estavam com os trechos havendo um baixo engajamento da discussão de ideias entre o grande grupo.

Ao iniciar o ciclo de leitura, lia-se um trecho e realizava-se os comentários e análises e assim seguia para a/o próxima/o estudante. Apresentamos abaixo as análises dos dados coletados de acordo com as falas das/os estudantes a respeito da temática.

Artigo científico → Chamou atenção das/os estudantes quando no início da ação educativa foi informado que a atividade seria feita através da discussão de um artigo científico.

*“Professora, eu gostei do título do texto” - Estudante E<sub>1</sub>*

*“Eu nunca tinha visto um artigo científico” - Estudante E<sub>2</sub>*

É interessante perceber que não se faz comum no Ensino Médio o contato com materiais acadêmicos, como artigos, teses, dissertações. As/os estudantes quando questionados se já haviam tido contato com algum material similar, disseram que não e demonstraram surpresas, como fala a/o estudante E<sub>3</sub>:

*“Sempre que vou pesquisar e aparece algo assim (artigo, tese...) é muita coisa pra ler e difícil também de compreender”- Estudante E<sub>3</sub>*

É importante ressaltar que o saber produzido na academia não necessariamente é de sua intencionalidade estar relacionado com o saber a ser ensinado para Educação básica, o que torna viável propostas pedagógicas a fim de democratizar o conhecimento e assim aquela/e estudante visualizar o ambiente de debate acadêmico possível de sua compreensão e pertencimento, como reforça Chevallard (1991) quando fala sobre transposição didática, sendo o professor uma parte importante dessa engrenagem. Porém é importante ressaltar que esse saber, muitas vezes, quando chega na/o professor/a já se encontra alterado, a/o docente aplica e realiza naturalmente uma nova transposição no momento a ser ensinado aos estudantes.

Caça às bruxas → O artigo dialoga sobre a revolução científica e o período que ficou conhecido como “caça às bruxas”, as/os estudantes afirmaram que já haviam estudado sobre o período de inquisição, o estudante E<sub>4</sub> diz que:

*“A caça às bruxas foi o período em que as pessoas que iam contra ao que a Igreja católica dizia era considerada herege e podia ser queimada na fogueira” - Estudante E<sub>4</sub>*

É percebido que há o conhecimento geral sobre a temática, porém o que chamou mais atenção entre os estudantes foi o processo de criminalização da mulher durante esse período. Os estudantes relataram que embora soubessem da perseguição voltada ao público feminino, não tinham conhecimento das altas taxas de perseguição e o perfil de mulheres - Em geral as anciãs do meio rural e as velhas sábias - que eram condenadas com mais frequência.

Em alguns momentos da leitura foi observado que as/os estudantes pareciam chocados com que havia em seus cartões e até mesmo paravam a leitura, alguns começavam a rir, outros faziam pausas longas, porém não de escárnio, mas de incredulidade e espanto, principalmente nos trechos que se abordou sobre a bruxaria ser considerada uma prática demoníaca e a mulher o principal agente do demônio por sua fraqueza física e moral, nesse momento a/o estudante E<sub>5</sub> relatou que:

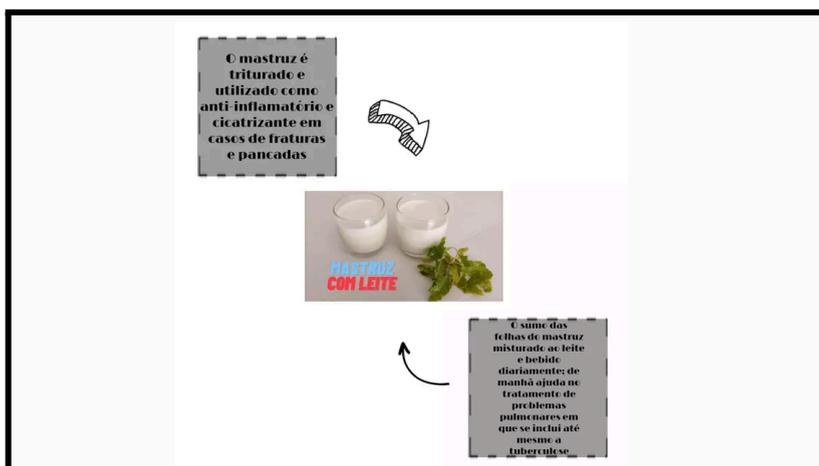
*“O conhecimento sempre foi visto como algo perigoso, principalmente quando vindo de mulheres” - Estudante E<sub>5</sub>*

É interessante perceber que as/os estudantes se incomodam com os fatos históricos expostos e faziam paralelos com a situação da mulher na atualidade, de forma que no momento da discussão, era comum as/os estudantes trazerem falas como *“hoje em dia ainda se tem muito preconceito com as mulheres”*, quando questionados de quais preconceitos, então situações que envolviam machismos e desigualdade eram apresentadas.

Ciência ancestral e participação feminina → Quando abordado sobre as mulheres serem as primeiras que dominavam práticas medicinais e curativas através de conhecimentos de chás e ervas entre outros métodos, foi perguntado aos estudantes se eles conheciam métodos de medicina caseira e quem havia lhe passado esse conhecimento, a resposta foi unânime, as/os estudantes participantes da atividade informaram que a mãe/avó foram os primeiros canais de informação sobre estas práticas, outro aspecto interessante no debate foi as/os estudantes abordaram que muitos dos conhecimentos sobre plantas medicinais terem origens históricas no Brasil, vinda de povos originários - conhecimento indígena.

Foi pedido aos estudantes que construísem um painel criativo digital, através da ferramenta Canva e informassem, qual prática ancestral era utilizada no seu cotidiano, o seu uso e a pessoa que lhe ensinou.

**Figura 10** - Painel Criativo do Estudante E<sub>6</sub>



Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

*“Minha avó utiliza mastruz com leite quando estou com ferida” - Estudante E<sub>6</sub>*

**Figura 11** - Painel Criativo do Estudante E<sub>7</sub>



Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

*“Minha mãe costuma fazer quando estou com a garganta inflamada” - Estudante E<sub>7</sub>*

A atividade demonstrou que as/os estudantes percebiam a influência das práticas medicinais em seu cotidiano e que em sua grande maioria vinham de conhecimentos de mulheres passados de geração para geração através da oralidade e que a ciência é presente em sua vivência e como o impacto das mulheres em sua produção foi importante para seu desenvolvimento. As/os estudantes abordaram também sobre a desvalorização das mulheres nas áreas científicas e como os desafios são históricos, como aborda a/o estudante E<sub>8</sub>:

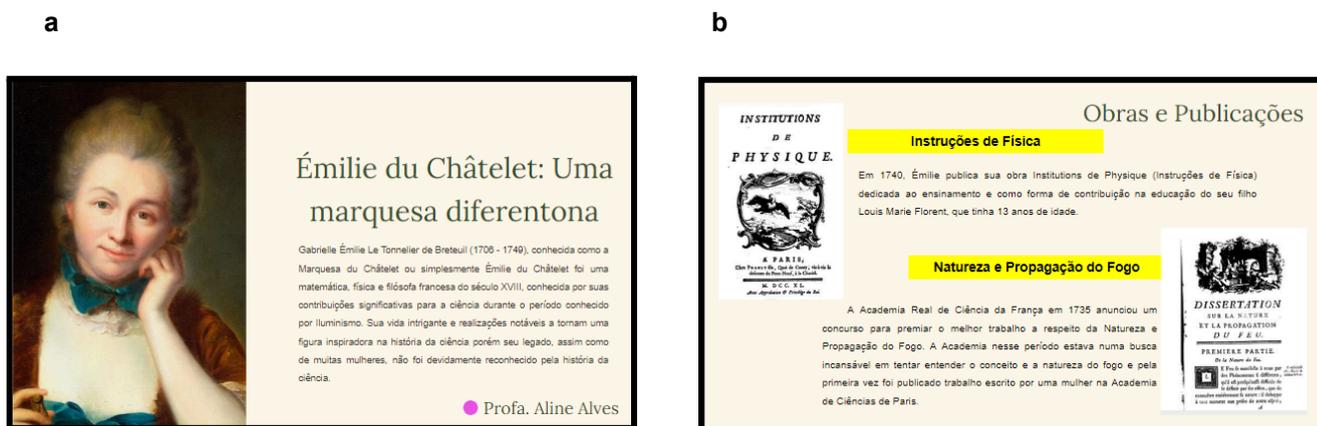
*“As mulheres não podiam estudar e muitas tiveram o trabalho roubados ou precisavam usar outro nome (um nome masculino ou que não identificasse o gênero) para ter o seu trabalho aceito, como o caso da autora do Frankenstein”- Estudante E<sub>8</sub>*

Foi abordado alguns exemplos de autoras literárias que utilizavam pseudônimos como forma de “driblar” os preconceitos existentes na época bem como trabalhos científicos que tiveram autoria dada por homens - Como o caso da cientista Rosalind Franklin. Foi percebido que as/os estudantes durante a discussão, tinham a percepção das desigualdades enfrentada pelas mulheres em diferentes áreas, porém dentro da ciência tinham dificuldade em saber o contexto ou as personagens que faziam parte, tornando comum, frases do tipo: *“aquela cientista teve o trabalho roubado, mas não lembro quem, a do DNA”*.

#### **4.2.2 Uma marquesa diferente**

Foi proposto aos estudantes para conhecerem a trajetória da Émilie du Châtelet, seus desafios e contribuições para a ciência, em específico para o desenvolvimento do que viríamos a entender por Energia Cinética nas próximas intervenções. Inicialmente foi apresentado um painel, conforme ilustrado na Figura 11, e debatido sobre a vida, formação acadêmica e obras desenvolvidas pela cientista.

**Figura 12(a,b)** - Painel exposto para as/os estudantes



Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

Após a apresentação introdutória e discussão da temática foi colocado o documentário *Mulheres na Ciência - física Émilie du Châtelet* e entregue uma ficha de análise (apêndice B) para as/os 33 estudantes participantes da atividade, abaixo segue as análise das respostas:

Entre os 33 estudantes participantes da pesquisa, 97% afirma que não conhece a trajetória da cientista Émilie du Châtelet e apenas 3% informou que havia conhecido de forma indireta - já havia visto sua foto - mas não conhecia de fato a sua trajetória na ciência. Percebe-se que a amostra analisada não teve contato com a personagem, enfatizando a situação de invisibilidade que se tem do legado de trajetórias femininas na ciência, o que ratifica a necessidade de trazer a marquesa nas aulas de física do Ensino Médio, visto sua relevante contribuição para o desenvolvimento da ciência.

Os marcadores recorrentes na resposta das/os estudantes em relação ao que mais chamou atenção na trajetória da cientista Émilie du Châtelet identificados para a análise foram: (a) Superação, paixão e preconceitos enfrentados; (b) Obras e colaboração para ciência; (c) Tradução e comentários do Principia; (d) Idiomas; (e) Reconhecimento. Foi selecionado no máximo 3 respostas de cada marcador, identificadas por:  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ , cada estudante foi considerado em um único marcador de acordo com a ênfase na sua resposta.

**Tabela 3 - Marcadores de análises sobre trajetória da cientista Émilie du Châtelet respondido pelas/os estudantes participantes da pesquisa**

MARCADORES	RESPOSTAS DAS/OS ESTUDANTES	NÚMERO DE ESTUDANTES
Superação, paixão e preconceitos enfrentados	<i>E<sub>1</sub>= Acho que a forma que ela defendia suas ideias e sua paixão pela física; E<sub>2</sub>= Superou os preconceito da época e conseguiu publicar sua obra; E<sub>3</sub>= O fato dela ter sido de grande contribuição científica, mas era conhecida apenas por ser tradutora</i>	15
Obras e colaboração para ciência	<i>E<sub>1</sub>= Ela fez um livro de 450 páginas; E<sub>2</sub>= Escreveu um livro para o filho dela; E<sub>3</sub>= Toda participação no ramo da física que ela teve</i>	5
Isaac Newton	<i>E<sub>1</sub>= O fato dela ter coragem o suficiente para ir “contra” Newton; E<sub>2</sub>= Contrariar Newton e juntar duas teorias distintas; E<sub>3</sub>= As correções que Émilie fez nas teorias de Newton</i>	5
Idiomas	<i>E<sub>1</sub>= A quantidade de línguas as quais ela era fluente; E<sub>2</sub>= As descobertas que ela fez e as várias línguas que ela falava; E<sub>3</sub>= A quantidade de idiomas que Émilie sabe.</i>	6
Reconhecimento	<i>E<sub>1</sub>= Ela ter sido reconhecida 100 anos após de sua morte; E<sub>2</sub>= O fato dela só ser reconhecida depois que alguns pesquisadores resolveram pesquisar sobre a famosa “amante” de Voltaire.</i>	2

**Fonte:** Elaborada pela autora, 2024.

É percebido que o marcador (a) obteve um padrão maior de respostas pelas/os estudantes participantes da pesquisa. Durante a discussão os estudantes abordaram sobre os desafios enfrentados pelas mulheres para acessar os espaços acadêmicos e mesmo diante dos recursos da marquesa, que permitiu alguns acessos e uma educação diferenciada (para os padrões das mulheres ocidentais daquele período), o que impressionou alguns das/os estudantes, como o fato da Émilie ser poliglota ou mesmo escrever um livro e ainda assim haver um reducionismo e invisibilização de sua história, sendo percebido nas respostas dos marcadores (b), (d) e (e).

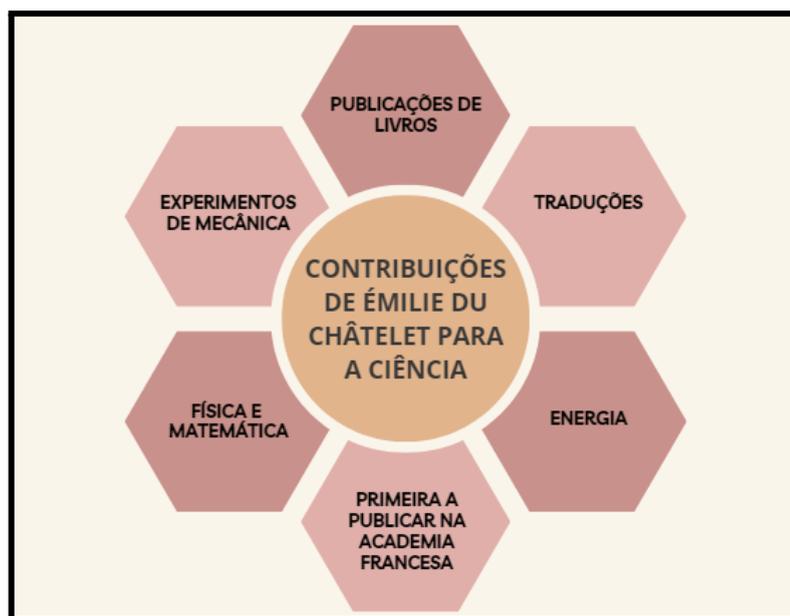
Em relação aos principais desafios enfrentados pela cientista 94% das/os estudantes responderam gênero como principal fator, como aborda a/o estudante E<sub>1</sub>:

*“Ela se tornou conhecida por causa do seu caso com Voltaire e isso aconteceu pelo simples fato dela ser mulher” - Estudante E<sub>1</sub>*

Uma das indagações apresentadas no diálogo com as/os estudantes foi o foco excessivo em sua vida amorosa e como esse fato não era comum entre outros cientistas do gênero masculino, em vários momentos da aplicação da atividade foi observado um comparativo nas respostas e reflexões realizada pelas/os estudantes, entre a historiografia da Émilie e o cenário das mulheres na contemporaneidade, “*É antigo, mas também recente*” um/a das/os estudantes trouxe essa frase enfatizando o fato de que ainda nos dias de hoje a mulher é alvo de preconceitos.

Em relação às contribuições que a cientista Émilie ofereceu a ciência, as/os estudantes conseguiram identificar alguns elementos destacado no infográfico abaixo:

**Figura 13** - Quadro da resposta dos estudantes sobre as contribuições da cientista Émilie para a ciência



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2024.

É possível visualizar que as/os estudantes conseguiram pontuar diversas atividades da qual a marquesa esteve contribuindo para a produção da ciência, bem como foi unânime a resposta se elas/es - estudantes - consideravam importante a visibilização da história de mulheres que fizeram ciência, as/os estudantes pontuaram que:

*“Sim, pois isso influencia outras mulheres a também lutarem por aquilo que sabem e gostam. Além de ser importante, para o conhecer da história” - Estudante E<sub>2</sub>*

*“Sim, pois isso motiva a mais mulheres a se interessarem em entrar na área da ciência”;* *“Sim, na minha opinião isso encoraja outras mulheres a apresentar suas ideias e tirar aquele pensamento que só homens ajudam na física”- Estudante E<sub>3</sub>*

*“Sim, independente do gênero e etnia as pessoas devem ter seus devidos méritos e não ser perdidos pela história”- Estudante E<sub>4</sub>*

É interessante perceber que a importância da representatividade foi percebida pelas/os estudantes como uma fator importante na inserção e interesse das mulheres nas áreas científicas o que corrobora com a teoria social da “massa crítica” da qual a física Mildred Dresselhaus a física aborda que em sua experiência dando aulas de física do estado sólido no MIT “ Um ponto de virada pareceu ocorrer quando o número de mulheres atingiu uma "massa crítica" de cerca de 10–15% dos alunos em uma classe” (Dresselhaus, 1986, p.74) mulheres deparam com menos obstáculos na vida profissional quando se vê representada, a representatividade em maiores números também proporciona oportunidades de forma a transformar as relações de gêneros em diferentes espaços, seja em uma sala de aula ou laboratório (Schiebinger, 2001). É entendido na física nuclear como massa crítica o correspondente a quantidade mínima de matéria para desencadear uma reação em cadeia, fazendo a analogia com o cenário das mulheres cientistas, quando estas “atingem” uma massa crítica passam a desempenhar, bem como na física, um efeito em cadeia abrindo caminhos para outras podendo assim sair do campo simbólico de representante único e muitas vezes solitário daquele ambiente.

#### **4.2.3 Twitter da marquesa**

A aplicação da proposta intitulada “twitter da marquesa” é baseada num episódio histórico, do qual foi adaptado relatos reais com linguagens e gírias digitais contemporâneas em formato de contação de história através de twitters fictícios, bem como foi abordado sobre fake news e a importância de pesquisas confiáveis. A arte foi desenvolvida na plataforma Canva e abaixo ilustramos um recorte do episódio histórico adaptado em formato de Twitter. A história completa encontra-se disponibilizada no produto educacional.

**Figura 14** - Episódio histórico adaptado em formato de Twitter



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2024.

Foi realizada uma leitura coletiva e foi percebido que a maior parte das/os estudantes estavam empolgadas/o em participar da proposta, chegando a ter momentos em que as/os estudantes interpretavam as falas dos personagens históricos, o que tornou o momento de construção de aprendizado de forma leve e divertida. É válido pontuar que a ideia inicial para essa proposta seria uma roda de conversa, similar ao da intervenção “ciência ancestral”- já comentada anteriormente - porém devido ao baixo engajamento percebido no debate, foi pensado numa alternativa que pudesse aproximá-los e que dialogasse com sua realidade, logo surge o insight para um formato utilizando da linguagem das redes sociais. A aplicação de uma linguagem que atende ao público jovem se mostrou uma ferramenta motivadora viável para trabalhar a ciência através de uma perspectiva histórica em sala de aula da Educação básica.

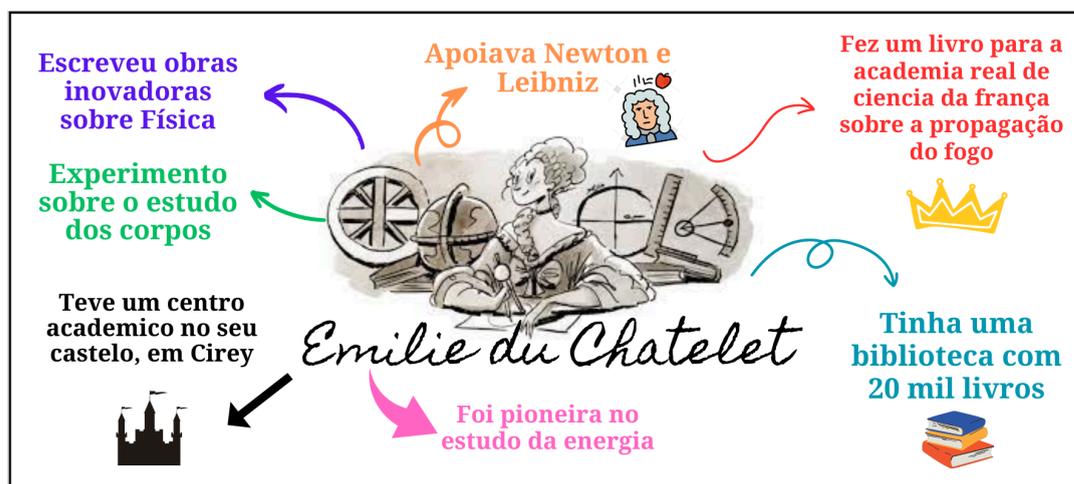
Após a leitura colaborativa, as/os estudantes foram guiados para realização da atividade da qual foi solicitado que realizassem um painel digital criativo ou uma história em formato de Twitter (até 05 quadros) contendo as verdadeiras contribuições e conquistas da cientista Émilie du Châtelet. Abaixo segue dois exemplos das produções artísticas realizada pelas/os estudantes:

Figura 15 - Painel criativo realizados pelas/os estudantes



Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

Figura 16 - Painel criativo realizados pelas/os estudantes



Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

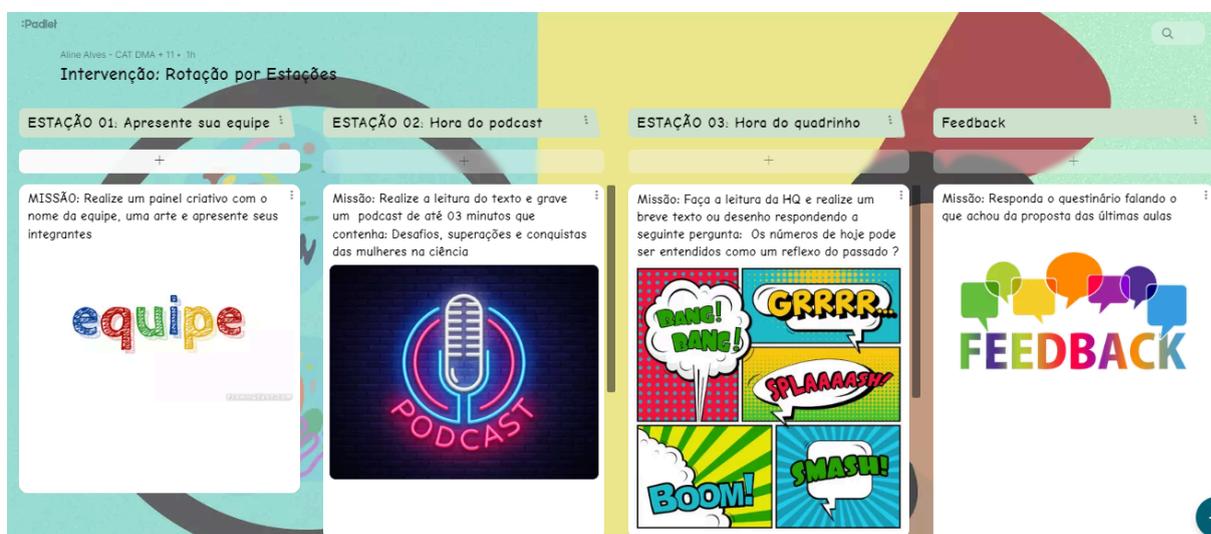
A atividade mostrou-se produtiva, as/os estudantes tiveram a possibilidade de “reescrever” uma biografia para a Émilie du Châtelet, observa-se que elas/es trouxeram vários elementos de suas contribuições, a relação entre a Émilie e as contribuições para Energia e a partir disso, dialogamos sobre sua presença e

conceituação nos dias atuais. Porém, vale ressaltar que mesmo a atividade sendo voltada para a cientista, foi trazido nomes e contribuições de cientistas homens em sua maioria, como se observa na figura 14, o que pode ser entendido como um reflexo do que é “natural” para as/os estudantes quando se fala em produção intelectual, recorrer a figuras masculinas na ciência.

#### 4.2.4 Os números falam mais que as palavras

Nesse momento trouxemos a figura da mulher e sua representação na ciência da contemporaneidade. E para essa proposta foi utilizada a metodologia ativa conhecida como *rotação por estações*. As atividades da proposta foram organizadas digitalmente na plataforma Padlet como mostra a figura 15.

Figura 17 - Padlet com a proposta das Estações



Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

A rotação por estações é uma metodologia ativa de ensino que divide a aula em diferentes "estações" de aprendizagem, a/o docente organiza cada uma com uma atividade específica que liguem a um tema central e as/os estudantes se revezam entre as estações, realizando tarefas variadas que podem envolver atividades individuais ou em grupo, podendo também utilizar diferentes recursos. As

metodologias ativas se mostraram ferramentas eficazes aliando conhecimento e possibilidade de explorar múltiplas aprendizagens.

**Figura 18(a,b,c,d)** - Conjunto de fotos da aplicação da proposta pedagógica



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2024.

Na imagem “a” e “b” as/os estudantes estão realizando a produção da estação 03 (produção de HQ/texto) e na imagem “c” e “d” a leitura dos textos norteadores para produção do podcast da estação 02. As/os estudantes se mostraram ativos/os na elaboração da atividade, sendo a gestão de tempo um dos desafios durante essa proposta, se fazendo necessário estipular o tempo limite para realização de cada estação.

Abaixo temos uma das abordagens trazidas produzido pela equipe 01 na execução da estação 02 (produção do podcast):

*“Descobrimos que as mulheres representam 54% dos estudantes do doutorado, o que é um aumento notável de 10% nas últimas décadas. É fascinante essa descoberta, mas também percebemos que essa participação varia bastante dependendo da sua área de conhecimento. Na ciência da vida e da saúde elas estão claramente em maioria, enquanto na ciência da computação e matemática a presença feminina é menor(...)” - Equipe 01*

Para a produção do podcast, as/os estudantes apresentaram dados estatísticos, tanto os apresentados nos textos norteadores quanto de pesquisas externas, as gravações apresentaram dinâmicas interativas, com aberturas informando o nome do seu podcast, como os: “só vai dar nós”, é percebido que as/os estudantes utilizaram uma linguagem do seu cotidiano e/ou gírias em conjunto dos dados e das informações científicas. O uso de podcast tem se revelado pela literatura como uma ferramenta educacional nas mais diversas áreas de conhecimento, passeando também por diversas faixas etárias, sendo utilizada desde o ensino infantil até a pós-graduação (Mafor; Ramos; Fernandes-Santo, 2019).

A produção de HQ (história em quadrinho) e/ou produção textual, realizado na estação 03, revelou críticas e reflexões importantes, como se pode observar na figura abaixo:

**Figura 19(a,b)** - HQ desenvolvida pelas/os estudantes

**a**



b



Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

As/Os estudantes percebem a correlação entre as barreiras enfrentadas pelas mulheres que fizeram/fazem parte da ciência ao longo da história e sua correlação com a atualidade, como se observa na figura 17a, onde a personagem retratada decide não seguir para ciência e em seu imaginário tem toda linha do tempo de mulheres que se sentiram não pertencentes e incapazes de seguir carreira no ambiente científico e na figura 17b é dividido em dois quadros “atualmente” refletindo sobre a baixa de mulheres na ciência e “antigamente” com uma citação de uma frase que foi proferida para cientista Marie Curie, uma cientista de renome mesmo na época, mas não a impediu de passar por preconceitos na área.

#### **4.3 3º Momento: aplicação do questionário final**

Foi evidenciado no questionário final (apêndice C) a mudança de perspectiva entre este e o questionário prévio (apêndice A) aplicado no início das intervenções. Apenas 15 estudantes responderam a pesquisa de feedback, percebe-se que houve uma baixa em relação ao quantitativo de respostas neste questionário realizado no formato virtual, através da plataforma google forms, em comparação ao primeiro questionário que foi realizado de forma física.

#### **Questão 1. Como você avalia as atividades realizadas?**

Entre as/os respondentes 73,3% avaliaram as intervenções realizadas como excelentes e 26,7% como ótima.

**Questão 2. O que mais gostou nas atividades ? Justifique**

As/os estudantes afirmaram que a metodologia foi um dos pontos positivos, como aborda as/os estudantes:

*“Gostei da prática de dividir os trabalhos e adorei o método de ensino” - Estudante E<sub>1</sub>*

*“As missões que a professora passou hoje, foi muito bom colocar a mão na massa” - Estudante E<sub>2</sub>*

Outro ponto foi de conhecer sobre a trajetória da Émilie como fala a/o estudante:

*“Nas atividades o que eu mais gostei foi a proposta, pois é algo que muita gente não tinha tanto conhecimento, no caso mulheres na ciência e a Émilie du Châtelet, que foi uma grande contribuidora para a ciência e seus feitos são esquecidos” - Estudante E<sub>3</sub>*

*“Falar sobre a importância e sobre as mulheres na ciência. E conta a verdadeira história da Emilie” - Estudante E<sub>4</sub>*

**Questão 3. A visão que você tem sobre a pessoa que faz ciência, ainda é a mesma do primeiro questionário? Caso não seja, o que mudou ? Justifique**

Entre As/os respondentes 80% das/os estudantes informaram que não, ou seja, que houve mudanças em relação às respostas iniciais, como podemos observar nas respostas abaixo:

*“A primeira visão que muitos tem são homens, uma faixa etária mais avançada (tipicamente Albert Einstein), mas agora, quando penso em uma pessoa fazendo ciência, minha mente se volta para mulheres que já tentaram, mas foram impedidas pela própria história, que apaga seus nomes e feitos. Agora penso muito em Emilie, uma mulher que foi cientista, filósofa, matemática e mãe ao mesmo tempo” - Estudante E<sub>1</sub>*

*“Não, a minha visão mudou muito depois dessas aulas, consegui entender a importância da ciência é da mulher na ciência. Queria agradecer a professora por isso pq eu não tinha ouvido falar muito sobre a mulher na ciência” - Estudante E<sub>2</sub>*

Diante dos resultados, podemos inferir sobre a importância em elucidar o papel da mulher na produção de saberes científicos e como ainda é presente essa lacuna de desinformação e não reconhecimento do papel da mulher na construção de saber entre as/os estudantes da educação básica. O uso da história e filosofia da ciência surge então como uma abordagem eficaz no resgate bem como na elaboração de estratégias didáticas que tragam uma ciência e que discutam as dimensões intelectuais, técnicas, pessoais e sociais da atividade científica (Silva, 2012).

É percebido que há uma necessidade em se trazer abordagens amplas quando se trata sobre os sujeitos produtores de conhecimento e seus espaços e através de metodologias que aproximem as/os estudantes bem como crie um espaço de reflexão e estimule a criticidade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa demonstrou que práticas pedagógicas trazidas de forma interativa utilizando narrativas históricas adaptadas a linguagem e vivência da/o estudante, aliadas com o uso de recursos digitais, fornecem ferramentas para abordar e ampliar o diálogo sobre os diversos sujeitos produtores de ciência nas aulas de Física da segunda série do Ensino Médio.

O estudo destaca uma abordagem que valorize o processo de desenvolvimento da ciência construída por vozes femininas e para além das tradicionais personalidades apresentadas na educação básica, sendo o uso da história e filosofia da ciência uma das abordagens indicadas para viabilizar tal propósito. Para essa finalidade foi realizado um panorama histórico na literatura a respeito da trajetória e desafios enfrentado pelas mulheres através da óptica dos movimentos feministas e sua influência no entendimento e questionamentos das relações de gêneros que permeiam as construções históricas e culturais, sendo a ciência uma destas construções marcadas por limitações quando se trata da visibilização da mulher como sujeito produtor de ciência.

Logo, a figura de Émilie du Châtelet e a apresentação de suas contribuições para o desenvolvimento da filosofia natural - atual Física - como também os desafios enfrentados, se faz importante no processo de conhecimento da presença da mulher na construção desde o início da ciência, trazendo à luz o resgate de histórias que foram silenciadas pelo martelo patriarcal.

As contribuições da marquesa Émilie du Châtelet mesmo nos dias atuais tem permanecido escasso nas discussões historiográficas tradicionais e quando se apresenta, centra-se nos círculos fechados de debates acadêmicos das universidades. Por isso, a presente pesquisa intencionou realizar uma ponte nas discussões para dentro das aulas da educação básica, visto a falta de materialidade de recursos e representações que abordem uma ciência com variados corpos e vozes.

As investigações na turma da segunda série do Ensino Médio revelou lacunas presentes na educação básica quando se trata da percepção que a/o estudante tem das pessoas que fazem ciência, frequentemente marcado por estereótipos e imagens distorcidas do fazer científico bem como do sujeito que a produz.

Ao adaptar a abordagem historiográfica para o ensino de ciência no Ensino Médio e utilizar ferramentas e linguagens digitais familiares aos estudantes, observamos um aumento significativo no engajamento dos alunos durante a realização e discussão das atividades propostas na cartilha. As intervenções didáticas realizadas na turma evidenciaram que a cartilha contribuiu para uma aprendizagem mais ativa e significativa, promovendo a construção de conhecimentos históricos de forma mais dinâmica e colaborativa.

O estudo buscou investigar e construir caminhos possíveis na educação básica para abordagens que trazem a presença da mulher na produção de saberes científicos com base numa perspectiva historiográfica, utilizando como exemplo a narrativa da filósofa natural do século XVIII Émilie du Châtelet.

As discussões de gênero no ensino de ciência se fazem importante para além do reconhecimento da presença de mulheres em sua construção, mas na promoção de uma ciência diversa que trabalhe com concepções de equidade. Sugere-se para pesquisas posteriores a ampliação deste estudo nas séries iniciais, bem como a utilização da obra da marquesa para o ensino de conceitos físicos.

## REFERÊNCIAS

- ALEKSIÉVITCH, Svetlana. **A guerra não tem rosto de mulher**. Trad. Cecília Rosas. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.
- BADINTER, E. **Émilie, Émilie**: a ambição feminina no século XVIII. São Paulo: Discurso. Editorial/Duna Dueto/ Paz e Terra, 2003.
- BALBÉ, A.; BOTELHO, C.; CABECINHAS, R. (2023). Mulheres cientistas? A representação das mulheres na ciência nos livros didáticos de história em Portugal. **Cadernos Pagu** (67).
- BANDEIRA, Lourdes Maria; OLIVEIRA, Eleonora M. de. **Trajatória da Produção Acadêmica sobre as Relações de Gênero nas Ciências Sociais**. In: **GT 11 - A transversalidade do gênero nas ciências sociais. XIX Encontro Anual da ANPOCS**. Caxambu, outubro de 1990.
- BEAUVOIR, Simone. **O segundo sexo: A experiência vivida**. Tradução de Sérgio Milliet. 2. ed. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1967.
- BEAUVOIR, Simone. **O segundo Sexo: Fatos e Mitos**. Tradução de Sérgio Milliet. 4 ed. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1970
- BESSA, Vitória Souza; MOREIRA, André Batista Noronha. Mulheres cientistas silenciadas e o resgate histórico de contribuições da física teórica brasileira sonja ashauer. **REGRASP**. v.06. N.01 2021.
- BIANCHINNI, Alice. **Teoria Feminista do Direito, Consciência Feminista e seus Métodos**. In: PINTO, Alessandra Caligiuri Calabresi. **Direitos das Mulheres - Igualdade, perspectivas e soluções**. São Paulo: Almedina Brasil, 2020.
- BLAY, Eva Alterman. 8 de março: conquistas e controvérsias. **Revista Estudos Feministas**. 2001, vol.09, n.02, pp.601-607. ISSN 1806-9584.
- BRASIL**. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- CANTAL, Rosa Costa. **A mulher nas relações de trabalho e o assédio sexual**. 2021. 70 p. Dissertação (Mestrado em Direito). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo, 2021.
- CAVALLI, M. B.; MEGLHIORATTI, F. A. A participação da mulher na ciência: um estudo da visão dos estudantes por meio do teste DAST. **Docência em Ciências**, v. 3, n. 3, 2018, p. 86-92.
- CHAMBERS, D. (1983). Stereotypic images of the scientist: The Draw-aScientist test. **Science Education**, 67, 255-265.
- CHASSOT, Attico. **A ciência é masculina? É, sim senhora!** 6ª ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2013, 136p.

CHEVALLARD, Y. **La Transposition Didactique**. Grenoble: La Pensée sauvage, 1991.

CONSOLIM, Veronica Homs. **Segunda onda feminista: desigualdade, discriminação e política das mulheres**. 2017. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/noticias/segunda-onda-feminista-desigualdade-discriminacao-e-politica-das-mulheres/498832339>> Acesso em: 10 jun. 2023.

DAVIS, Ângela. **Mulheres, Raça e Classe**. Trad. Heci Regina Candiani. São Paulo: Boitempo, 2016.

DEPLAGNE, Luciana Calado. **Querelle des Femmes**: Mapeamento em Português. Blogs de Ciência da Universidade Estadual de Campinas: Mulheres na Filosofia, V. 7, N. 2, 2021, p. 28- 42.

DIAS, I.C.G. **O Uso De Cartilha Como Ferramenta Para Promover A Educação Ambiental No Ensino De Ciências**. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, 2018.

DRESSELHAUS, Mildred S. Mulheres Estudantes de Pós-Graduação. Women Graduate Students. **Physics Today**. June 1986; 39 (6): 74–75.

DU CHÂTELET, E. **Discurso sobre a felicidade**. Tradução de Marina Appenzeller, Martins Fontes, São Paulo, 2002.

DU CHÂTELET, E. **Institutions de Physique**. Bibliothèque Nationale, Château de Sablé, Pariz, 1986. Disponível em: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k75646k/f13.item>. Acesso em: 15 de setembro de 2023.

EHRENREICH, Barbara. ENGLISH Deirdre. **Bruxas, Parteiras e Enfermeiras**: Uma história das curandeiras, publicado pela primeira vez por The Feminist Press, EUA, 1973. tradução para o português realizada por A Bruxaria Distro, em parceria com a Coletiva Feminista Nós Soltas e Editora Subta. SP.2017.

FIRESTONE, Shulamith. **A dialética do sexo**. Um estudo da revolução feminista. Rio de Janeiro: Editora Labor do Brasil, 1976.

FORATO, Thaís C. M. PIETROCOLA, Maurício. MARTINS, Roberto A. **Historiografia e natureza da ciência na sala de aula**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 28, n.1: p. 27-59, 2011.

FORATO, Thaís Cyrino de Mello; MARTINS, Roberto A.; PIETROCOLA, Mauricio. Enfrentando obstáculos na transposição didática da história da ciência para a sala de aula. In: **Temas de história e filosofia da ciência no ensino**. Natal: Editora da UFRN, 2012. p. 123-154.

FREIRE, Paulo (1967). **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

HAGENGRUBER, R. **Émilie du Châtelet Between Leibniz and Newton: The Transformation of Metaphysics**. *Mathematical Intelligencer*, Springer, n. 38, v. 4, 2016.

HARAWAY, D. (1995). Saberes localizados: Questão da Ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. **Cadernos Pagu**. Campinas, SP, n. 5, p. 7–41, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/1773>>. Acesso em 03 de maio de 2024.

HOBBSAWM, E. J. **Da Revolução Industrial inglesa ao imperialismo**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011.

HOTTECKE, Dietmar e SILVA, Cibelle Celestino. Why Implementing History and Philosophy in School Science Education is a Challenge: An Analysis of Obstacles. **Science & Education**, v. 20, n. 3-4, p. 293-316, 2011

HÜLSENDEGER, Margarete. Mulheres e ciência. **Revista Partes**. Disponível em: <https://www.partes.com.br/?s=Mulher+e+ci%C3%A7%C3%A2ncia> . Acesso em 08 de ago. 2023. ISSN 1678-8419. São Paulo, 2023.

LEAL, K; FORATO, T.C.M. As garotas do rádio e sua busca por justiça e dignidade: possibilidades de abordagens históricas para o ensino de ciências. **Revista Brasileira de História da Ciências (SBHC)**, RJ. v.14 n. 2, 2021.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C. **O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa**. Caxias do Sul: Educus, 2003.

LINO, T. R.; MAYORGA, C. As mulheres como sujeitos da Ciência: uma análise da participação das mulheres na Ciência Moderna. **Saúde e Transformação social. Health e Social Change**, v.7(3), 96–107, 2016.

LOPES, M M; SOUSA, L G P de; SOMBRIO, A M M O. **Construção da invisibilidade das mulheres nas ciências: a exemplaridade de Bertha Maria Júlia (1894-1976)**. *Gênero*. 2004; 5(1): 97-09.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, Sexualidade e Educação**. Petrópolis, RJ, Vozes, 1997. p. 14-36

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, Sexualidade e Educação: uma perspectiva pós estruturalista**. Petrópolis-RJ: Vozes, 1998

MAFORT; RAMOS; FERNANDES-SANTOS. **Podcast como estratégia de inclusão no ensino superior**. 2019. SocArXiv Paper.

MANSBRIDGE, J. **How Did Feminism Get to Be**. *The American Prospect*. New York (2001). Disponível em:< <https://prospect.org/features/feminism-get/> > acesso em 15 de abril de 2023.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, L.A.P. **História da Ciência**: objetos, métodos e problemas. ciência e educação, v.11, n.2, p.305-317, 2005.

MARTINS, Roberto de Andrade. **A Marquesa de Châtelet**: uma filósofa natural do século XVIII. In: LIMA, Rafael Prearo; GOMES, Rodrigo Rafael; PANTANO FILHO, Rubens. (Org.). Ensino de Matemática e Ciências ? temas para reflexão. 1ed.Salto: Fox Tablet, 2022, v. , p. 7-24.

MATTHEWS, M. R. **Science Teaching the Role of History and Philosophy of Science**. New York:Routledge, 1994.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**:Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

PEREIRA, Jaene Guimarães. **O fogo em Émilie du Châtelet: uma perspectiva feminista pós-estruturalista da história das Ciências**. Orientadora: Ana Paula Bispo da Silva. 2022. 164f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

PEREIRA, J. G.; SILVA, A P. B. A França se rende ao charme da marquesa: Émilie du Châtelet e sua tradução de Newton. Anais. **18º Simpósio Nacional de História da Ciência e da Técnica**. São Paulo, 2022

PEREIRA, J. G.; SILVA, A. P. B. **Marquesa du Châtelet na História da Ciência do Século 18**, Editora Ampla, cap. XXVI, p. 307-317, 2021.

PÉREZ, Daniel Gil; MONTORO, Isabel Fernández; ALÍS, Jaime Carrascosa; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem sem distorções conceituais dos atributos do som na deformação do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PÉREZ SEDEÑO, Eulalia. La enseñanza de La historia de las ciencias y los estudios sobre la mujer. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**. Campinas/SP, n.7, p. 25- 30, jan./jun. 1992.

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

PINTO MARTINS, André Ferrer. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V.24, n.1: p.112-131, abr. 2007

PRESTES, Maria Elice Brzezinski; CALDEIRA, Ana Maria de A. Introdução. A importância da história da ciência na educação científica. **Revista Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 1-16.

POLIDORO, L. F.; STIGAR, R. A Transposição Didática: a passagem do saber científico para o saber escolar. **Revista de Teologia & Cultura**, São Paulo, ano VI, n. 27, p. 153-159. Jan/Fev. 2010

RODRIGUES, P. J.; MILANI, D. R. D. C. CASTRO, L. L. D. O. CELESTE FILHO, M. **O trabalho feminino durante a revolução industrial**. XII semana da mulher. São Paulo, 2015.

ROUSSEAU, Jean Jacques. **Emílio; ou, Da educação**. tradução de Sérgio Milliet. 3ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

SARDENBERG, Cecilia Maria Bacellar. Da Crítica Feminista à Ciência a uma Ciência Feminista? In: COSTA, Ana Alice Alcântara; SARDENBERG, Cecilia Maria Bacellar (org.). **Feminismo, Ciência e Tecnologia**. Salvador: Redor/Neim-Ffch/Ufba, 2002. p. 89-120.

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: EDUSC, 2001.

SCHIEBINGER, L. **Women in Science: Historical Perspectives**. In: Women at Work: A Meeting on the Status of Women in Astronomy. Conference Proceeding, 1993. Disponível em: < <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1993wwms.conf...11S> > Acesso em 15 de junho de 2024.

SCHIEBINGER, L. Mais mulheres na ciência: questões de conhecimento. **História, Ciência, Saúde**. Manguinhos, v. 15, p. 289-282, 2008.

SCOTT, Joan W. A construção social do gênero: uma revisão da literatura. In: LAHTINEN, Pirjo; LUNDÉN, Irene (Org.). **Gênero e poder na história**. Tradução: Lúcia Helena Araújo de Almeida. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2001. p. 35-68.

SILVA, Boniek V. C. **História e filosofia da ciência como subsídio para elaborar estratégias didáticas em sala de aula**: um relato de experiência em sala de aula. Revista Ciência & Ideias. v. 3. n. 2. 2012.

SILVA, Fabiane Ferreira da. (Dissertação). **Mulheres na ciência**: Vozes, tempos, lugares e trajetórias. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS. 2012

SILVA, Marcele de Moraes. **Transfobia no feminismo radical de segunda onda? Uma análise dos seus pressupostos materialistas**. 2022. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.

SILVA, Monique Kely Lima da; MILTÃO, Milton Souza Ribeiro. O uso da história e filosofia da ciência no ensino de física, aspectos teóricos e práticos. **Cadernos de Física da UEFS**, Feira de Santana, v. 19, n. 2, p. 2601.1-2601.11, jul./dez. 2021.

SILVA, Mitieli Seixas da. Émilie du Châtelet. **Blogs de Ciência da Universidade Estadual de Campinas: Mulheres na Filosofia**, v. 6, p. 76-88, 2020.

TERRAL, M. **Émilie du Châtelet and the gendering of science**. p. 283-310, 1995

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

THOMPSON E. P. **A formação da Classe operária**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. (vol. II)

TOLVANEN, Simo. et al. How to use historical approach to teach nature of Science in chemistry education? **Science and Education**, v. 23, p. 1.605-1.636, 2014.

TOSI, Lucia. **Mulher e Ciência**: a revolução científica, a caça às bruxas e a ciência moderna. Cadernos Pagu, Campinas/SP, n. 10, p. 369-397, 1998

ZINSSER, J. P. **La dame d'esprit: a biography of the Marquise Du Châtelet**. New York: Viking, 2006. ZINSSER, J. P. Mentors, the marquise Du Châtelet and historical memory. Notes Rec. R. Soc. 27 p. 89-108, march, 2007

ZINSSER, J. P. **La dame d'esprit**: a biography of the Marquise Du Châtelet. New York: Viking, 2006.

ZINSSER, J. P. **Mentors, the marquise Du Chatelet and historical memory**. Notes Rec. R. Soc. 27 p. 89-108, march, 2007.

ZIRBEL, Ilze. **Ondas do feminisno**. Blogs de Ciência da Universidade Estadual de Campinas: Mulheres na Filosofia, V.7, N.2, 2021, p.10-31

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PRÉVIO PARA APLICAÇÃO COM OS/AS ESTUDANTES



Universidade Estadual da Paraíba Programa de  
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Público alvo: 2º série do Ensino Médio do Curso de Iniciação Científica

### QUESTIONÁRIO

1. Descreva quais as principais características de uma pessoa que faz ciência:

---

---

---

2. Represente através de uma construção artísticas uma pessoa que realiza ciência

3. Cite o nome de três ou mais mulheres que participaram da construção da ciência.

---

---

---

4. Cite o nome de três ou mais homens que participaram da construção da ciência

---

---

---

5. Foi mais fácil lembrar o nome de mulheres ou homens que participaram da ciência? Justifique

( ) MULHERES      ( ) HOMENS

---

---

---

---

6. Com que frequência você ler nos livros, na escola e outros canais de informação figuras masculinas que desenvolveram ciência ?

- Muito frequentemente
- Frequentemente
- Eventualmente
- Raramente
- Nunca

7. Com que frequência você vê nos livros, na escola e outros canais de informação figuras femininas que desenvolveram ciência?

- Muito frequentemente
- Frequentemente
- Eventualmente
- Raramente
- Nunca

8. Você gostaria de ter acesso ou conhecer algum material , tipo livro, cartilha, que abordasse sobre a participação da mulher na ciência? Por qual motivo?

---

---

---

---

---

## APÊNDICE B - FICHA DE ANÁLISE DO DOCUMENTÁRIO APLICADO COM OS/AS ESTUDANTES

	Universidade Estadual da Paraíba Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Público alvo: 2º série do Ensino Médio do Curso de Iniciação Científica	

### FICHA DE ANÁLISE DO DOCUMENTÁRIO

1. Você já conhecia a trajetória da Émilie? O que mais lhe chamou atenção na personagem ?

---

---

---

2. Quais os principais desafios enfrentados pela cientista ?

---

---

---

3. Quais contribuições a Émilie ofereceu para a ciência ?

---

---

4. Você considera importante a visibilização da história de mulheres que fizeram ciência? Justifique.

---

---

---

## APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO FINAL PARA APLICAÇÃO COM OS/AS ESTUDANTES



Universidade Estadual da Paraíba Programa de  
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Público alvo: 2º série do Ensino Médio do Curso de Iniciação Científica

### QUESTIONÁRIO

1. Como você avalia as atividades realizadas?

Ruim 1 2 3 4 5 Excelente

2. O que mais gostou nas atividades ? Justifique.

---

---

---

3. A visão que você tem sobre a pessoa que faz ciência, ainda é a mesmo do primeiro questionário? Caso não seja, o que mudou ? Justifique

---

---

---