



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO BAIXO TOCANTINS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA – FACET
LICENCIATURA EM FÍSICA

ALINE LOBATO SANTOS

**RELAÇÕES DE GÊNERO NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA: A PRESENÇA DA
MULHER NA FÍSICA**

ABAETETUBA-PA
2019

ALINE LOBATO SANTOS

**RELAÇÕES DE GÊNERO NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA: A PRESENÇA DA
MULHER NA FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia – FACET, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Licenciada em Física.
Orientadora: Prof. Dr.^a Cleidilane Sena Costa.

ALINE LOBATO SANTOS

RELAÇÕES DE GÊNERO NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA: A PRESENÇA DA MULHER
NA FÍSICA

Este trabalho de Conclusão de Curso foi avaliado e aprovado, para obtenção do título de Licenciado em Física pelo corpo docente da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia – FACET, da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba.

Avaliado em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora:
Prof. Dr.^a Cleidilane Sena Costa.
FACET- UFPA

Membro 1:
Prof. Dr. Marcos Allan Leite dos Reis
FACET- UFPA

Membro 2:
Prof. Dr. Manuel Eleuterio Rodrigues
FACET- UFPA

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por esta me proporcionando este momento de está concluindo o meu tão sonhado curso superior, porque sei que sem ele nada seria possível, agradeço a minha orientadora Professora Cleidilane que me auxiliou e confiou para construção e realização desse trabalho, que ao longo do curso se tornou muito mais que minha professora, uma amiga.

Aos meus pais, Maria do Rosário e Edvaldo Souza, por sempre estarem me apoiando nos estudos, aos meus irmãos e irmãs por sempre acreditarem em mim.

A família Olinda e Eloy por toda ajuda, carinho, amor, compreensão, agradeço principalmente ao meu ex namorado Marcel Eloy, por toda ajuda recebida.

Aos meus amigos, Rayanna Cabral, Alessandra Pantoja, Márcio Kennedy, Felix Junior, agradeço por todas as batalhas que me ajudaram a enfrentar durante esses anos de curso e a todos os outros colegas de turma.

Ao meu amigo Elizan Lobato por ter me ajudado com o questionário do Google drive.

As discentes que me ajudaram com o levantamento de dados para a entrevista para realização desse trabalho e a todos que direta e indiretamente contribuíram para a finalização desse trabalho, seja com uma palavra amiga ou até mesmo um pensamento positivo.

A minha turma de Física 2014, que esteve sempre presente em todos os momentos acadêmicos.

“Na vida, não existe nada a temer, mas a entender”.

Marie Curie

RESUMO

No desenvolvimento deste trabalho buscou-se um aprofundamento na questão da mulher na Física, essa abordagem consta de duas partes, sendo que na primeira é desenvolvido uma análise histórica em relação ao gênero e suas implicações no desenvolvimento das Ciências Exatas, especialmente a Física e na vida das mulheres. Também é proposto um olhar mais realístico do fato de que as mulheres estão inseridas nos meios acadêmicos e profissionais. A segunda é uma abordagem atual, onde foi aplicado questionários a docentes do curso de Física, o mesmo estava disponível na plataforma do Google drive. Nesse sentido, o objetivo do trabalho é conhecer, por meio dos questionários, a realidade atual das mulheres que optaram em termos profissionais pela física e fazer um paralelo com a evolução ocorrida nas mentalidades do gênero feminino. Assim, foi possível conhecer de que forma as mulheres estão inseridas nos cursos de física e de que maneira se dá relação no que concerne a relação de gênero.

Palavras-chave: Física. Estereótipo. Gênero Feminino.

ABSTRACT

In the development of this work, a deepening of the question of women in Physics was sought. This approach consists of two parts. In the first one, a historical analysis regarding gender and its implications in the development of Exact Sciences, especially Physics and women's lives. It also proposes a more realistic look at the fact that women are embedded in academic and professional circles. The second is a current approach, where questionnaires were applied to teachers of the Physics course, the same was available on the Google Drive platform. In this sense, the objective of the work is to know, through the questionnaires, the current reality of women who have opted in professional terms for the physics and to make a parallel with the evolution occurred in the mentalities of the feminine gender. Thus, it was possible to know in what way women are inserted in the courses of physics and in what way it is related in what concerns the relation of gender.

Keywords: Physics. Stereotype. Feminine gender.

LISTA DE FIGURA

Figura 1- Yolande Monteux	20
Figura 2-Sonja Ashauer	21
Figura 3-Colóquio na Escola de Física Teórica do Dublin Instituto de Estudos avançados, 1945	23
Figura 4-Elisa Maia	24
Figura 5-Susana Barros	25
Figura 6-Sônia Guimarães	26
Figura 7-Neusa Amato	27
Figura 8-Amélia Hamburger	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados de Yolande	20
Tabela 2: Dados de Sonja Ashauer.....	22
Tabela 3: Dados de Elisa Maia.....	24
Tabela 4: Dados de Susana Lehrer de Souza Barros	25
Tabela 5: Sonia Guimarães.....	26
Tabela 6: Neusa Amato.....	27
Tabela 7: Amélia Império Hamburger.....	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Idade dos participantes.....	33
Gráfico 2- Universidade onde estudou ou estuda	34
Gráfico 3- Naturalidade dos participantes	34
Gráfico 4- Ano de ingresso.....	35
Gráfico 5- Incentivo em cursar física	36
Gráfico 6-Satisfação de ter escolhido física	45

LISTA DE ABREVIATURAS

CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
UFPA	Universidade Federal do Pará
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UNESP	Universidade Estadual Paulista
PIBIC Iniciação Científica	Programa Institucional de Bolsas de
IC	Iniciação científica (IC)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO I- A HISTORICIDADE DA RELAÇÃO DO GÊNERO NA FÍSICA.....	12
1.1 A FÍSICA NO CONTEXTO HISTÓRICO DA RELAÇÃO DE GÊNERO.....	12
1.1.1 Tempos modernos e preconceitos antigos	16
CAPÍTULO II- AUTOAFIRMAÇÃO, PERSPECTIVAS E PRÁTICAS: A FÍSICA NO BRASIL A PARTIR DO GÊNERO FEMININO.....	18
2.1 CONHECENDO AS PIONEIRAS DA FÍSICA NO BRASIL.....	19
CAPÍTULO III- ENTREVISTAS ACERCA DA EXPERIÊNCIA VIVIDA NO CAMPO DA FÍSICA.....	31
3.1 O PERCURSO METODOLÓGICO.....	31
3.2 A RELAÇÃO DAS FALAS COM A HISTÓRIA	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXOS	52

INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda a questão da mulher na física, os conhecimentos produzidos nesse processo e suas relações de gênero no decorrer da história. Essa proposta de trabalho foi desenvolvida levando em consideração as dificuldades enfrentadas pelas mulheres formadas em física, principalmente as que se destacaram a nível nacional, em suas formações e exercícios de atividade. O trabalho também faz um paralelo com as mulheres que adotaram a física como caminho acadêmico e profissional. Ao trabalhar o tema proposto, fica evidente a necessidade de entendimento desse processo complexo e cultural e seu desencadeamento histórico na vida e na produção do conhecimento científico.

A maneira como a física foi sendo entendida e repassada no decorrer da história está em desarmonia com a própria natureza da ciência, Ataíde et al, (2009), já que uma das funções essenciais da ciência é a de transformar a existência do homem, e esta transformação ocorre na medida em que, em torno desse mesmo homem, transitam novas experiências, novos eventos, novos significados, novos temas.

O observado nos diz o contrário, a maneira adotada na física oprimiu o gênero feminino, fazendo surgir uma transformação negativa e opressora, baseada em velhas, rotuladas e periódicas experiências preconceituosas que favoreceu à grandes perdas de talentosas mulheres que poderiam contribuir para o avanço dessa ciência. Quantas teorias poderiam ser incorporadas no seletivo conhecimento dos grandes gênios ou até mesmo antecipadas, quantos teoremas ou metodologias novas poderiam ser usadas no processo de ensino-aprendizagem? São questões que ficarão em aberto, mas o certo é que as possibilidades dessas realizações eram possíveis e tangíveis, já que a história também descreve tal realidade.

É nesse cenário que o presente trabalho propõe como objetivo geral conhecer, por meio dos questionários, a realidade atual das mulheres que optaram em termos profissionais pela física e fazer um paralelo com a evolução ocorrida nas mentalidades do gênero feminino. Como objetivos específicos, temos: Compreender à nível histórico o porquê da predominância do gênero masculino na física; Apresentar traços da biografia das pioneiras da física no Brasil; Conhecer o processo de inserção das mulheres no campo de estudos da física, nos cursos de licenciatura.

A contribuição exposta neste trabalho consiste no fato de que na história houve poucas mulheres na física, as quais não foram reconhecidas por uma relação de gênero e preconceito estabelecido pela sociedade. Desse modo, este trabalho não vem para realçar, expor a predominância masculina e a fragilidade feminina na física, mas sim, com o intuito de detectar, informar e apresentar alguns caminhos para a adoção de uma nova mentalidade que descarta qualquer estereótipo de gênero ligado a ideia preconceituosa de que estudar e seguir carreira em física não é para o gênero feminino.

Para o desenvolvimento desse estudo foi aplicado e analisado questionários às mulheres do curso de física da Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade do Estado do Pará (UEPA) e Universidade Estadual Paulista (UNESP). Nesse sentido, o desenvolvimento metodológico do trabalho corresponde à pesquisa qualitativa, e conforme o objetivo exposto é de natureza descritiva. O trabalho inicial consistiu em levantamentos bibliográficos, cuja preocupação foi extrair elementos capazes de fundamentar a compreensão do tema proposto, partindo posteriormente para o campo de pesquisa, onde se realizou a coleta de dados para conhecer as concepções acerca da problemática. O instrumento usado na coleta de dados foi a aplicação de questionários, sendo que o período de coleta de dados deu-se em janeiro de 2019 a março de 2019, que descrevem características e medem determinadas variáveis de um grupo, sendo que os questionários apresentam perguntas abertas e fechadas.

O trabalho foi estruturado em três capítulos. Sendo que no primeiro capítulo foram enfatizadas toda a historicidade da relação de gênero na ciência. No segundo capítulo é apresentado o contexto social em que viviam as mulheres que optavam pela física, além de apresentar as pioneiras brasileiras no campo da física. No terceiro capítulo é abordado as relações das falas, resultados das análises dos questionários com a história, evidenciando a questão dos estereótipos e suas posturas de autoafirmação a partir de suas práticas.

Desse modo, foi possível conhecer as novas perspectivas das mulheres que optaram pela física no cenário de estereótipos e predomínio histórico do gênero masculino.

CAPÍTULO I- A HISTORICIDADE DA RELAÇÃO DO GÊNERO NA FÍSICA

O desenvolvimento adotado neste capítulo parte da questão de compreender, à nível histórico, o predomínio em todos os tempos do gênero masculino no desenvolvimento das ciências exatas, especialmente a física, além de pontuar alguns personagens do gênero feminino que enfrentaram uma condição desfavorável souberam se destacar em um ambiente inóspito para o desenvolvimento de suas pesquisas na área da física.

1.1 A FÍSICA NO CONTEXTO HISTÓRICO DA RELAÇÃO DE GÊNERO

No que tange a questão de gênero, será abordado neste trabalho o sentido que os PCN's define. Assim:

O conceito de gênero diz respeito ao conjunto das representações sociais e culturais construídas a partir da diferença biológica dos sexos. Enquanto o sexo diz respeito ao atributo anatômico, no conceito de gênero toma-se o desenvolvimento das noções de 'masculino' e 'feminino' como construção social. O uso desse conceito permite abandonar a explicação da natureza como a responsável pela grande diferença existente entre os comportamentos e os lugares ocupados por homens e mulheres na sociedade. Essa diferença historicamente tem privilegiado os homens, na medida em que a sociedade não tem oferecido as mesmas oportunidades de inserção social e exercício de cidadania a homens e mulheres. Mesmo com a grande transformação dos costumes e dos valores que vêm ocorrendo nas últimas décadas, ainda persistem muitas discriminações, por vezes encobertas, relacionadas ao gênero (BRASIL, 2000, p.321-322).

Essa definição servirá de fundamentação nas proposta do trabalho, que é estudar as relações de gênero na história da ciência.

Ao observar o desenvolvimento histórico da física é possível verificar o domínio do gênero masculino em todos os tempos. A presença feminina no contexto da física se resumiu em alguns comentários acerca de descobertas isoladas, realizadas por mulheres, sem às devidas valorizações e divulgações. Saber responder o porquê desse fato é tarefa que deve levar em consideração não somente aspectos relacionados com o desenvolvimento físico, mas o próprio desenvolvimento das culturas humanas.

Chassot (2007), faz uma abordagem sobre essa questão, a qual leva em consideração a ancestralidade, que segundo o autor pode ser dividida em grega, judaica e cristã. Ou seja, nas três culturas a pessoa ou a figura da mulher não representa relevância para o desenvolvimento das ciências, logicamente em especial para a física.

Em sua abordagem, ao analisar o contexto grego, fica evidente que sob a influência dos mitos gregos na sociedade, além do papel desempenhado nas estruturas mitológicas e com as influências das concepções de masculino e feminino de Aristóteles, o processo da masculinização de todas as ciências ocorreu de maneira natural. Sobre as influências dos mitos, o autor aborda que:

No princípio, os mortais (os humanos) conviviam com os imortais (os deuses nascidos da Terra e do Céu), divididos em linhagens paralelas e algumas vezes se estabeleciam conflitos entre os deuses e os humanos. Estes diferentes gêneros de seres – mortais e imortais – formavam uma sociedade homogênea em que reinava felicidade. Prometeu rouba o fogo do Olimpo e o presenteia aos humanos. Depois de sucessivas lutas Zeus resolve dar um castigo a aqueles que estavam felizes com o presente de Prometeu: dá-lhes a mulher. Esta se chama Pandora e traz consigo uma caixa fechada, de onde deixará escapar todos os males (CHASSOT, 2007, p. 3).

Com uma influência ainda mais decisiva, os pensamentos de Aristóteles sobre a mulher permaneceram durante séculos, pelo menos até ao final da Idade Média, enraizados e fecundos na sociedade, os quais foram decisivos para o estabelecimento do domínio do gênero masculino sobre o feminino, sobre essas questões é interessante notar segundo Chassot (2007):

Nas explicações aristotélicas a respeito da participação da mulher no processo da geração de uma nova vida, esta apenas teria o ventre fecundo para receber o esperma do homem, com todas as características do novo ser. Este é um dos pontos de partida, em nossas heranças culturais gregas, para muitas discriminações. Aristóteles ensinava que a semente masculina estaria dotada de todas as características do novo ser. Qualquer imperfeição que a nova criatura viesse a ter era responsabilidade da mulher, que não alimentara adequadamente a semente perfeita que lhe fora depositada pelo homem no vaso nutridor. Se da semente masculina nascesse uma fêmea, isso se devia a uma impotência de seu pai que então gera um ser impotente: uma fêmea, assim a mulher é ela própria um defeito (CHASSOT, 2007, p. 4)

Desse modo, sob a influência da ancestralidade grega, cria-se a imagem da mulher como um ser que é apenas um detalhe na componente da geração da vida,

sendo dado todo crédito e valorização ao gênero masculino, o qual soube se manter em seu *status quo*¹ nas relações de sociedade e nas produções de caráter científico.

Já na ancestralidade dos judeus, o gênero feminino está relacionado com as influências dos escritos sagrados que ao narrarem a criação do mundo, abordam o fato de que a mulher é produzida do homem, e criada a partir de uma costela. Entretanto, a acentuada discriminação cultural sofrida pela mulher leva em consideração a personagem de Eva, que seria a responsável pela perda do paraíso, já que foi a mulher que ouviu à serpente.

O autor do livro sagrado ao abordar Gênesis (3,16), deixa claro que da parte de Deus virá o castigo à mulher pela transgressão “A paixão vai te arrastar para teu marido, ele te dominará”. Nesse versículo fica explícito a relação de dominação e dependência da mulher em relação ao homem. O sistema religioso judaico aparta a mulher em ambientes como sinagogas e da vida produtiva da sociedade.

Na ancestralidade cristã, mais presente na sociedade, existem aspectos das leis judaicas já que no livro sagrado cristão o antigo testamento é base para muitos critérios de ações adotadas pela Igreja Católica além de contar como verdades a radicalidade de interpretações como aquelas trazidas por teólogos eminentes como Santo Agostinho em *A cidade de Deus* (XIV, 11):

A serpente começou pela parte inferior da sociedade humana, para gradualmente ascender ao todo, na consciência de que o homem não seria tão facilmente crédulo, e não poderia ser enganado por erro, senão ascendendo erro alheio”. E mais adiante acrescenta: “Não em vão disse o Apóstolo: Adão não foi enganado; por sua vez, a mulher sim. Eva tomou por verdadeira as palavras da serpente e Adão não quis romper o único enlace mesmo na comunhão do pecado (AGOSTINHO, 1990, p. 150)

Essa visão adotada pela Igreja Católica se expandiu e sob sua influência foi sendo incorporada uma visão masculina em suas estruturas internas, a qual rompe e chega a redigir o pensamento e o comportamento das sociedades em que está inserida.

A nível mundial, não somente nas ciências existe essa presença masculina, mas em todos os setores de produção humana, seja de ordem artística, intelectual, teológica, cultural, filosófica ou científica:

Quando se busca caracterizar a Ciência, há algo que aparece muito naturalmente e que não necessita de muitos esforços para ser evidenciado:

¹ O *status quo* está relacionado ao estado dos fatos, das situações e das coisas, independente do momento.

o quanto a Ciência é masculina. Talvez, o que seja muito mais complexo é explicar - ou pelo menos aceitar - o porquê dessa situação. Isso parece não ser diferente quando se fala nas Artes. Quais as mulheres proeminentes que aparecem na constelação de grandes compositores, pintores ou escultores? Também na Filosofia, encontramos nomes poucas mulheres, se comparado com os de homens. A Teologia é uma área de domínio dos homens. Na Igreja católica há muitas ordens religiosas femininas fundadas por homens. Preliminarmente parece que se possa concluir que não é apenas a Ciência que é predominantemente masculina, mas nossa civilização, já há alguns milênios (CHASSOT, 2003, p. 5)

Do exposto acima, a ideia principal comprovada é de que qualquer área da ciência está sobre a predominância masculina. Logicamente com a física não seria diferente, pois ao analisar a história da física é verificado a intensa participação masculina no desenvolvimento desta ciência, restando apenas alguns nomes de mulheres que venceram a misoginia implantada em suas épocas e que servem de incentivo para uma inserção maior do gênero feminino na física.

Dessas poucas mulheres, pode-se encontrar Gabrielle Émilie le Tonnelier de Breteuil, mais conhecida como Marquesa de Châtelet. Francesa de nascimento, 1706, Émilie, no contexto do século XVIII se destacará por sua genialidade e força para enfrentar os estereótipos preconceituosos da época, em que mulheres não podiam frequentar universidades. A opressão sobre a mulher repercutia em todos os campos da sociedade, de tal modo que “a educação formal das mulheres era tão negligenciada que a maioria das francesas não conseguia assinar o próprio nome, mesmo aquelas que eram educadas nos conventos e nas poucas escolas femininas, a ciência, a filosofia e a literatura eram tabu” (SILVA, 2018, p. 2).

Sobre essa condição, Émilie comenta: “Sentia-me como se estivesse nadando em um mar infinito de incertezas. Pelas manhãs desisto de tudo o que tinha decidido no dia anterior.” (CHATÉLET. 1730, apud BOLANIS, 2012, p. 59).

Ao se relacionar amorosamente com Pierre Louis Maupertuis, filósofo e matemático francês, tem o contato com a obra de Newton, *Principia Mathematica*, a qual lhe chamou atenção por sua precisão dos cálculos. Os dois passaram a realizar pesquisas sobre os detalhes da gravidade no planeta terra de tal modo que os dois conseguiram calcular com precisão o ângulo de achatamento da terra. Sobre a relação dos dois com a obra de Newton, Bolanis (2012) destaca:

As leis de Newton eram tão exatas que ele – e Maupertuis e Émilie – puderam calcular exatamente como funcionava a atração da gravidade. Esses cálculos mostravam que, embora o universo fosse igual a um relógio gigante, Deus não era um relojoeiro que tinha organizado o nosso sistema

solar e o universo, e depois limpado as mãos e ido embora. Ao contrário. Parecia haver numerosos carros de “deslizes”, em que os planetas saíam de suas órbitas se não houvesse uma força externa que atuasse sobre o nosso universo de modo a manter tudo girando nas velocidades certas. Não havia adivinhação alguma nisso. Se a matemática e as leis de Newton fossem verdadeiras, então essa seria a consequência (BOLANIS, 2012, p.89).

Os resultados dessa pesquisa sobre o achatamento da terra foram tão relevantes, pois através deles foi possível conhecer que de fato, a terra é achatada nos polos e que a gravidade atuava tal como Newton havia descrito em sua obra. Deve-se destacar que os méritos de divulgação foram dados a Maupertuis

1.1.1 Tempos modernos e preconceitos antigos

A partir do Século XX, um dos indicadores para a Ciência passou a ser a outorga dos Prêmios Nobel, que se iniciou em 1901 e continua significando prestígio científico social e econômico. Mesmo que se possa discutir a validade dos critérios e as injunções políticas, para aquilo que se quer evidenciar aqui – predomínio masculino em todas as áreas – a mirada no número de mulheres laureadas, parece ser dado aceitável, como nos descreve Chassot(2003):

Entre os laureados em um universo de quase 500 nomes premiados nas áreas das ciências há 12 mulheres [dos 174 premiados em Física, há duas mulheres laureadas, ambas divididas com homens; dos 148 em Química, três são mulheres, sendo que em 1964 uma o recebeu sozinha; dos 178 em Medicina ou Fisiologia, sete são mulheres, sendo que apenas em uma (1983) oportunidade foi conseguido sozinho]. Os trabalhos de 11 destas 12 mulheres premiadas estão detalhados em Chassot (2003b, p.35-39). Além destas 12 mulheres laureadas, há outras 20 mulheres premiadas: nove em Literatura e 11 na Paz. O Prêmio Nobel de Economia – o único mais recente, pois começou em 1969 – ainda não agraciou a nenhuma mulher. (CHASSOT, 2003, p. 3)

Merece uma referência muito especial Marie Slodowska Curie (1867-1934), que ostentou, por quase três quartos de século, uma situação ímpar, não detida por nenhum homem: foi agraciada com dois Prêmios Nobel de Ciência, pois recebeu Nobel de física em 1903, juntamente com seu esposo Pierre Curie (1859-1906) e Henri Becquerel e o Nobel de química em 1911, pela descoberta do Polônio e do Rádio e pela contribuição no avanço da química.

Marie Curie, nasceu na cidade Varsóvia, Polônia no dia em 7 de setembro de 1867. De pais professores, com menção a seu pai que era professor de matemática

e física, foi incentivada pela família a dar seguimento em seus estudos e a seguir uma carreira universitária. O contexto social, político e cultural de seu país, era dos czaristas, os quais não permitiam a participação de mulheres na educação, ela sob a condição desse sistema organizava grupos de estudos clandestinos, a fim de estudar. A superação dessa dificuldade aconteceu quando seu pai bancou seus estudos em Paris, assim pode cursar licenciatura em física, cuja conclusão aconteceu em 1893 e matemática, concluindo em 1894, Dias (2019).

Nas pesquisas desenvolvidas em física desenvolveu uma técnica laboratorial denominada cristalização fracionada, que consiste em aquecer um material a elevadas temperaturas e resfriar gradativamente.

CAPÍTULO II- AUTOAFIRMAÇÃO, PERSPECTIVAS E PRÁTICAS: A FÍSICA NO BRASIL A PARTIR DO GÊNERO FEMININO

Quando estudada sob o ponto de vista histórico, a física que foi desenvolvida aqui no Brasil se apresenta com uma aparência totalmente masculina. De fato, é apenas aparência, já que existiam mulheres atuando diretamente em pesquisas e ensino, mas devido a contexto social, suas contribuições à ciência, especialmente à física nunca foram reconhecidas e como processo natural do imperialismo machista não foram notadas, valorizadas e reconhecidas como agentes produtoras de ciência. Seus nomes, infelizmente, estavam vinculados a alguma pessoa do gênero masculino.

Outro ponto a ser destacado se refere às mulheres que conseguiam se efetivar no campo da pesquisa, que apesar de suas imensas contribuições concretas à ciência, não tinham o devido reconhecimento, além do que suas remunerações financeiras eram totalmente incompatíveis com o nível de formação que tinham.

Deve-se destacar que nem tudo era machismo, houve muitos homens incentivadores que estavam lado a lado como suporte para que essas mulheres dessem continuidade em seus trabalhos. Segundo Cortes (2018):

E muitas delas conseguiram desenvolver ciência porque tiveram apoio de seus companheiros, pais ou irmãos, que estavam no meio científico, apoiaram e proporcionaram a oportunidade de exercer sua profissão em um tempo que a sociedade esperava apenas que a mulher encontrasse um bom esposo, cuidasse da família e da casa. E para as que ousassem voar mais alto seriam professoras, secretárias ou enfermeiras (CORTES, 2016, p. 16).

Em um tempo em que as mulheres eram condicionadas a estarem diretamente no lar, muitos sonhos e potencialidades se perderam. Algumas por apoio conseguiram, mas muitas ficaram pelo caminho, já que o sistema vigente da época aplicava forças contrárias a seus sonhos muito maiores do que elas poderiam

suportar sozinhas. Analisando do ponto de vista de possibilidades, algumas descobertas deixaram de ser divulgadas nos moldes científicos, novas teorias, novas abordagens sobre a própria ciência e especialmente sobre a física ficaram no passado, que pouco a pouco foram-se perdendo com o passar do tempo.

2.1 CONHECENDO AS PIONEIRAS DA FÍSICA NO BRASIL

Neste tópico foram utilizados alguns trabalhos para a fundamentação teórica, visando um conhecimento amplo do cenário das mulheres brasileiras na física e a questão de gênero. Entre as obras consultadas, destacam-se os trabalhos de Cortes (2018), que aborda a inserção da mulher nas ciências, assim como o caderno brasileiro de ensino de Física, destacando em dados a presença da mulher no curso de física, em que faz uma abordagem em termos históricos das pioneiras em física. Também, Melo (2013), apresenta o itinerário das pioneiras da ciência do Brasil. Em relação a abordagem de gênero, foi utilizado o trabalho de Martins et al (2016), apresentado no encontro internacional da rede feminista nordeste de estudos e pesquisas sobre mulher e relações de gênero (REDOR).

Atualmente é muito falado o termo empoderamento feminino como sendo a participação ativa da mulher no contexto social, em que buscam garantia de seus direitos e a igualdade de gênero. Deve-se frisar que esse empoderamento já era vivenciado pelas pioneiras da física no Brasil. Por meio de seus trabalhos elas apresentavam duas características do empoderamento, o saber e o poder. No que se refere ao saber, essas mulheres apresentavam competências altíssimas em suas áreas de conhecimento e atuação, as pesquisas desenvolvidas por elas estavam em um nível elevado de relevância e fundamentação teórica.

Quando comparados seus trabalhos com de outros cientistas, é impressionante como a qualidade se equipara, tanto em conteúdo, quanto na utilização de técnicas matemáticas ou experimentais, como no caso de Yolande Monteux ao desenvolver trabalhos sobre raios cósmicos, Sonja Ashauer ao desenvolver trabalhos em eletrodinâmica quântica e outras físicas brasileiras. Em relação ao poder por elas desempenhadas em seus percursos acadêmicos é notório que suas capacidades intelectuais fizeram com que estivessem desempenhando

funções por seus méritos e aptidões, o que configura novamente uma equidade de gênero.

A abordagem a seguir segue os passos de Melo e Rodrigues (2006), sobre a descrição das pioneiras nas ciências, especificamente na física.

a) Yolande Anna Esther Monteux

Yolande Anna Esther Monteux, é a terceira da direita para esquerda, Figura 1. Francesa de nascimento, veio para o Brasil no ano de 1913. Estudou física e matemática na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP em 1935. No ano de sua formatura, em 1937, naturalizou-se brasileira e em 1941 foi contratada como assistente, assumindo as cadeiras de física geral e experimental da USP, suas pesquisas abrangiam física geral e experimental, física teórica e física matemática (tabela 1).

Figura 1- Yolande Monteux



Fonte: Instituto de Pesquisa e Tecnologia (IPT).

Tabela 1: Dados de Yolande

DADOS	DESCRIÇÃO
Nascimento	Outubro de 1910
Cidade de nascimento	Paris
Formação acadêmica	Física e Matemática
Área de atuação	-Física Geral e Experimental; -Física Teórica;

	- Física Matemática.
Trabalhos desenvolvidos	- Raios cósmicos; - Determinação espectrográfica do molibdênio no aço; - Métodos de análises de minérios de Urânio e de Tório, - Espectro de absorção de certos sais de terras raras em solução
Curiosidades	- Foi a primeira mulher a se formar em Física no País; - Uma das primeiras a se formar em Matemática no Estado de São Paulo. - A segunda a se tornar pesquisadora do IPT.
Morte	Chartres, 1998

Fonte: Cortes, 2018. Modificado

Três anos após o exercício de assistente, ela foi convidada a trabalhar no Instituto de pesos e medidas em Paris. Deve-se destacar que atuando como pesquisadora, ela teve muita dificuldade fora do Brasil, apesar de possuir uma excelente qualificação, isso porque seu diploma não tinha relevância nos países europeus, como consequência desse fato, é obrigada a trabalhar como professora auxiliar do ensino fundamental, não voltando ao Brasil.

b) Sonja Ashauer (1923 - 1948)

Sonja Ashauer, figura 2, foi considerada uma “garota prodígio”, pois possuía uma inteligência fora da média e uma capacidade de abstração fora do comum para a física, Cortes (2018).

Figura 2-Sonja Ashauer



Fonte: Mulheres na ciência

Sonja foi a primeira mulher a ter um doutorado em física no Brasil, nascida em São Paulo em 9 de abril de 1923, cursou física bacharelado, onde foi destaque de sua turma. No desenvolvimento do curso passa a se interessar pela área da física

teórica. Por meio de seu brilhantismo e orientada por seu professor Gleb Wataghin, é convidada a realizar o doutorado na Inglaterra, onde manteve contato com as mentes dos físicos mais influentes da época (tabela 2), como Dirac e Max Born.

Tabela 2: Dados de Sonja Ashauer

DADOS	DESCRIÇÃO
Nascimento	9 de abril de 1923
Cidade de nascimento	São Paulo
Formação acadêmica	Bacharel em Física
Área de atuação	-Física Teórica.
Trabalhos desenvolvidos	- Eletrodinâmica Quântica.
Curiosidades	- A primeira brasileira a concluir o Doutorado em Física, em fevereiro de 1948, na Universidade de Cambridge, na Inglaterra. - Foi a primeira mulher brasileira a ser eleita membro da Cambridge Philosophical Society.
Morte	21 de agosto de 1948

Fonte: Cortes, 2018. Modificado

Quando estava na Inglaterra, foi participar do Colóquio de Física Teórica sediado no Instituto de Estudos Avançados de Dublin (Irlanda) entre 5 e 18 de julho de 1945 (figura 3). Sonja é a 2ª mulher (da esq. para a dir.), da 2ª fileira. Entre os sentados, na 1ª fileira (também da esq. para a dir.), estão, por exemplo, Dirac (4º), o físico alemão Max Born (1882-1970) (2º) e o austríaco Erwin Schrödinger (1887-1961) (7º), ambos ganhadores do Nobel.

Figura 3-Colóquio na Escola de Física Teórica do Dublin Instituto de Estudos avançados, 1945



Fonte: Memória por Imagem/Biblioteca do CBPF

É notável o pioneirismo desempenhado por Sonja em meio ao contexto europeu da física. Possuía uma grande capacidade de entendimento de várias áreas. Em sua participação, na Irlanda, no colóquio da Escola de Física Teórica do Instituto de Estudos Avançados de Dublin, fez descrição dos assuntos tratados, por cada um dos palestrantes.

A seguir, são apresentados alguns apontamentos de Sonja ao participar do colóquio de física na Irlanda (Anexo D-cartas a Gleb Wataghin).

“Dirac falou sobre suas últimas ideias no método de estudar as equações da eletrodinâmica quântica com auxílio de variáveis redundantes, sobre quartérniões e sobre seu artigo recente no Proc. Roy. Soc. (expansores)”.

“Born falou sobre ótica dos cristais tratada pela mecânica quântica (Born-Oppenheimer, 1927) e sobre a mecânica quântica dos campos de Born-Ping, Proc. Roy. Soc. Edin, 1944)”.

“Ping falou sobre sua crítica e reforma da teoria das perturbações (em curso de publicação no Proc. Roy. Soc.), porém a exposição não foi das mais claras”.

“Jánossy falou sobre partículas não ionizantes. [...] Ele fez citações detalhadas de publicações do senhor e outros sobre coincidências quádruplas (produções de mésons)”.

Toda essa genialidade foi interrompida por meio de uma morte precoce e repentina aos 25 anos, ao retornar da Inglaterra.

c) Elisa Frota-Pessôa

Natural do Rio de Janeiro, Elisa Esther Habbema de Maia (figura 2), nasceu em 17 de janeiro de 1921, colega de curso de Sonja Ashauer, optou pela física geral e experimental, sendo convidada pelo físico Joaquim da Costa Ribeiro para ser sua assistente, ficando presente na universidade e realizando pesquisa e ensino.

Figura 4-Elisa Maia



Fonte: Melo e Rodrigues (2012)

Seus trabalhos desenvolvidos (tabela 3) aqui no Brasil podem ser considerados como pioneiros. Atuou em pesquisas sobre a desintegração do méson pesado positivo, existência da assimetria do decaimento Pion-Muon e emulsões nucleares. Em suas ações acadêmicas foi a Co-fundadora do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) com outros físicos, entre eles seu marido, o físico Jayme Tiomno.

Tabela 3: Dados de Elisa Maia

DADOS	DESCRIÇÃO
Nascimento	17 de janeiro de 1921
Cidade de nascimento	Rio de Janeiro
Formação acadêmica	Bacharel em física
Área de atuação	-Física Geral e Experimental;
Trabalhos desenvolvidos	- Sobre a desintegração do méson pesado positivo; - Existência da assimetria do decaimento Pion-Muon; - Emulsões nucleares
Curiosidades	-Foi o único trabalho brasileiro selecionado para apresentação em plenário na Conferência Internacional de Átomos para a Paz (Genebra 1955); -Co-fundadora do centro brasileiro de pesquisas físicas (CBPF).
Morte	28 de dezembro de 2018

Fonte: Cortes, 2018. Modificado

Há uma fato interessante, quando Elisa começou a cursar física, o professor entregou exercícios de casa e ela entregou a ele resolvidos. Ele então perguntou “quem gosta de física em sua casa, seu pai ou irmão?”. Ela perguntou o porquê, ele respondeu: “estão muito bem resolvidos” (Saitovitch et al, 2015, p. 45)

d) Susana Lehrer de Souza Barros

Susana Lehrer de Souza Barros (figura 5) nasceu na cidade Argentina de Santa Fé em 2 de fevereiro de 1929. Formou-se em física pela universidade de Buenos Aires no ano de 1952. Veio ao Brasil para estagiar na universidade de São Paulo, desenvolvendo pesquisas na área dos radiação cósmica. Susana Barros foi uma das pioneiras da pesquisa em ensino de física no Brasil (tabela 4), contribuindo para a formação de diversas gerações no ensino da física.

Figura 5-Susana Barros



Fonte: Ferreira, 2009

Seu empenho em solucionar problemas relacionados ao ensino da física e a formação dos professores do ensino fundamental e médio foi fundamental para a criação do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física do IF-UFRJ.

Tabela 4: Dados de Susana Lehrer de Souza Barros

DADOS	DESCRIÇÃO
Nascimento	2 de fevereiro de 1929
Cidade de nascimento	Santa Fé na Argentina
Formação acadêmica	Bacharel em física
Área de atuação	-Física Geral e Experimental; -Ensino de física.
Trabalhos desenvolvidos	- Decaimento radioativo do méson (π),

Curiosidades	<ul style="list-style-type: none"> - Foi uma das pioneiras da pesquisa em Ensino de Física no Brasil 2007; - Empenho e trabalho para a melhoria do ensino no país, Sociedade Brasileira de Física. - Participou da implantação do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física do IF-UFRJ. - Em 1970 ganhou medalha de ouro: UPWARD BOUND AWARD, Secretaria de Educação, Washington, USA. -No ano de 1972, ganhou a medalha de ouro, Harlem Preparatory School, New York, USA. -Em 2004 foi agraciada com a medalha destaque do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza/UFRJ.
Morte	24 de outubro de 2011

Fonte: Cortes, 2018. Modificado

e) Sonia Guimarães

Sonia Guimarães (figura 6) nasceu em Brotas, São Paulo no ano de 1957. Possui formação em ciências, com mestrado em física aplicada pelo instituto de física e química de São Carlos e doutorado (PhD) em materiais eletrônicos pelo MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts).

Figura 6-Sônia Guimarães



Fonte: Sanz, 2017

Foi a primeira negra brasileira a se doutorar em física e a trabalhar como docente no instituto tecnológico de Aeronáutica (ITA) (tabela 5).

Tabela 5:Sonia Guimarães

DADOS	DESCRIÇÃO
Nascimento	26 de junho de 1957
Cidade de nascimento	Brotas, São Paulo

Formação acadêmica	-Graduada em licenciatura em ciências(1976-1979); -Mestrado em física aplicada pelo Instituto de Física e Química de São Carlos - Universidade de São Paulo (1983) -Doutorado (PhD) em Materiais Eletrônicos (MIT).
Área de atuação	- Física aplicada, com ênfase em propriedades eletrolíticas de ligas semicondutoras crescidas epitaxialmente. - Crescimento epitaxial de camadas de telureto de chumbo e antimoneto de índio, processamento e caracterização de dispositivos fotocondutores.
Trabalhos desenvolvidos	- Sensores de Radiação Infravermelha
Curiosidades	- Foi a primeira negra brasileira Doutora em física.

Fonte: Cortes, 2018. Modificado

f) Neusa Amato

Neusa Amato (figura 7), fluminense, nasceu em 29 de agosto de 1926, em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. Tinha formação em física licenciatura e bacharelado. Aqui no Brasil, foi uma das pioneiras no estudo da física de partículas (tabela 6). A convite de César Lattes, foi trabalhar no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), onde atuou como pesquisadora.

Figura 7-Neusa Amato



Fonte: CNPq. Disponível em: http://memoria.cnpq.br/web/guest/pioneiras-view/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/902836. Acesso em: 15 de jun. 2019.

Tabela 6: Neusa Amato

DADOS	DESCRIÇÃO
Nascimento	29 de agosto de 1926
Cidade de nascimento	Campos, Rio de Janeiro
Formação acadêmica	Bacharelada e licenciada em física
Área de atuação	-Física de partículas

Trabalhos desenvolvidos	- Sobre a desintegração do méson pesado positivo; - Raios cósmicos de altas energias
Curiosidades	- Publicou junto com Elisa Frota Pessoa, o primeiro artigo do CBPF.
Morte	2 de maio de 2015

Fonte: Cortes, 2018. Modificado

g) Amélia Império Hamburger

Amélia Império Hamburger (figura 8), nasceu em São Paulo no ano de 1932. Formada em física (bacharel) em 1954, atuou como professora, pesquisadora e divulgadora científica. Seus trabalhos apresentavam natureza interdisciplinar, buscando uma abrangência na pesquisa e no ensino.

Figura 8-Amélia Hamburger



Fonte: Dourado (2011)

Durante sua vida, assumiu várias funções a nível nacional, como membro fundador e do Conselho e da Diretoria da Sociedade Brasileira de Física- SBF, conselheira e membro da diretoria da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência- SBPC (tabela 7).

Tabela 7:Amélia Império Hamburger

DADOS	DESCRIÇÃO
Nascimento	12 de julho de 1932
Cidade de nascimento	São Paulo
Formação acadêmica	Bacharel em Física
Área de atuação	-Suas pesquisas de cunho interdisciplinares, envolvia história, epistemologia da ciência, psicologia e aprendizagem

Trabalhos desenvolvidos	- Obra científica de Mario Schenberg vol. 1, vencedor do Prêmio Jabuti em 2010 na categoria de Ciências Exatas, Tecnologia e Informática. -A ciência e as relações Brasil-França, coorganizadora e coautora (Edusp/FAPESP, 1996).
Curiosidades	- Foi membro fundador e do Conselho e da Diretoria da Sociedade Brasileira de Física- SBF, conselheira e membro da diretoria da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência- SBPC,
Morte	1 de abril de 2011

Fonte: Cortes, 2018. Modificado

Todas essas mulheres acima citadas fizeram história e contribuíram para que a questão de gênero não fosse critério para cursar física. É relevante frisar que a construção da física brasileira tem a presença feminina, que de modo discreto, mas efetivo e com a presença de outros físicos souberam superar as dificuldades, entre elas a falta de incentivo à pesquisa. No entanto, tendo um olhar mais interno, é visível verificar que muitas barreiras foram superadas e pontes foram construídas. Hoje as universidades oferecem a oportunidade de uma pós-graduação, coisa que a anos anteriores era impensado.

Entretanto, Silva (2017), ao analisar a presença do gênero feminino nos dois órgãos máximo da matemática e da física brasileira, no Instituto de matemática pura e aplicada (IMPA) e no centro brasileiro de pesquisas físicas (CBPF), constatou a existência de disparidades da presença dos gêneros. Segundo a autora:

As mulheres já alcançaram igualdade de acesso ao nível superior de ensino e não enfrentam nenhuma proibição legal quanto a sua entrada no mercado de trabalho. Contudo, elas ainda encaram barreiras culturais para o ingresso em determinadas áreas do conhecimento, como no campo da matemática e da física. Esse fator está estreitamente relacionado com a questão de gênero e seus desdobramentos (SILVA, 2017, p.10).

Em termos de pesquisadores, tanto no IMPA e no CBPF, a presença do gênero feminino é menor de 10%, quando são considerados outros campos (docência e administração), a presença feminina é de 49% (SILVA, 2017).

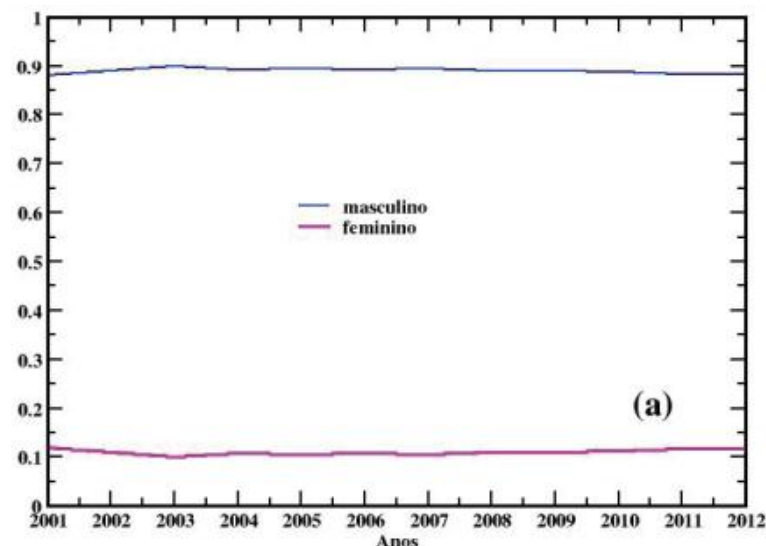
Por mais impositivo que seja os meios que a sociedade utilizou para impor seus estereótipos de gênero em relação à mulher, isso não é capaz de definir um princípio de consciência que as próprias mulheres têm desse fato e de si mesmas. A questão fundamental não perpassa pelo que a sociedade diz, mas como as mulheres pensam e reagem diante dessas realidades, como nos aponta Ferrari (2009):

Um dos maiores problemas que advêm desta divisão fixa de papéis, é que os gêneros assumiram as diferenças como naturais, biológicas, e a mulher se adaptou a este lugar na sociedade, interiorizando uma imagem de si de inferioridade e dependência, e o homem a imagem de desempenho e sucesso, num mundo em que ele tem que competir com os outros permanentemente para ganhar. O maior exemplo da interiorização das diferenças se dá na questão da violência contra a mulher. Em muitos casos de violência, o homem vê como natural que ele apele para a violência física quando tenta convencer sua mulher de seus pontos de vista e ela não os aceita. E a mulher, em muitos casos, ao se considerar como naturalmente inferior, por mais que sofra e se revolte, não se vê na condição de sair da posição de vítima destas diferenças (FERRARI, 2009, p. 14).

Desse modo, houve, consideravelmente, um aumento da presença feminina nas universidades nos cursos de exatas, especialmente de matemática e física, mas existe uma lacuna no que se refere a presença de pesquisadoras nos centros de pesquisa. Nesse campo, a muita coisa a ser alcançada.

No trabalho realizado por Saitovitch et al (2015), é realizado uma comparação em termos da presença da mulher no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), Iniciação científica (IC) e bolsistas de produtividade. Os dados estão nas figuras 9 e 10. Esses dados são de 2011 a 2012.

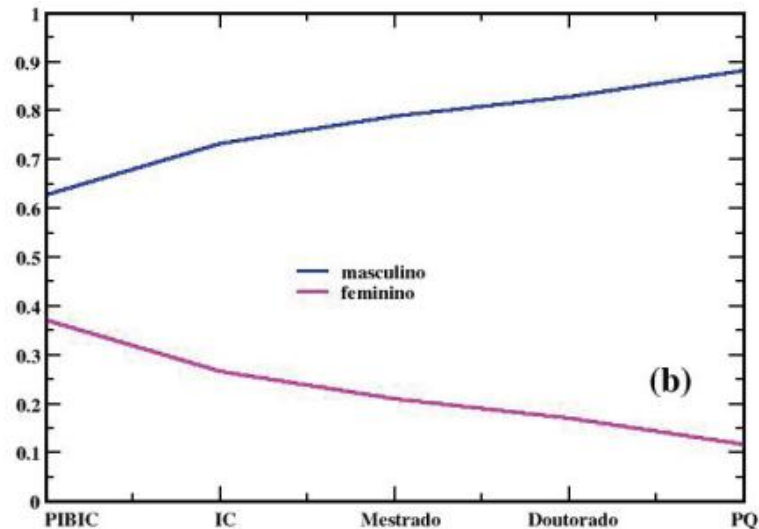
Figura 9- Percentual de pesquisadores: bolsistas de produtividade



Fonte: Saitovitch et al (2015). Modificado.

Em termos de produtividade há uma estabilidade na década analisada, diferentemente das bolsistas PIBIC, IC, Mestrado, Doutorado e PQ, que houve um decréscimo considerável da presença feminina.

Figura 10- Percentual de pesquisadores: bolsistas PIBIC, IC, Mestrado, Doutorado e PQ



Fonte: Saitovitch et al (2015). Modificado.

CAPÍTULO III- ENTREVISTAS ACERCA DA EXPERIÊNCIA VIVIDA NO CAMPO DA FÍSICA

3.1 O PERCURSO METODOLÓGICO

De acordo com Marconi e Lakatos (2010) método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que permite alcançar o objetivo (conhecimentos válidos) com maior segurança e economia.

A seleção dos métodos empregados na pesquisa científica está ligada diretamente ao problema a ser estudado, depende da natureza dos fenômenos, do objeto da pesquisa, dos recursos financeiros e de outros elementos que possam surgir no campo da investigação. Segundo Gil (2010) os meios técnicos têm a finalidade de proporcionar ao investigador as formas para garantir a objetividade, ou seja, visa fornecer a orientação necessária à realização da pesquisa social principalmente sobre a obtenção, processamento e validação dos dados.

Para Rudio (2004), pesquisa no seu sentido mais amplo é um conjunto de atividades orientadas para a busca de um determinado conhecimento, utilizando

para isto métodos e técnicas próprias. Cada pesquisa social tem um objetivo específico, mas é possível classificar as mais diversas pesquisas em: exploratórias, descritivas e explicativas (GIL, 2010).

Nesse sentido, a pesquisa visou conhecer a realidade atual das mulheres que optaram em termos profissionais pela física, para isso foi utilizado questionário, feito no aplicativo google drive. As participantes da pesquisa não tiveram seus nomes mencionados, por isso as análises ocorreram de modo geral considerando as respostas dadas pelos questionários.

Para análise dos dados foi adotada a análise de conteúdo, que para Guerra (2014, p. 38), “é uma técnica de tratamento de dados coletados, que visa à interpretação de material de caráter qualitativo, assegurando uma descrição objetiva, sistemática e com a riqueza manifestada no momento da coleta dos mesmos”.

Corroborando com Guerra (2014) acerca da análise de dados, Bardin (1977), destaca que:

As diferentes fases de análise de conteúdo, tal como o inquérito sociológico ou a experimentação, organizam-se em torno de três polos cronológicos:

- A pré-análise: é a fase de organização propriamente dita (...). Geralmente, esta primeira fase possui três missões: a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final;
- A exploração do material: esta fase consiste essencialmente de operações de codificação, desconto ou enumeração, em função de regras previamente formuladas;
- Tratamento dos resultados obtidos e interpretação: o analista, tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos, ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas (BARDIN,1977, p.95 e 101).

Nesse sentido, foi adotado os seguintes passos: a pré-análise seguida da exploração do material e, por fim, o tratamento dos resultados, ou seja a inferência e a interpretação.

3.2 A RELAÇÃO DAS FALAS COM A HISTÓRIA

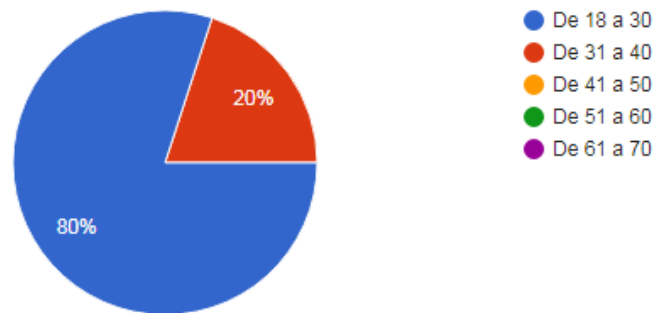
O objetivo deste tópico, a partir dos dados coletados, é realizar as análises dos questionários das participantes, fundamentado na análise de conteúdo.

O questionário com 14 perguntas foram respondidas por 20 participantes, segundo o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo A). Deve-se ressaltar que as participantes não tiveram seus nomes mencionados.

-Idade

O gráfico 1 é referente às idades das participantes da pesquisa, algumas já exercendo a docência (16) em física e outras atuam como discentes(4).

Gráfico 1- Idade dos participantes



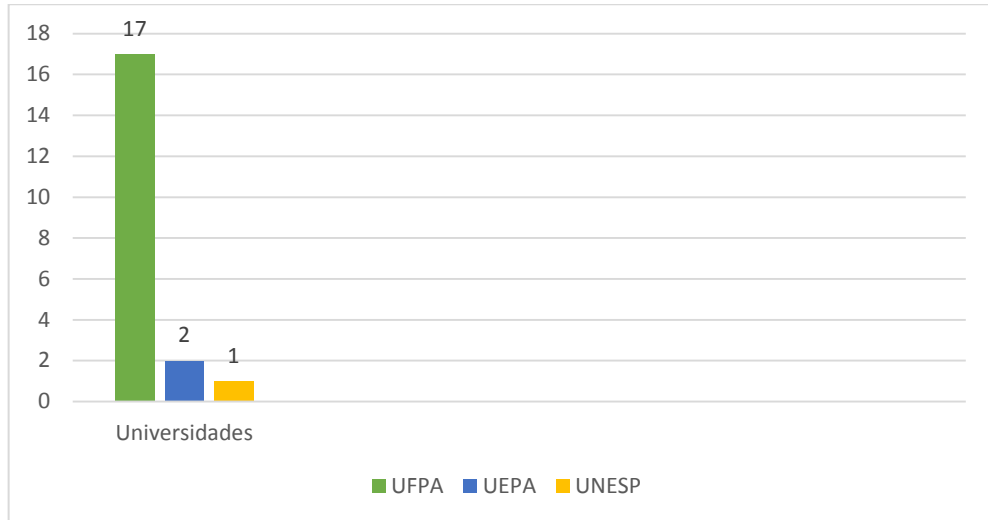
Fonte: pesquisa de campo

Pode-se inferir que a idade das participantes está na faixa etária dos alunos que saem do ensino médio e passam a cursar a universidade.

-Universidade

Participaram da pesquisa, alunas da Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade do Estado do Pará (UEPA) e Universidade Estadual Paulista (UNESP)

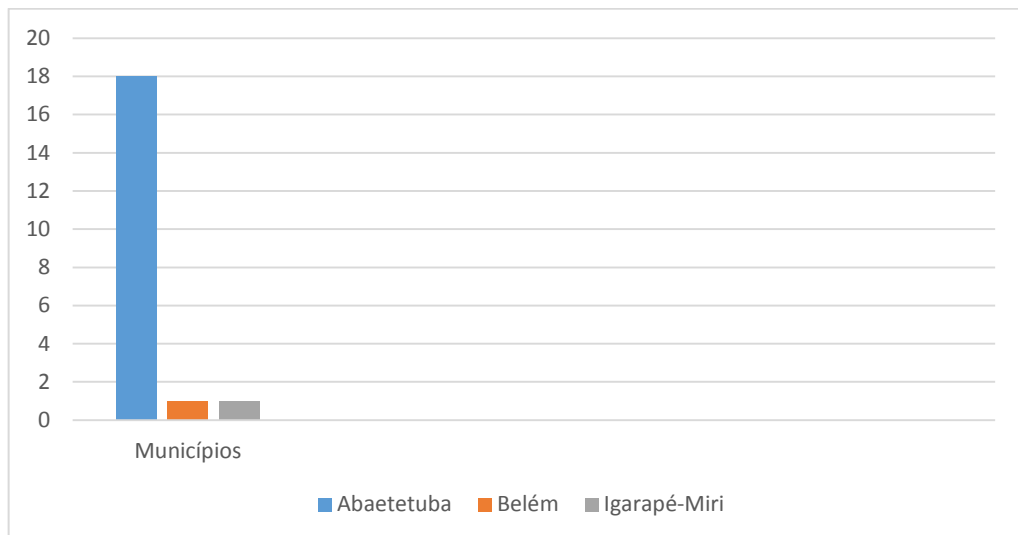
Os dados apresentados pelo gráfico 2 dá indício, a priori, de que a Universidade Federal do Pará foi a pioneira na implantação do curso de física no Pará, tanto na capital como no interior, por isso esse número expressivo. Em relação à Universidade Estadual do Pará (UEPA), de início tinha-se apenas o curso de ciências naturais com habilitação em física, química ou biologia. Com o passar do tempo é que a física foi desvinculada das ciências naturais, ganhando assim um departamento próprio.

Gráfico 2- Universidade onde estudou ou estuda

Fonte: pesquisa de campo

-Naturalidade

Os resultados do gráfico 3, destacam que a maioria das participantes são ou foram alunas da UFGA, do município de Abaetetuba. No entanto, há presença de participantes de outros municípios, o que pondera que o curso de física está sendo requerido por pessoas de outras localidades.

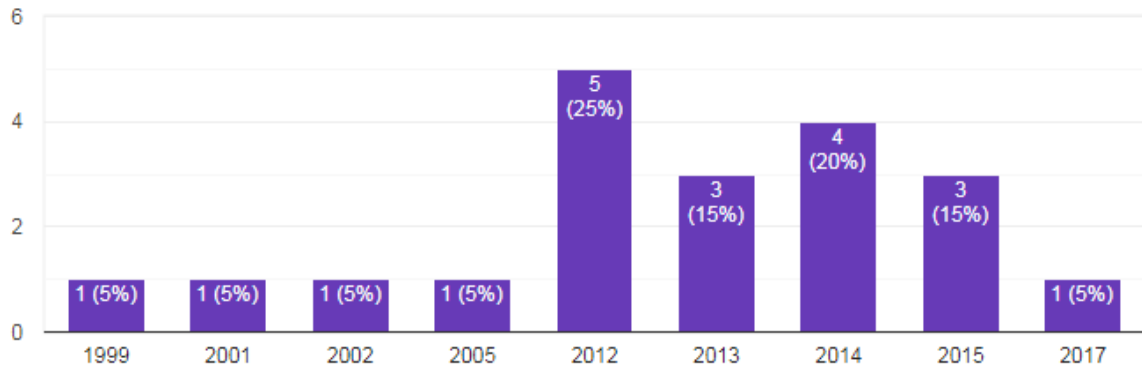
Gráfico 3- Naturalidade dos participantes

Fonte: pesquisa de campo

-Ano de ingresso no curso de Física

De 1999 à 2005, expressa o quanto era dificultoso ingressar no curso de física. As mulheres tinham que se deslocar à capital ou para alguma faculdade fora do Pará. Com a implantação do curso na cidade de Abaetetuba, em 2012, o acesso se tornou mais fácil. De fato, o gráfico 4 expressa esse aumento a partir de 2012.

Gráfico 4- Ano de ingresso



Fonte: pesquisa de campo

-Por que você escolheu estudar Física?

Em relação a escolha de estudar física, das 20 respostas, 18 demonstraram interesse de modo natural pela física, relacionando-a com o estudo dos fenômenos naturais ou uma habilidade matemática. Dessa informação, pode-se constatar que a física é atrativa para as essas mulheres, seja pelos desafios, laboratórios, pesquisa ou seguimento na carreira de pesquisadora, como podem ser verificadas abaixo por suas respostas:

- Porque eu sempre fui curiosa sobre os fenômenos naturais e gostava muito de fazer cálculos matemáticos. E a física ela tem essa capacidade de procurar explicar os fenômenos baseados em cálculos matemáticos
- Investigar os fenômenos da natureza
- Gosto de entender os fenômenos da natureza e é uma área que me atraí
- A Física foi uma ciência que "despertou" minha curiosidade desde o final do ensino fundamental e logo procurei livros para aprofundar meus conhecimentos acerca do mundo que nos cerca.
- Por ser menos concorrido
- Por ter passado
- A princípio, por possuir habilidades em matemática.
- Porque é uma das áreas das exatas mas interessantes que eu acho.
- Era uma área do meu interesse com um amplo mercado de trabalho em minha cidade.
- Porque eu sempre fui curiosa sobre os fenômenos naturais e sempre gostei muito de fazer cálculos matemáticos. Dessa forma, aprendi a amar a física, pois ela tem a capacidade de procurar explicar os fenômenos naturais baseados em cálculos matemáticos.
- Por vontade e paixão por ela

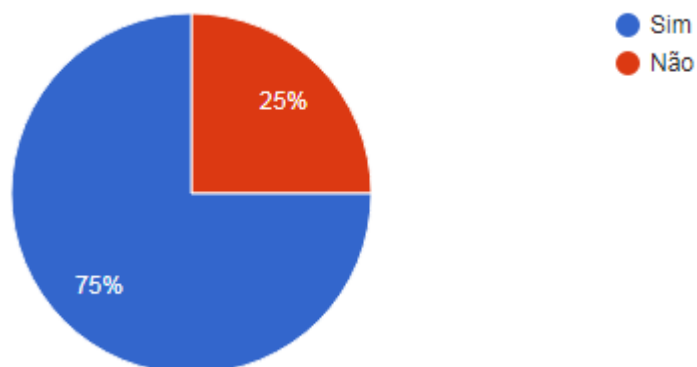
- Pela possibilidade de conhecimentos que o curso de Física propõe, além da carência profissional encontrada na maioria das escolas.
- Eu queria ser cientista.
- Gosto da disciplina e seus desafios
- Sempre gostei dessa disciplina
- Gostava muito de laboratório e fui falar com o coordenador do curso de física para saber se poderia ficar em laboratório mesmo depois de formada.
- Disciplina que despertou meu maior interesse no ensino médio
- Porque sempre me chamou atenção, sobre o que acontece com os fenômenos naturais, e também por desafiar a mim mesma, pois todos falavam que Física era difícil, que era curso de homem, então quis ingressar pelo fato de gostar, e de mostrar que nós mulheres podemos fazer sim um curso tachado como um curso masculino.
- Porque sempre gostei de matemática.
- Porque sempre amei a natureza e por gostar muito de cálculos.

As outras duas respostas estão relacionadas mais com a meta de ingressar em uma universidade, sem possuir um conhecimento da área. Esse tipo de compreensão equivocada sobre “o curso mais fácil de passar” irá proporcionar uma não satisfação no curso, que implicará quase certamente em desistência.

-Você teve algum incentivo na escolha do curso?

Sobre o incentivo na escolha do curso, o gráfico 5 apresenta que 75% das mulheres que responderam ao questionário tiveram incentivo para cursar física. Esse dado já demonstra a existência de uma educação tanto familiar ou escolar direcionada às ciências. E essa educação tem a capacidade de influenciar a escolha da profissão a ser seguida.

Gráfico 5- Incentivo em cursar física



Fonte: pesquisa de campo

Segundo Barbosa (2017, p.1), “Nós formamos as garotas para serem princesinhas, mas uma cientista tem que ser o oposto disso: precisa sujar o vestido. O contato com o mundo natural não é isento de risco nem ‘limpinho’. Precisamos eliminar o ‘princesismo’ que assola a humanidade”.

Nas considerações de Barbosa (2017), a questão central está na educação recebida tanto na família e escola, a qual é capaz de influenciar a escolha do futuro profissional.

-O que você pensa sobre a presença das mulheres na física?

Sobre a presença das mulheres na física, pelas respostas apresentadas, todas são unânimes em destacar que é uma área onde a mulher pode cursar, havendo dedicação e conhecimento do que se busca na graduação. Segundo elas, o interesse pela física possibilita a construção de uma sociedade não monopolizadora de conhecimento, capaz de homogeneizar a cultura científica. Em suas respostas abaixo é possível verificar que é natural a presença da mulher na física.

-Penso que isso é um direito de todos. Assim como homens podem fazer cursos de física as mulheres também podem. Fazer o curso de física não é direito apenas de uma camada da sociedade

-Excelente, uma vez que em toda parte do mundo há mais homens na área das exatas do que mulheres. Já é uma grande evolução.

-É muito bom, tendo em vista que a sociedade acha que é área disciplinar mais masculina

-É muito importante que as mulheres tenham mais participatividade na área das exatas, pois existe a ideia errônea de que esta área é "melhor" para homens já que envolve lógica e raciocínio complexos. Contudo, nós mulheres dispomos de capacidades ilimitadas para o aprendizado.

-Importantíssimo, todas as mulheres que consegue terminar ou até mesmo iniciar um curso de física são incrivelmente fantásticas e merecem todo o respeito

-As mulheres tem competência suficiente para ocupar o lugar que quiser. A pesar de as áreas da exatas ainda ser dominada pelo gênero masculino, as mulheres no qual tive o prazer de conviver, não deixaram a desejar em nada sua competência para cursar tal curso.

-A presença das mulheres na física é mínima, porém historicamente fundamental, possibilitando o desenvolvimento científico.

-Penso que é de suma importância, pelo fato da mulher ser muito dedica ao seu âmbito de trabalho.

-Algo relevante, pois o que se pensava é que cursos de exatas são mais dominantes para homens, e atualmente, mostramos a grande presença das mulheres em tais cursos, desmistificando o fato de que as exatas são para os homens.

-Penso que é um direito de todos, pois assim como homens podem cursar física, as mulheres também podem. Fazer o curso de física não é direito de

apenas uma camada da sociedade, pois não se trata de gênero, mas de dedicação no aprendizado.

-Muito importante. Mulheres tem capacidades suficientes para a física.

-Ainda apresenta uma carência que pode ser melhorado.

-A presença das mulheres é muito importante. As mulheres conseguem perceber várias coisas ao mesmo tempo. Em uma equipe de trabalho isso faz toda a diferença.

-Muito importante, já que na maioria das vezes (em todas as outras áreas) a presença do homem é sempre superior

-Muito importante pro mercado de trabalho, e, principalmente as mulheres estão fazendo parte desta nova era de informação.

-Ainda estão em pequena porcentagem

-Acredito que a presença das mulheres é primordial, não só na física mas em todas as áreas do conhecimento.

-Acho maravilhoso, pois além de gostar (por que se ingressou é por que gosta) podemos desconstruir esse pensamento machista de que mulher faz cursos de humanas e homens cursos de exatas.

-Normalmente são mulheres que gostam de números.

-Penso que e de grande importância para a sociedade, pelo fato das mulheres serem determinadas e sempre buscar o melhor.

Essas reflexões contribuem para que outras mulheres vendo a inserção do gênero feminino na física, se sintam motivadas, a cursar não somente física, mas a área de seu agrado. São as mulheres que decidem o que querem cursar, pois suas capacidades permitem que tenham acesso a qualquer área do conhecimento.

-Em sua opinião, qual o motivo do baixo número de mulheres nos cursos de ciências exatas, especialmente Física? E uma questão de gênero, social, cultural, histórica ou uma combinação de todas?

Nas respostas, ficou evidente que a questão histórica é fortemente associada ao baixo número de mulheres nos cursos de física, segundo as participantes:

-Acredito que infelizmente o baixo índice de mulheres nos cursos de exatas é devido a toda uma questão histórica e cultural que tradicionalmente colocava as mulheres em uma posição inferior aos homens e não davam a elas o mesmo direito devido as concepções sociais machistas que prevalecem até os dias atuais. Entretanto, houveram mudanças nas concepções sociais que possibilitaram o ingresso de mulheres em áreas que antes eram exclusiva dos homens. Mas apesar disso, esse ingresso ainda é pequeno se comparado aos homens em várias universidades

-Na maioria das vezes é uma questão histórica, principalmente se tratando de gênero.

-Acredita que as mulheres se interessam mais pela área das humanas por serem mais atenciosas e carinhosa, com seus alunos no caso da profissão de professora

-O patriarcado, que apesar de hoje estar sendo desconstruído, ainda faz com que muitas mulheres acreditem que a Física e áreas afins são para homens.

- Considero que seja uma questão de escolha pessoal, pois quem decide qual curso escolher é a pessoa.
- A discriminação e a falta de incentivo dos docentes.
- Acredito que seja uma questão cultural e histórica, devido que hoje ainda prevalece a ideologia onde a mulher deve cuidar da casa e de filhos, o que limita a mesma a ter mais tempo para os estudos. Cabe ressaltar que estudar uma ciência exata exige tempo e concentração.
- Acredito que pela maioria das mulheres gostarem das humanas.
- Poderia ser uma combinação de todas essas questões, visto que a inserção das mulheres nos cursos de exatas foi um processo lento.
- Acredito que o baixo índice de mulheres nos cursos de exatas é devido a toda uma questão histórica e cultural que tradicionalmente colocava as mulheres em uma posição inferior aos homens e não davam a elas os mesmos direitos devido as concepções machistas que, infelizmente, prevalecem até os dias de hoje.
- Talvez por achar que ciência é coisa de homem.
- Acredito que é uma combinação de todos esses aspectos.
- Até hoje temos um número reduzido de mulheres por contato do contexto histórico que a humanidade viveu, onde as mulheres só eram úteis para procriar. Além disso agregou-se as questões de gênero, social e cultural, em que as mulheres são fracas e que certas atividades são para homens.
- Acredito ainda no medo da mulher em se inserir numa área considerada difícil.
- Na minha opinião é que ainda existem mulheres que pensam que só servem pra ser dona de casa e infelizmente pra muitos uma questão de gênero.
- Acho que é uma questão de afinidade e cultural
- A cultura ainda é um grande problema que influencia a mente milhares de pessoas, isso associado as condições de ensino aprendizagem, principalmente em escolas públicas faz com que muitas mulheres desistam das exatas, e em alguns casos até da própria sala de aulas, claro que isso não vale só para o gênero feminino.
- Uma combinação de todas as alternativas sem dúvidas, começando com o gênero, por que dizem que Física não é curso de mulher, e com isso acarreta todos os outros fatores, dificultando a entrada e permanência das mulheres.
- Cultural e histórica, a maioria das pessoas não tem afinidade com números.
- É uma questão de tudo junto, porque também as mulheres gostam das humanas e também falta incentivo.

Essa realidade histórica perpassa no contexto social, mas intimamente ligada à educação familiar, que de certa forma absorve os estereótipos e repassa no dia a dia. A presença do gênero feminino na história da física, em termos de reconhecimento é pontual e separado no tempo e no espaço. Seus trabalhos foram obtidos através de iniciativas isoladas que se opunham contra o sistema científico, estabelecido e configurado especialmente para o universo do gênero masculino. Entretanto, o observado hoje é uma pequena mudança de paradigma do sistema educacional que segundo Santos (2010):

Houve um crescimento visível da porcentagem de mulheres na educação superior, que passou de 25% nos anos 70 para cerca de 53% nos anos

2000 (IBGE, 2012). Atualmente, um importante indicador é a quantidade de mulheres em cursos de mestrado e doutorado no Brasil. A barreira que havia em torno do fazer ciência no Brasil pode ser discutida a partir de indicadores da presença de mulheres em programas de pós-graduação nas mais diversas áreas do conhecimento. A presença de mulheres na pesquisa acadêmica da graduação até a pós demonstra o quanto essa presença feminina está envolvida nos processos de geração de ciência em nosso país. (SANTOS, 2010, p. 7)

Hoje é possível constatar que as mulheres se tornaram bastante presentes no campo da pesquisa físicas e seus espaços são reconhecidos em departamentos de física sendo que muitos departamentos são dirigidos por elas.

-Durante seus estudos da Física, você teve algum tratamento diferenciado por ser mulher? Comente.

Das vinte mulheres que responderam ao questionário, apenas 3 destacam que tiveram tratamento diferenciado por ser mulher. Mas, em comparação com as outras respostas esse número é bem pequeno, o que demonstra que está acontecendo uma equidade de gênero no curso de física. Sobre este fato, as participantes destacam que:

- Não. Todos os alunos são e foram tratados de forma semelhante.
- Não tive nenhum tratamento diferenciado
- Sim. Em diversas situações. Por exemplo, perguntarem algo para um colega mesmo depois de já terem perguntado para mim, o que acabou sendo a mesma resposta, porém só consideraram a que o colega respondeu.
- Não. Só o fato que algumas pessoas ficarem surpresas por eu estudar física, mas ser tratada, diminuída por ser física, nunca ocorreu.
- Sim. Ao início de meu curso era dito muito a frase porque você está aqui. Quando engravidei tinha muitas piadinhas que me deixavam muito triste, e que em muitas vezes me fizeram pensar em desistir.
- Não
- Não, sempre fui tratada igualmente por meus colegas de turma.
- Não.
- Na turma que eu estudei não houve um tratamento diferenciado pois meus colegas e professores consideravam apenas a competência nos estudos. No entanto, já houveram desrespeitos por meio de comentários machistas de estudantes e professores em relação as mulheres no sentido corporal e fisiológico.
- Não tive não. Sempre fui tratada de forma igual aos outros alunos.
- Não, uma vez que o conhecimento era exigido de forma igual.
- Sim. Os homens tinham certos cuidados na maneira de agir e falar para evitar que ficássemos constrangidas com relação a assédio sexual.
- Não. Sempre tivemos o mesmo tratamento. Os professores nunca diferenciaram a classe.
- Nunca tive, sempre fui tratada igualmente.

-Não

-Não, porém as pessoas a nossa volta ficam admirados pela escolha por se tratar de uma disciplina dita difícil e na sua maioria composta pelo gênero masculino.

Não, até então, só comentários do tipo, “Há” é curso de homem, “tu é louca” de fazer esse curso. Mas em relação a professores e colegas não aconteceu nada de diferente, na verdade eles até me ajudam muito, por que eles sabem que eu nunca me importo com ideias de que o curso é para homens.

-Não.

-Não.

Deve-se destacar, que muitas exemplos de acolhimento e incentivo partem dos professores e por isso eles devem ficar atentos para que não haja indiferença nas turmas, ou que seja valorizado apenas um grupo da sala.

Quando há essa valorização do gênero feminino em sala de aula, o aprendizado funciona melhor, já que a cooperação entre os alunos é constante, o que motiva sempre na busca de conhecimento.

-Em relação ao mercado de trabalho, como você enxerga a inserção feminina na área da Física?

Existe a presença feminina no mercado de trabalho, mas esse número é bastante pequeno quando comparado ao gênero masculino. A presença da mulher em sala de aula ou em pesquisa no ramo da física possibilita novas abordagens da maneira de como se exerce a docência ou de como se faz pesquisa. Para elas:

-Ainda é muito pouco se comparada com a população masculina. É notável que geralmente entidades de ensino, principalmente da rede privada buscam contratar preferencialmente professores do que as professoras. No entanto, hoje é possível ver que a população feminina vem crescendo cada vez mais no mercado de trabalho na área de física se comparada com os anos anteriores mesmo que ainda pouco.

-Um passo para a evolução humana.

-Como uma motivação e uma forma de mostrar que mulher pode trabalhar no que gosta

-As mulheres estão cada vez mais lutando por seu espaço. E a sociedade gradualmente se abre para a igualdade de gênero.

-Aos poucos se percebe uma maior inclusão feminina, porém ainda é uma área dominada pelo sexo masculino

-Poucas vagas.

-Durante a realização do estágio pude perceber que as mulheres desenvolvem um melhor trabalho nas salas de aula e são reconhecidas pelo trabalho que fazem. E ao realizar trabalhos em laboratórios de pesquisa o mesmo foi observado. Contudo, verifico que independente de sexo, no mercado de trabalho, especificamente na área de física, ocorre a inserção feminina.

- Enxergo como uma forma de motivar, mas mulheres a fazer o que realmente gostam.
- A inserção feminina no mercado de trabalho mostra que somos capazes de exercer nossa profissão da forma como fomos capacitadas sempre buscando o aperfeiçoamento como qualquer outro trabalho.
- Ainda é muito pouca se comparada com a população masculina nessa área. É notável que geralmente entidades de ensino, principalmente da rede privada, buscam contratar preferencialmente professores do que professoras. No entanto, é possível notar que hoje a população feminina vem crescendo nessa área, conquistando o mercado de trabalho, se compararmos com os anos anteriores, apesar de que a estatística ainda é pouca em relação aos homens.
- Ainda é difícil a entrada no mercado de trabalho, talvez seja devido às dificuldades do momento. Mas ainda assim, homens parecem ter mais vantagens.
- Infelizmente ainda existe uma precariedade em relação a presença de mulheres no mercado de trabalho, a exemplo, em sala de aula.
- Ainda é pouco o número de mulheres no mercado de trabalho. Mas isto também é fruto do baixo número de mulheres que fizeram e conseguiram concluir o curso de física.
- Ainda somos poucas mulheres, infelizmente. Mas aos poucos essa inserção está acontecendo e a mulher está tomando seu espaço nessa área.
- De forma bastante proveitosa, pois, a alguns anos atrás a mulher nem podia e nem tinha o direito de estudar imagina cursar uma Universidade. Nos dias de hoje são que estão lá disputando uma vaga de emprego.
- A inserção é bem lenta e tímida
- A verdade que não se tem muita oportunidade de trabalho em licenciaturas. Mas é importante ressaltar que a capacidade independe do gênero.
- Muito escasso, porém não só para o público feminino, mas para ambos os gêneros.
- Média.
- Muito boa, porque mulheres são determinadas.

Sobre essa afirmação, deve-se considerar que cada uma tem uma forma de lecionar e de fazer pesquisa. É essa abordagem feminina que pode proporcionar um aumento de interesse pelas alunas do ensino médio em cursar física.

-Os homens de sua turma se sentem (ou se sentiram) constrangidos em lhe pedir ajuda em determinado assunto, só pelo fato de você ser do sexo feminino?

Como já foi mencionado, atualmente em sala de aula existe a cooperação mútua no processo de aprendizado, isso se dá devido a uma nova compreensão da relação de gênero. Em suas respostas fica evidente a superação dessa realidade, pois elas destacam que:

- Não
- Não.
- Não. Meus colegas sempre consideram que a competências e habilidades em física não está relacionado ao sexo e sim a dedicação e esforço em

buscar aprender. -Dessa forma sempre foi fácil compartilhar os conteúdos com os meus colegas.
 -Não. Todos se ajudavam de forma mútua.
 -Acho que não.
 -Não
 -Algumas vezes sim
 -Não.
 -Não. Meus colegas sempre consideravam que a competência, dedicação e habilidade em física é o que realmente importa para se ter domínio em um determinado conteúdo. Eles acreditam que essas virtudes não estão relacionadas ao gênero e sim relacionados ao esforço, dedicação em buscar aprender. Dessa forma, meus colegas muitas vezes me procuravam para compartilhar a aprendizagem em conteúdos que trabalhamos.
 -Não. Em momento algum isso aconteceu.
 -Não, todos respeitavam e tratavam com igualdade independente de sermos mulheres.
 -Acredito que não e Sim uma oportunidade para ficar próximo das únicas mulheres da turma.
 -Não; sempre nos ajudamos. Acredito que pelo fato de sermos somente 9 alunos ficamos muito unidos e na época um ajudava o outro.
 -Não nunca, os homens da minha turma sempre que sentiram necessidade em algum conteúdo pediam sim ajuda.
 -Sim
 -Acredito que não, pois nós sempre buscamos trabalhar em equipe, grupos de estudo.
 -Não.
 -Não.

Nesse sentido, as práticas em sala de aula devem proporcionar uma prática capaz de superar essas dicotomias de gênero. Assim, toda prática em sala de aula poderia considerar grupos de homens e mulheres na realização de trabalhos ou de seminários.

-O desequilíbrio nas relações de gênero em nossa sociedade (homem x mulher) gera algum prejuízo para as mulheres no campo da Física? Se há prejuízos, qual seria uma possível solução para essa questão?

Pelas descrições das participantes o maior desequilíbrio são os estereótipos produzidos na sociedade, segundo elas:

-De alguma forma considero que há um prejuízo nas preferências sociais de mercado de trabalho e nas oportunidades em participação de projetos e eventos acadêmicos. Uma solução para essa questão seria sensibilizar para conscientizar a população sobre o preconceito de gênero que ainda é bastante frequente. Assim como, deve-se prevalecer a ideia de que a participação de eventos, projeto e no mercado de trabalho seja selecionado por meio de avaliações que busquem identificar as competências específicas da área de exatas para que não seja mais um privilégio de predominância masculina, mas sim, um ato seletivo de merecimento pela capacidade e inteligência.
 -Acho que não há. Afinal hoje pode-se ver que a mulher está cada vez mais inserida nesse contexto.
 -Acredito que não.

- Gera um certo desequilíbrio no sentido de que ainda há mais homens que mulheres na Física, o que pode levar ao pensamento: esta área é mais difícil para quem é mulher.
- A solução seria mais incentivo da parte de mulheres que já estão inseridas no mercado como realizar palestras, mini cursos, entre outros, para que possa encorajar as discentes de Física, mostrando que elas também são capazes se assim quiserem.
- Sim. Que a mulheres sejam mais valorizadas e tenham sua oportunidade igualitária a dos homens.
- A solução seria ter realmente está igualdade
- Esse desequilíbrio (homem x mulher) gera prejuízo para todos que vivem em sociedade. Precisamos de um mundo sem machismo e sem feminismo. A solução é educação, a espécie humana precisa ser educada para que prevaleça o respeito independente de ideologia ou sexo.
- Sim. Uma solução seria que de alguma maneira a sociedade procurasse incentivar as mulheres cada vez mais sobre seu potencial.
- Acredito que para alguns, essa inserção pode soar como ameaça ao ego masculino por ser uma área de exatas, felizmente, é um tema vem debatido nos dias atuais e o respeito a igualdade deve sempre prevalecer.
- De alguma forma considero que há um prejuízo nas preferências sociais de mercado de trabalho e nas oportunidades de participação de projetos ou eventos acadêmicos de cunho de pesquisa. Uma solução seria sociabilizar para conscientizar a população sobre o preconceito de gênero que ainda é bastante frequente. Assim como, deve-se prevalecer a ideia de que a participação de projetos, eventos, e mercado de trabalho seja selecionado por meio de avaliações que busquem identificar as competências e habilidades específicas da área de exatas, para que não seja um privilégio para predominância masculina, mas sim um ato seletivo de merecimento pela dedicação, capacidade e inteligência.
- O prejuízo se dá pela falta de mulheres no estudo da física. A solução seria a inserção de mais mulheres nessa ciência.
- Sim, gera uma desigualdade social.
- Certamente teve prejuízo sim. Agora resta educar todas as crianças a exercerem as mesmas atividades.
- Não sei se há prejuízo. Não entendi direito essa pergunta.
- Sim gera, pois vivemos em uma sociedade machista infelizmente. E por isso muitas dessas mulheres acabam abandonando o curso.
- Não
- Sim, sempre há consequências negativas quanto a esse tipo de pensamento, as mulheres que sofrem esse tipo de preconceito precisam mostrar sua capacidade sempre, algo que abala sua própria confiança. Somente a educação poderia solucionar esse fator.
- Gera sim, sem dúvidas, pois a sociedade é machista, então a luta constante das mulheres para ingressarem e permanecerem em lugares onde são rachados dos homens é um passo muito grande para essa desconstrução machista.
- Sim, poucas mulheres tiveram seus feitos divulgado na área da física. Mais reconhecimento para as mulheres.
- Gera, porque para mulheres e menos valorizado nosso trabalho por algumas partes.

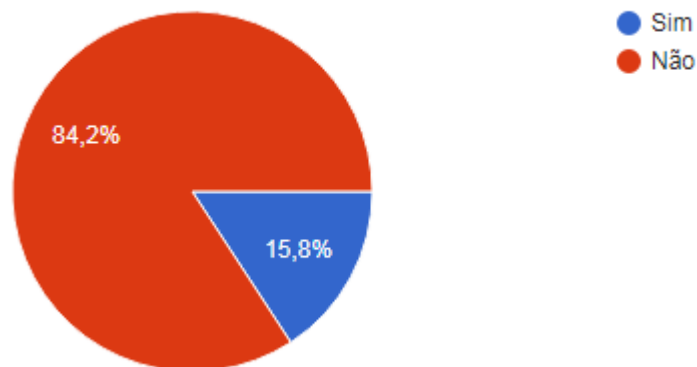
Assim, uma mulher que quer tornar-se “um homem de ciências” deve fazer um esforço suplementar de assimilação e de autotransformação. Ao mesmo tempo, o processo de entrada das mulheres no papel de “homens honoríficos” afasta-as da vivência de mulheres “comuns” e, portanto, dos ganhos que podem estar ligados a essa vivência (LÖWY, 2000, p.27–28).

Em consequência disso, e mesmo na ausência de discriminação direta, para atingir o mesmo nível de desempenho que um homem, uma mulher deve possuir de início “um excesso” de capacidades.

-Você se arrepende (arrependeu) de (ter) cursar (cursado) o curso de Física?

Segundo o gráfico 6, a não satisfação no curso de física pode estar relacionada a falta de conhecimento do curso. Geralmente são pessoas que querem apenas “entrar na universidade” e consideram que o curso de física é o melhor caminho. Caso não haja uma compreensão do curso, suas especificidades e exigências, pode ocorrer uma desmotivação geral, a qual pode influenciar no abandono do curso.

Gráfico 6-Satisfação de ter escolhido física



Fonte: pesquisa de campo

-Quais suas expectativas profissionais para o futuro, enquanto graduada em Física?

Em suas respostas, é percorrer o caminho que a física proporciona hoje, sendo existe a presença feminina nesse meio de atuação científica. Segundo as participantes:

- Trazer para a sociedade a importância de se enquadrar em uma área que até século passado era visto somente por homens, mostrar que as mulheres são tão capazes quanto os homens.
- Ser uma profissional qualificado e pôr em prática tudo que me foi proposto em sala de aula durante a graduação

- Realizar uma Pós-graduação.
- Infelizmente não tenho muita expectativa, pois já percebo a dificuldade de trabalho na área, são poucas vagas, são poucos editais que pedem o curso de física, pretendo fazer outro curso pois não consigo ver crescimento nessa área
- Doutorado
- Conseguir exercer a profissão de licenciada no mercado de trabalho e realizar pós graduação.
- Me especializar cada vez mais na área das exatas.
- Atualmente não sigo a carreira de docente, mas a docência em Física é algo que sempre estará comigo.
- Eu desejo continuar estudando cada vez mais exatas com o intuito de fazer pós-graduação e passar em um concurso para que me de estabilidade para trabalhar em sala de aula.
- Fazer mestrado, doutorado e dar aula nas universidades.
- Fazer pós graduação na área, em especial, na área de ensino, a qual me identifico.
- Contribuir para a ciência e tecnologia do país.
- Espero que a Física deixe de ser vista nas escolas como aquela disciplina que todo aluno tem medo, que não gosta de estudar, que não se sente confortável.
- Minha expectativa sempre foi e é de me formar e trabalhar na área da física. -Infelizmente nossas políticas públicas deixam muito a desejar, como por exemplo, o congelamento na educação durante 20 anos.
- Passar em um concurso para professor de nível superior e ter filhos
- Pretendo continuar meus estudos nessa área, um mestrado e quem sabe doutorado.
- São muitas, fazer mestrado doutorado, ajudar na minha comunidade de onde eu vim, fazer doutorado e muitas outras.
- Fazer o doutorado.
- Continuar sempre em busca de conhecimento, e garantir um bom emprego na área.

A continuação é a principal expectativa na vida dessas mulheres, pois elas sabem que outras mulheres que deram continuidade desenvolveram pesquisas e contribuíram de maneira eficiente para o desenvolvimento da física nos últimos anos e se tornaram excelentes profissionais.

É notório que não houve passividade frente as pressões, isso destaca que há uma maior crença em si mesmas e que a visão da sociedade se tornou relativa, valendo o que os fatos apontam através de suas conquistas no dia a dia. O que elas são e o que podem oferecer para a evolução da física parte delas e somente delas é que vem o direito de optar ou não no seguimento da física. Em contrapartida, as condições específicas da origem, formação, e funcionamento do gênero feminino, em contexto histórico pleno de limitações e submissões ao ser masculino, supostamente o mais “forte”, levaram as mulheres a desenvolver qualidades que hoje são justamente as mais necessárias em um mundo que se transmuta celeremente, como grande intuição, sensibilidade apurada e capacidade multifuncional, entre outras virtudes (QUEIROZ, 2010, p. 5).

As mulheres que responderam ao questionário apresentam novas formas de entender a questão de gênero e suas inserções na sociedade. O que é notório sobre

essa nova abordagem é que apesar da sociedade dizer através de suas formas de opressão que o gênero masculino é dominante, para as mulheres da pesquisa isso não é verdadeiro. Assim, pesquisar as mulheres que optaram em seguir na área da física é conhecer suas formas de se refazer na sociedade e redefinir as relações de gênero, permitindo que seja adquirido uma maior construção da verdadeira História que supre a necessidade com a verdade entre o gênero feminino e masculino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do desenvolvimento deste trabalho, foi possível verificar que a relação de gênero na sociedade é fruto de um processo histórico cultural, que envolveu o contexto religioso como forma de conservação e transmissão de ideias hegemônicas. Isso explica o fato do gênero masculino ter predominado por tanto tempo, em todas as áreas do sociedade, inclusive nas ciências.

Na abordagem desenvolvida no trabalho, o foco foi voltado na direção mais específica de gênero em relação a física, já que a história confirma que pontuais contribuições houveram por parte das mulheres, devido as relações desiguais construídas nos cotidianos das escolas e dos ambientes universitários.

Ao analisar documentos históricos (anexos C, D, E e F), especialmente das origens do curso de física aqui no Brasil, foi constatado que a presença feminina no ambiente científico, estava pontualmente representada. No entanto, essa presença, apesar de discreta foi suficiente para que a história passasse a ganhar novas direções, no sentido de melhorar a visão da sociedade em relação à física. Ao se adentrar nesse ambiente inicial, foram encontradas “preciosidades” do gênero feminino fazendo grandes pesquisas e inovando a forma de se fazer ciência, no ensino e na pesquisa, grande destaque para Sonja Ashauer, que no contexto da física do século XX foi capaz de se inserir e participar de grandes descobertas, fazendo parte como membro da academia de Física de Cambridge.

Em relação a pesquisa desenvolvida, os dados quantitativos mostram que 25% de bolsistas IC mulheres não se alteraram durante a década de 2001 a 2011, o percentual de bolsistas PIBIC cresce a partir de 2007, chegando a 37% em 2012. Por meio de questionários, a fim de conhecer a realidade atual das mulheres que optaram em termos profissionais pela física, as participantes apresentaram em suas respostas características de autonomia, próprias da mulher de hoje, que apesar de suas praxes diária, carregadas de lutas, há também conquistas de seus objetivos, não se importando para estereótipos e preconceitos presentes na sociedade.

As participantes apresentaram um modo peculiar de pensar e agir, mostrando ousadia que as levam a reescrever a história do gênero feminino na física e principalmente na sociedade. Estão abertas a novas proposições para a superação dos preconceitos ou qualquer tipo de obstáculos. A condição de inferioridade do gênero feminino está presente na mentalidade das pessoas que estão no passado e que não conseguem ou não querem visualizar a verdade atual de que o gênero feminino venceu a hipocrisia estabelecida pela ignorância sobre a potencialidade da mulher.

Dada à importância do assunto, e a limitação do tema, torna-se necessário o desenvolvimento de outras formas de abordagem sobre os campos e áreas que o tema pode se relacionar. A proposta aqui apresentada é uma parte de um todo que

ainda está em desenvolvimento e precisa ser investigado de maneira sistemática e contextual que poderá ser utilizada em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, Santo. **A Cidade de Deus (Contra os pagãos)**. Parte II. Petrópolis: Vozes / São Paulo: Federação Agostiniana Brasileira, 1990.p .150.

APPLE, Michael W. CADERNO DE PESQUISA, FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. **Relações de classe e de gênero e modificações no processo do trabalho docente**. Disponível em:

<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/1229>. Acesso em: 25 de jan. 219.

ATAÍDE, Ana Raquel Pereira de. PAULINO, Ana Roberta da Silva. SILVEIRA, Alessandro Frederico da. BENTO, Elisângela Paulino. Artigo Científico: **Física, o “monstro” do ensino médio: a voz do aluno**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Departamento de Física - Universidade Estadual da Paraíba. 2009.LIC, Margareth. **Patrimônio de Hipatia: Uma história das mulheres na ciência desde a antiguidade até ao final do século XIX**. Londres: The Women's Press.1990.p. 41.

BONNETI, Alinne. SOUSA, Ângela Maria Freire de Lima e. **Gênero, mulheres e feminismos**. Salvador: EDUFBA : NEIM, 2011. 346 p. - (Coleção Bahianas ; 14).

BOLANIS, David. **Mentes Apaixonadas**. Tradução de Carolina de Melo Araújo. Rio de Janeiro: Record, 2012.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: pluralidade cultural: orientação sexual**/Secretaria de Educação Fundamental. 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA. **Mulheres na Física: a realidade em dados**. v. 34, n. 2, p. 341-343, ago. 2017.

CHASSOT, A.I. **A Ciência é Masculina? É Sim, Senhora!** Rio Grande do Sul: Editora Unisinos, 2003.

CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, (19ª ed.2007), 1994.

CORTES, Mariane Rodrigues. Monografia em física: **Mulher na ciência: “Ciência também é coisa de mulher!”**. Instituto de física. UFRJ. 2018.

DIAS, Diogo Lopes. "**Marie Curie**"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/maria-curie-descoberta-radioatividade.htm>. Acesso em 02 de julho de 2019.

DOURADO, Flávia. **Física perde Amélia Império Hamburger**. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/noticias/fisica-perde-amelia-imperio-hamburger>. Acesso em: 10 de mar. 2019.

EDUXCONSULT. **Após 15 anos, mulheres continuam sendo minoria nos cursos universitários de ciência**. Disponível em: <http://g1.globo.com/educacao/noticia/apos-15-anos-mulheres-continuam-sendo-minoria-nos-cursos-universitarios-de-ciencia.ghtml>. Acesso em: 14 de abri. 2019.

FERRARI, Rosana. Artigo científico: **O empoderamento da mulher**. Disponível em: <http://www.fap.sc.gov.br/noticias/empoderamento.pdf>. Acesso em: 15 de abri. 2019.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 1995. p. 55-56.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual pesquisa qualitativa**. Disponível em: http://disciplinas.nucleoad.com.br/pdf/anima_tcc/gerais/manuais/manual_quali.pdf. Acesso em: 16 de mai. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA E TECNOLOGIA. **A Primeira Física Brasileira**. Disponível em: <http://www.itp.org.br/>. Acesso em: 10 de mar. 2019.

LÖWY, Ilana. **Universalidade da ciência e conhecimentos "situados"**. Cadernos Pagu, v.15, p.15- 38, 2000.

MANOJLOVIC, Tatjana. Artigo científico: **Uma mente sublime: Hipatia de Alexandria**. Centro de investigação em artes e comunicação da universidade do algarve. Disponível em: https://www.ualg.pt/sites/default/files/recortes/diariominho_30-04-2014.pdf. Acesso em: 30 de jan. 2019.

MARTINS, Fernanda Chiozzini. PEREIRA, Rita de Cássia. FIUZA, Ana Louise Carvalho. ENCONTRO INTERNACIONAL DA REDE FEMINISTA NORDESTE DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRES MULHER E RELAÇÕES DE GÊNERO (REDOR). **Assimetria de gênero na academia: uma abordagem da inter-relação entre a carreira profissional e a vida doméstica de docentes e pesquisadores de ensino superior**. Disponível em: www.locus.ufv.br/handle/123456789/9876. Acesso em: 4 de fev. 2019.

MELO, H. P. de. RODRIGUES, L. M.C.S. **Pioneiras da Ciência do Brasil**. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/>. Acesso em: 11 de mar. 2019.

MULHERES NA CIÊNCIA. Disponível em: <http://mulheresnaciencia-mc.blogspot.com/2014/10/sonja-ashauer-primeira-brasileira.html>. Acesso em: 11 de mar. 2019.

PEREIRA, M. V. Silva. **Susana Lehrer de Souza Barros (1929 - 2011) – pioneiras da ciência no Brasil**, 4ª edição. CNPQ: Mulher e ciência, 2009.

PERROT, Michelle. **As mulheres ou os silêncios da história**. Editora Edusc. 2005.

QUEIROZ, Jerce Lania Araújo Pinheiro. IV Seminário Trabalho e Gênero-**protagonismo, ativismo e questões de gênero revisitadas**: Mulheres Empreendedoras Escrevendo sua História: na Economia e na Sociedade de um País. Disponível em:

https://strabalhoegenero.cienciassociais.ufg.br/up/245/o/Mulheres_Empreendedoras_Escrevendo_sua_Hist%C3%B3ria_na_Economia_e_na_Sociedade_de_um_Pa%C3%ADs.pdf. Acesso em: 3 de jan. 2019.

QUEIROZ, Jerce Lania Araújo Pinheiro. IV Seminário Trabalho e Gênero: **protagonismo, ativismo e questões de gênero revisitadas**: Mulheres Empreendedoras Escrevendo sua História: na Economia e na Sociedade de um País. Disponível em:

https://strabalhoegenero.cienciassociais.ufg.br/up/245/o/Mulheres_Empreendedoras_Escrevendo_sua_Hist%C3%B3ria_na_Economia_e_na_Sociedade_de_um_Pa%C3%ADs.pdf. Acesso em: 3 de mar. 2019.

SAITOVITCH, Elisa Maria Baggio. FUNCHAL, Renata Zukanovich. BARBOSA, Marcia Cristina Bernardes. PINHO, Suani Tavares Rubim de. SANTANA, Ademir Eugênio de. **Mulheres na Física**: Casos históricos, panorama e perspectivas. 2015.

SANTOS, Paloma Nascimento dos. Artigo científico: **A Relação entre as Discussões de Gênero e o Ensino de Ciências**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Disponível em: www.ufpb.br/evento/lti/ocs/index.php/17redor/17redor/paper/view/384. Acesso em: 10 de jan. 2019.

SANZ, Beatriz. **Quem são as cientistas negras brasileiras?** El País, Fevereiro, 2017.

SILVA, Maria Gabriela Evangelista Soares da. Artigo científico: **A mulher pesquisadora e sua invisibilidade nos campos da matemática e da física**. Disponível em:

http://www.en.wwc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/1496849482_ARQUIVO_MariaGabrielaESdaSilvaMM_FG.pdf. Acesso em: 25 de mar. 2019.

SILVA, Maria Gabriela Evangelista Soares da. Artigo científico: **Émilie du Chatelet e o Newtonianismo**. Disponível em: www.hcte.ufrj.br/.../sh/.../EMILIE-DU-CHATELLET-E-O-NEWTONIANISMO.pdf. Acesso em: 2 de jul. 2019.

SOUZA, Kátia Cristina da Silva. Artigo científico: **As mulheres na matemática. Universidade Católica de Brasília**. Disponível em: <https://repositorio.ucb.br/jspui/.../1/Katia%20Cristina%20da%20Silva%20Souza.pdf>. Acesso em: 30 de jan. 2019.

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA (FACET)
LICENCIATURA EM FÍSICA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____ de-
claro estar ciente da minha participação no trabalho de conclusão de curso de Aline Lobato Santos, aluna da Universidade Federal do Pará, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias, departamento de Física intitulado: A PRESENÇA DA MULHER NA FÍSICA: O CONHECIMENTO E AS RELAÇÕES DE GÊNERO NA HISTÓRIA, orientado pelo professora Doutora Cleidilane Sena Costa.

Sendo assim, eu autorizo a vincular minha imagem e depoimentos no trabalho que será desenvolvido, afim de contribuir para um maior entendimento sobre o tema. Autorizo unicamente para fins de pesquisa e divulgação de conhecimento científico sem quaisquer ônus e restrições. Fica ainda autorizada, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direito de vinculação, não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Abaetetuba (Pa) ____ de _____, 2019

ANEXO B- QUESTIONÁRIO DA ENTREVISTA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA (FACET)
LICENCIATURA EM FÍSICA
QUESTIONÁRIO DA ENTREVISTA**

Esse questionário apresenta perguntas direcionadas à mulheres do curso de graduação em Física e tem o objetivo de conhecer as opiniões sobre a relação de gênero vivenciada antes, durante e depois no curso de Física.

1. Aspectos gerais

Naturalidade: _____

Idade: _____

Universidade: _____

Ano de ingresso no curso de Física: _____

2. Por que você escolheu estudar Física?

3. Você teve algum incentivo na escolha desse curso?

4. O que você pensa sobre a presença das mulheres na Física?

5. Em sua opinião, qual o motivo do baixo número de mulheres nos cursos de Ciências exatas, especialmente Física? É uma questão de gênero, social, cultural, histórica ou uma combinação de todas?

6. Durante seus estudos da Física, você teve algum tratamento diferenciado por ser mulher? Comente.

7. Em relação ao mercado de trabalho, como você enxerga a inserção feminina na área da Física?

8. No contexto de sala de aula como se dá a questão da igualdade gênero?

9. Os homens de sua turma se sentem (ou se sentiram) constrangidos em lhe pedir ajuda em determinado assunto, só pelo fato de você ser do sexo feminino?

Sua resposta:

10. O desequilíbrio nas relações de gênero em nossa sociedade (homem X mulher) gera algum prejuízo para as mulheres no campo da Física? Se há prejuízos, qual seria uma possível solução para essa questão?

11. Você se arrepende (arrependeu) de (ter) cursar (cursado) o curso de Física?

12. Quais suas expectativas profissionais para o futuro, enquanto graduada em Física?

ANEXO C- CARTA RECEBIDA POR GLEB WATAGHIN, ENVIADA POR SONJA ASHAUER

Carta recebida por Gleb Wataghin, enviada por Sonja Ashauer, dizendo que após considerar as opções acha melhor voltar para São Paulo, em dezembro. Agradece empenho em relação a seu cargo e envia catálogo, caso queira encomendar algum livro. Fala da última publicação de Paul Dirac.

Newham College,
Cambridge.
June 26, 1947.

Dear Prof. Wataghin,

Thank you very much for your letter of May 8. I have been considering your suggestions and the present state of my work, and have decided that the best thing to do is to return to S. Paulo in December this year. This will give me time to round off the research I have started. I should therefore be very grateful if you could make any arrangements that may be necessary connected with my position as your assistant, on the basis of my arrival being in January 1948 the latest.

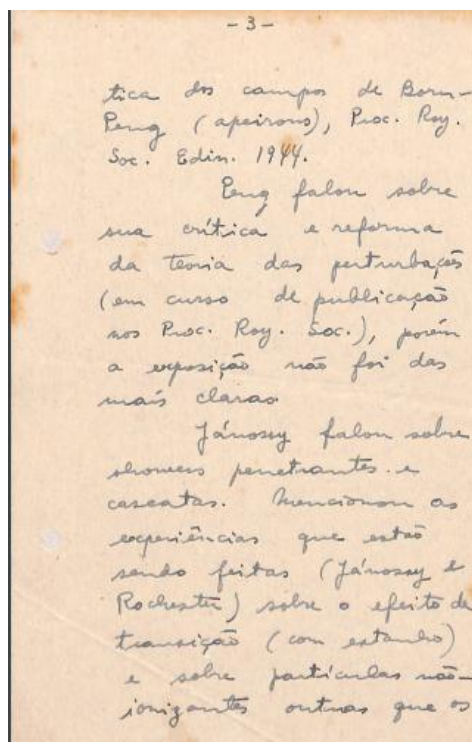
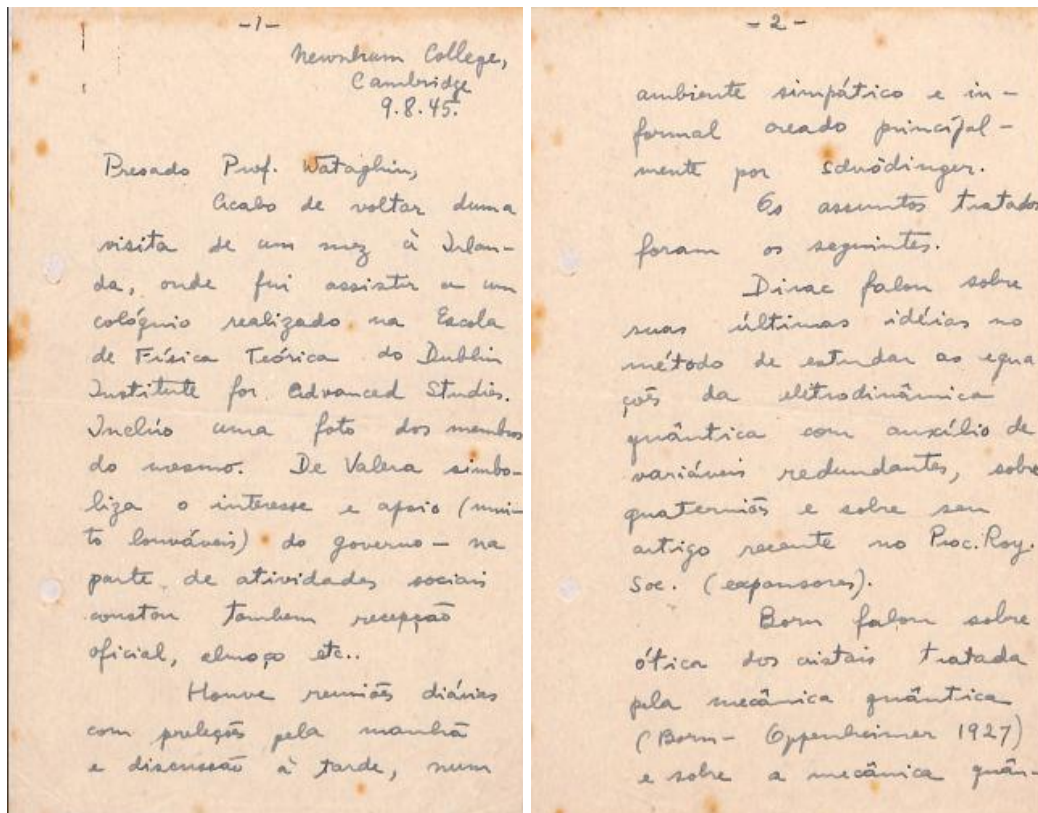
I am enclosing a catalogue of scientific books and Periodicals available in Cambridge, in case you are interested in any for the Library. A new edition of Dirac's book "The Principles of Quantum Mechanics" has also

just come out. I think it is worth while to order it, as it is mostly rewritten in Dirac's 1939 notation of $\langle 1$ and $| \rangle$ vectors. It includes the latest developments of quantum electrodynamics in terms of the Wentzel field.

Yours sincerely,
Sonja Ashauer.

ANEXO D- CARTA ENVIADA POR SONJA ASHAUER SOBRE SUA PARTICIPAÇÃO NO COLÓQUIO DE FÍSICA

Carta recebida por Gleb Wataghin, enviada por Sonja Ashauer, relatando visita a Irlanda e sua participação em colóquio na Escola de Física Teórica do Dublin Institute for Advanced Studies



-4-

fotons, com um contador caixa contendo barras e fios a potenciais diferentes. Ele fez citações detalhadas de publicações do senhor e outros sobre coincidências quádruplas (produção de mesons), showens extenso e a última de Campos do Jordão. Achando as publicações muito resumidas, quiz saber se eu estava ao par dos detalhes e se elle podia dar separatas, no que tive de desiludi-lo. Talvez o senhor pode mandar reprints a elle directamente

-5-

(Physical Laboratory, Manchester University)? Dei-lhe tambem um exemplar do "Symposium", em que elle estava interessado pois esta' escrevendo um livro sobre raios cósmicos. O outro dos 2 exemplares que eu trouxe à Inglaterra esta' na Philosophical Library. Se não for muito incomodo mandar mais um ou dois exemplares por correio comum, penso que posso distribuí-los, p. ex. à University Library.

Tive oportunidade de conhecer o Trinity College

-6-

Dublin, onde Walton está trabalhando numa máquina de Van der Graaf, e fazendo tambem uma pesquisa sobre ondas eletromagnéticas de $\lambda =$ alguns cm. Depois de terminado o colóquio, fiz uma viagem de recreio para conhecer a Irlanda e visitar tambem o Dep. de Física da Universidade em Cork.

Acaba de sair a notícia da bomba atômica - que acha sobre as possibilidades e sobre quem são seus verdadeiros pais? Há coisa de umas 6 semanas o governo

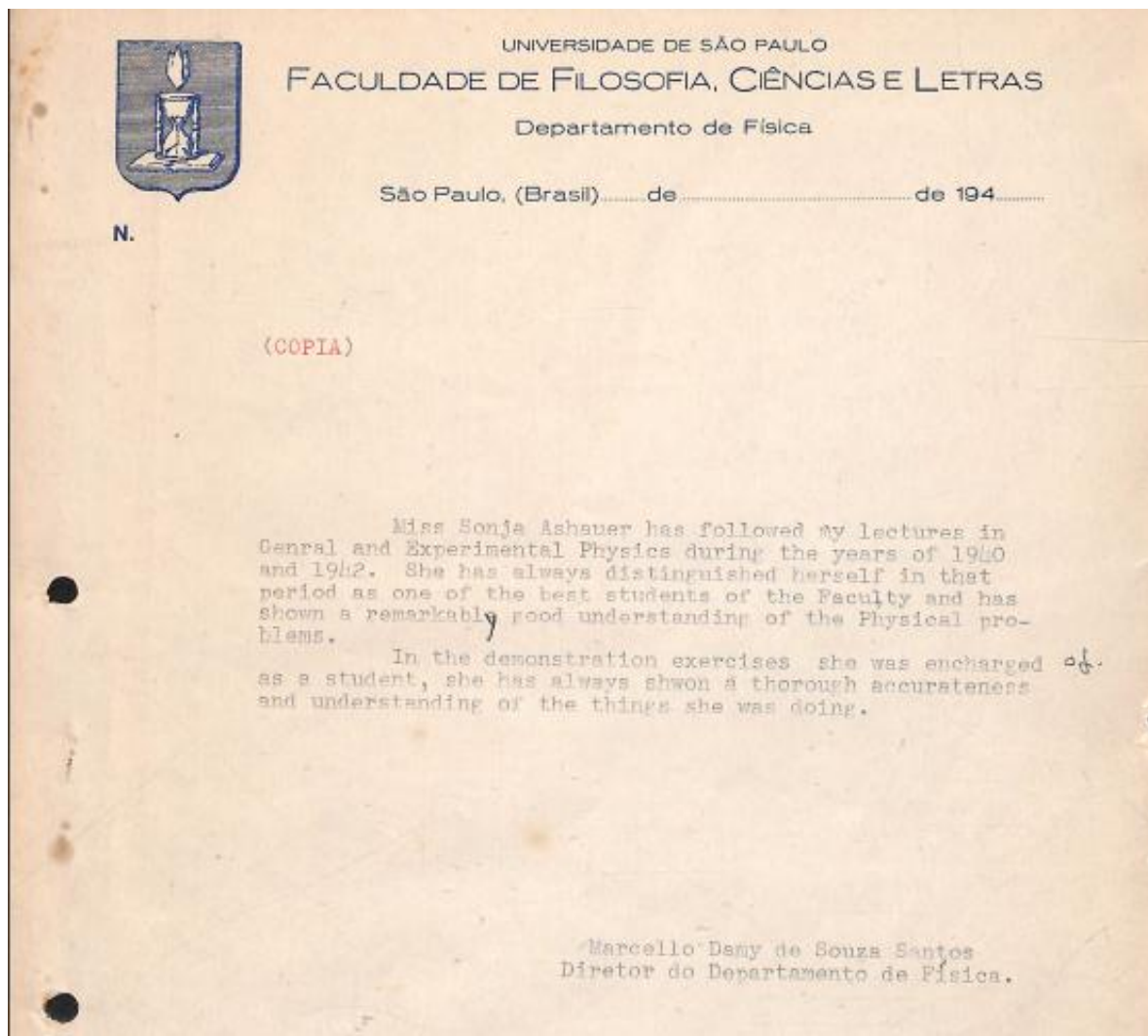
-7-

inglês negou a vários físicos ingleses a permissão para assistir às comemorações de aniversário da Academia Soviética de Ciências, entre eles Sir Charles Darwin e Blackett, que agora são mencionados no despacho sobre a bomba. Curioso é que também a Dirac foi negada a permissão.

Sem mais, subscrevo-me com elevada estima e consideração,
Soyja Ashanov.

ANEXO E- DECLARAÇÃO DE DAMY DE SPOUZA, DESTACANDO A
BRILANTISMO DE SONJA ASHAUER

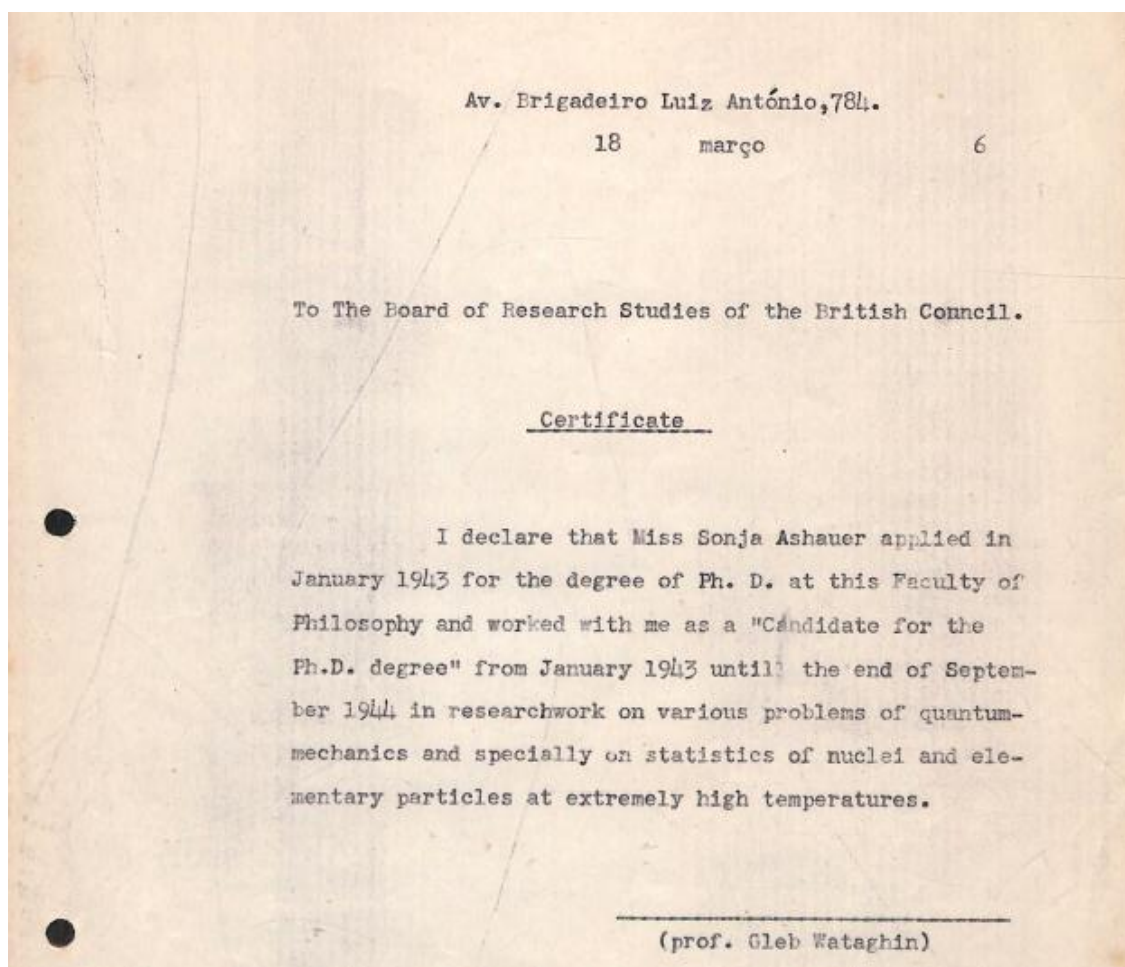
Declaração enviada por Marcello Damy de Souza Santos, diretor do Departamento de Física, escrita em inglês, informando que Sonja Ashauer se destacou como melhor aluna de sua turma nos anos de 1940 e 1942, ressaltando as qualidades da aluna.



Fonte: Acervo do instituto de física da USP. Disponível em: <http://acervo.if.usp.br/destaque>

ANEXO F- DECLARAÇÃO DE GLEB WATAGHIN INFORMANDO O PhD DE
SONJA ASHAUER

Declaração enviada por Gleb Wataghin para The Board of Research Studies of the British Council, informando que em janeiro de 1943, Sonja Ashauer recebeu o título de PhD, e que de janeiro de 1943 a setembro de 1944 esteve trabalhando com Gleb Wataghin.



Fonte: Acervo do instituto de física da USP. Disponível em: <http://acervo.if.usp.br/destaque>