

MULHERES NA FÍSICA: A atuação desse gênero no curso de Licenciatura em Física do IFPE - *Campus* Pesqueira

Marisa Alaide dos Santos

Marisasts13@gmail.com

Érika Carla Alves Canuto da Costa

erika.canuto@pesqueira.ifpe.edu.br

RESUMO

Esta pesquisa tem como finalidade explicar a relevância das mulheres na Física através da análise de gênero no curso de Licenciatura em Física do IFPE – *Campus* Pesqueira. A mesma ocorreu com verificação bibliográfica e documental com base na aquisição de referências baseadas na representatividade do perfil de estudo na historiografia e pautada na conjuntura da realidade destas no cenário atual, visando explorar o contingente de mulheres nessa ciência. Realizada perante o levantamento de dados para a resolução da problemática de cunho central, a saber: *Qual a representatividade do gênero feminino no curso de licenciatura em Física do IFPE/Pesqueira?* Esta, feita sob o método quali-quantitativo elaborado através da revisão de literatura científica, acrescido de um estudo descritivo e exploratório com ênfase no embasamento de conceitos para o entendimento do problema proposto. Concluiu-se que, apesar de ter apresentado um aumento desse perfil no quadro de matrículas e refletindo um desempenho superior ao sexo oposto no período de 2011 a 2013 no devido *campus*, as mulheres ainda continuam sub-representadas na graduação e, de maneira mais crítica, no campo docente, revelando a necessidade de visibilidade das fisicistas, debates socioeducacional, fomento e atribuição da equidade de gênero.

Palavras-chave: Mulheres na Física. Análise de gênero. Pesquisa Básica Exploratória.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Saitovitch, Lima e Barbosa (2015) as mulheres estão ganhando mais espaço em diversos campos da educação de acordo com as últimas décadas. Contudo, na Física sua participação ainda é mínima em comparação com a representatividade dos homens.

Essa assertiva se confirma com o trabalho de Agrello e Garg (2009), que afirma que nos últimos 100 anos contabilizou-se um total de 10% a 12% de mulheres na Física e esse contingente continua aproximadamente o mesmo com o passar do tempo.

Todavia, no campo das Licenciaturas essa ideia é contrariada com base na questão de gênero, pois de acordo o Censo de Educação Superior de 2019 realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), a distribuição dos alunos matriculados em cursos de graduação em

licenciatura no Brasil evidencia que 27,8% são homens, enquanto 72,2% são mulheres.

Então, visto que há mais mulheres que homens nos cursos de licenciatura do ensino superior, *por que é menor o contingente feminino nesse campo da Física? Qual a relevância da atuação dessa classe na área? Há uma equidade de gênero na instituição em análise?*

Dessa maneira, salienta-se que, para a plena resolução dessas indagações será explorado fontes oriundas da pesquisa teórica abordando as mais variadas esferas de estudo (Bacharelado e Licenciatura), porém os dados documentais para compor o devido projeto foram obtidos com base no campo da Licenciatura, enfatizando os discentes e docentes que trabalham nessa modalidade de ensino.

Nesse sentido, o presente trabalho tem a finalidade de identificar a representatividade das mulheres na Física, visando analisar o quantitativo dos estudantes e professores no curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Pernambuco *Campus* Pesqueira (IFPE/Pesqueira) e das professoras que atuam nessa variante de curso nas instituições de ensino superior em todo o Estado de Pernambuco.

Com base nessa concepção, baseado nas fontes de natureza bibliográfica, esse projeto parte-se da hipótese de que a participação do perfil de estudo no campo da Física é mínima, visto que o curso é ocupado predominantemente por homens e que por ser uma área tida como difícil não condiz com os estereótipos estabelecidos para o gênero feminino, de que estas não têm tempo nem capacidade para suprir as demandas dessa determinada área, o que influencia negativamente na escolha do curso, além de haver a necessidade da representatividade e incentivo entre mulheres.

Dessa maneira, o presente trabalho irá realizar uma abordagem histórica e atualizada das mulheres na Física. No contexto clássico será explorada, na bibliografia e em documentos institucionais, uma breve história do sujeito proposto nesse meio educacional, bem como o quadro das discentes do IFPE *Campus* Pesqueira. Por meio de uma abordagem atualizada será analisado o cenário de atuação das fisicistas de maneira quali-quantitativa com ênfase na aquisição do quantitativo de gênero feminino nos ambientes propostos, buscando descrever se houve aumento ou decréscimo da inserção das mulheres nesse ramo de estudo, com o objetivo de amplificar a aptidão das mulheres pela Física, além de desmistificar essa ideia de que o curso é só para homens e mostrar que a influência oriunda da representatividade é importante para incentivá-las a adentrar no curso desejado.

2 MULHERES NA FÍSICA

O Plano Nacional de Políticas para as Mulheres (PNPM) de 2004 no capítulo de Gestão e Monitoramento do Plano para fins de inclusão afirma que:

As desigualdades de gênero, raça e etnia, em relação à qualidade de vida e ao acesso a oportunidades, demonstram que os direitos sociais no Brasil ainda não estão concretizados em sua plenitude. (BRASIL, 2004, p.79).

Um exemplo disso remete à mínima participação das mulheres na educação ao longo da história. Assim, aspirando mudanças nessa conjuntura é imprescindível

olhar para o passado visando comparar e compreender o cenário atual para o pleno entendimento da respectiva temática.

Dessa forma, em um panorama mundial, a inclusão das mulheres no meio educacional, com base no quadro formal, é recente e sua participação no ensino superior deu-se no segundo hemisfério do século XIX (CORDEIRO, 2017). No Brasil, segundo as constatações da mesma autora, a representação do perfil feminino nos ambientes universitários transcorreu no final do mesmo século, especificamente em 1879, de acordo com Barbosa e Lima (2013) e Oliveira (2009). Matos agrega essa ideia argumentando que a entrada desse perfil nessa vertente deu-se de forma tardia e só “foi normatizado através da Reforma Leôncio de Carvalho, Decreto nº 7247, de 19 de abril de 1879, Art 24” (p.46), porém havia empecilhos no que se refere a atuação destas na área de formação devido a inúmeros entraves sociais (2010). Dessa maneira, pode-se perceber que a inclusão das mulheres no campo educacional foi concedida, porém com atraso e paulatinamente em comparação com outros cenários.

Logo, constata-se que o contingente feminino na educação é incipiente. Essa conjuntura, na área de Física, apresenta-se de forma semelhante, visto que, de acordo com Agrello e Garg (2009), o gênero em análise encontra-se minimamente representado e segundo as mesmas autoras, em uma centena de décadas atrás, o quantitativo de mulheres que atuam nesse campo de conhecimento, na maior parte do mundo, não ultrapassa os 12%.

Com base nessas informações, tem-se a necessidade de explicar e refletir sobre a relevância das mulheres na Física, pois a presença feminina em diversas áreas da educação é limitada e praticamente escassa nesse âmbito. Desse modo, visando uma maior representatividade da nova geração de físicos e a promoção da visibilidade das mulheres nesse ramo, necessita-se de debates sobre essa temática e de modelos que tiveram êxito na história dessa ciência. Com base nisso, Saitovitch *et al.* (2015) publicou um projeto que aborda a representatividade das mulheres na Física, em que será usufruído essencialmente a seguir para a análise de alguns nomes que se destacaram nas ciências exatas, em especial na Física. Assim, segundo os mesmos atores:

[...] ao apresentar alguns exemplos de sucesso de mulheres cientistas, esperamos não apenas informar, mas sobretudo despertar interesse e admiração por essas pioneiras, que elas possam ser as heroínas de uma nova geração de mulheres cientistas. (SAITOVITCH, *et al.*, 2015, p.7).

Nessa perspectiva, vale salientar que, na história mundial da Física, um dos exemplos que fez história neste campo de pesquisa refere-se a Marie Curie, polonesa e única mulher, até o momento, que ganhou 2 (dois) Prêmios Nobel em categorias diferentes, sendo um deles na área de Física no ano de 1903. Todavia, mesmo na posse de um conhecimento notável oriundo dos ensinamentos do seu pai, Marie enfrentou diversos e complexos desafios referentes ao seu reconhecimento nesse campo de estudo, como a restrição na educação, pois a mesma foi impossibilitada de estudar no seu país de origem e, através de bolsas de estudos, conseguiu acesso à educação superior em Paris, porém, em um momento posterior, foi tirada a liberdade de exercer sua profissão, isso tudo por ser mulher. Juntamente com Marie Curie, Cordeiro (2017) aponta Maria Goeppert Mayer dos EUA, que também fez história nessa área, recebendo o Prêmio Nobel de Física pelas descobertas vinculadas “a estrutura do envoltório do núcleo atômico”

(p.670) e Pires (2019) agrega que esta ganhou o prêmio no campo da física nuclear e corrobora afirmando que a canadense Donna Strickland também recebeu a láurea na esfera de lasers no mesmo campo. A última mulher a receber tal prêmio, segundo Marcaide (2021), foi Andrea Ghez em 2020 que, através de observações, comprovou que há fontes de rádio referente ao buraco negro. Dessa maneira, desde 1901, edição inicial do Prêmio Nobel, apenas 4 (quatro) mulheres foram laureadas com esse prêmio na área de Física, ratificando a mínima inclusão feminina nesse meio (BOLZANI, 2017; CORDEIRO, 2017; SAITOVITCH *et al.*, 2015; PIRES, 2019).

Figura 1 – Mulheres que ganharam o Prêmio Nobel em Física



Fonte: <https://glamurama.uol.com.br/saiba-quem-sao-as-unicas-quatro-mulheres-que-receberam-um-nobel-de-fisica-em-119-anos-de-premiacao/>

Assim sendo, na matemática destacou-se a alemã Emmy Noether, porém a mesma enfrentou diversas adversidades sociais semelhantes a Marie Curie, onde por seguir esse ramo de estudo teve que encarar o machismo arraigado nos cenários educacionais e isso obstruiu seu acesso no campo profissional. “Atualmente, seus famosos teoremas sobre simetrias e as leis da natureza são considerados como base estruturante de toda a física” (SAITOVITCH, *et al.*, 2015, p.8). Nessa mesma ciência exata atuou a inglesa Mary-Lucy Cartwright, onde tal pesquisadora não tinha suporte financeiro para ascender em sua carreira e trabalhava como docente para custear seus estudos. Cartwright, em meio a guerras, empenhava-se na revolução de equações não lineares, em que “deu origem à hoje denominada “teoria do Caos”, quarenta anos antes de este assunto ser reconhecido como relevante” (SAITOVITCH, *et al.*, 2015, p.8).

Mildred Dresselhaus foi amplamente desestimulada a seguir o ramo das ciências, porém persistiu e engajou-se na pesquisa de nanoestruturas e, em especial, no que se refere ao carbono. Disso tudo, ainda lidou, de forma agregada, com os cuidados familiares, administração do laboratório, questões de nível político interligado ao domínio científico, além de ser uma representatividade na temática de gênero. Cordeiro (2017) enfatizou diversas outras fisicistas que ressaltaram-se no meio científico, como Lise Meitner, que apesar de ter descoberto a fissão nuclear com sua tenacidade, foi impossibilitada do reconhecimento de suas contribuições à ciência por muito tempo e ainda trabalhava sem remuneração, devido ao pertencimento ao gênero feminino. No entanto, Mizrahi (2005) complementa afirmando que sua obstinação refletiu no seu reconhecimento no âmbito da química, em que lhe foi concedido, posteriormente, o Prêmio Nobel nesta categoria.

Conseqüentemente, no Brasil, conforme Aguiar (2003), essa conjuntura referente a sub-representatividade das mulheres na Física não divergia do

panorama mundial que se configurava incipiente, pois somente em 1934, quando surgiu a Universidade de São Paulo (USP), o perfil de estudo adentrou-se nessa ciência de forma concreta.

Dessa maneira, dentre as poucas representatividades pioneiras nessa vertente em perspectiva nacional destaca-se Sonja Ashauer, no qual em 1943 tornou-se a primeira mulher brasileira a se formar como doutora nesse ramo do conhecimento, causando repercussão na esfera social, pois contrariava os almejos femininos em relação a escolha da área de atuação por ser um espaço majoritariamente masculino (AGUIAR, 2003).

Em vista disso, Sonja e Elisa Frota Pessoa inauguraram a estatística de graduação em Física do gênero feminino no Brasil. Elisa, além de representar como fisicista, realizou diversas colaborações no campo científico em nível nacional, como o lançamento de um projeto científico no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) juntamente com Neusa Amato, pioneira dos estudos da Ciência Física no mesmo centro. No entanto, as escolhas de Elisa surtiram efeitos negativos, na qual a mesma “foi expurgada pelo Ato Institucional Nº 5, o famigerado AI-5” (SAITOVITCH, *et al.*, 2015, p.9), contudo através da continuidade de sua perseverança mais tarde seus feitos foram reconhecidos.

Em sequência, outra representatividade na Física no Brasil foi Suzana de Souza Barros, que se aprofundou nessa ciência nos mais diversos países, inclusive no Brasil, onde regressou ao solo brasileiro para exercer sua profissão no ensino de Física, destacando-se na área. Amélia Hamburger também contribuiu nessa vertente como uma brasileira transmissora de conhecimentos na USP e apesar dos obstáculos voltados ao fazer ciência presentes em seu itinerário, como sua prisão e a do seu marido ligado à ditadura militar devido às ações científicas, sempre exerceu esse campo de conhecimento.

Esses autores agregam, ainda, salientando que Yvonne Mascarenhas, Victoria Herscovitz, Alice Maciel, Alba Theumann e Maria Carolina Nemes, também contribuíram no âmbito científico no Brasil como fisicistas. Yvonne evidenciou-se no ramo experimental da física, sendo pioneira no campo da Cristalografia e em razão do engajamento em sua jornada, foi alvo de várias homenagens e obteve o reconhecimento do esforço atribuído para com essa ciência. Assim como Victoria Herscovitz, iniciante na área de doutorado em Física, na qual concluiu o mesmo na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em 1965, em que mais tarde seguiu como professora na área, além de Alice Maciel que, na mesma universidade, se sobressaiu na Física no quesito experimentação, onde foi precursora nessa categoria no devido *campus*. Alba Theumann também realizou inúmeros projetos de estudo de cunho científico em diversos países, especificamente no Brasil na UFRGS e, por fim, Maria Carolina Nemes, que se sobressaiu como professora na área de Física sendo, a mesma, apaixonada pelos seus discentes.

Com base nesses nomes, pode-se perceber que apesar do engajamento destes para com as ciências exatas, especificamente na Física advindo de muito trabalho e persistência, as mesmas enfrentaram numerosos desafios sociais e, muitas vezes, empecilhos da própria família, somente por pertencer ao sexo feminino. Através disso, mesmo com conhecimentos notáveis e a frente da sua época frequentemente provindos dos pais, eram vetadas ao acesso nas esferas educacionais e quando mais tarde permitido não podiam exercer o nível profissional.

No entanto, essas mulheres da Física inspiraram um grande contingente de jovens que cogitaram seguir essa carreira, porém constantemente são desestimuladas pela família e/ou sociedade por haver discrepância de gênero na

realidade citada, onde há uma predominância do perfil masculino ratificando, assim, a mínima inclusão feminina nessa vertente.

Logo, urge a necessidade de reflexão e realização de debates acerca do tema sobre mulheres nas ciências exatas, em especial na Física, pois de acordo com Cartaxo (2012, p.16) ainda no “século XXI poucos avanços na participação feminina na Física foram conquistados, sendo essa uma realidade mundial”.

A partir dessa concepção e do progresso da visibilidade de nomes de sucesso, assim como do fomento de natureza socioeducacional analisou-se uma inicial representatividade do gênero feminino no ramo de pesquisa, na qual o quantitativo de mulheres ampliou-se paulatinamente nessa ciência, porém configurou-se de forma mais concreta em diversas esferas da educação como abordado na análise atual.

3 RELEVÂNCIA DAS FÍSICISTAS

No cenário atual é evidente que o acesso das mulheres à educação tem se expandido e se encontra em evolução constante, com ênfase na graduação, onde o Censo de Educação Superior de 2019 mostra que há mais mulheres do que homens em diversos cursos superiores, especificamente nas licenciaturas, totalizando uma diferença de 44,4% no percentual de ambos.

No entanto, no século atual, sua presença ainda é mínima em áreas de exatas taxadas masculinizadas. O que permite-se indagar: *Por que continua tão poucas? E por que optam por áreas tradicionalmente “femininas”?*

Essa sub-representatividade, segundo a literatura, dá-se devido ao tratamento e significação das ciências exatas, mais especificamente à Física. Todavia, Schiebinger (2001) ao retratar essa área expõe que:

A física e as ciências físicas são também supostas como ontologicamente hard. Elas estudam coisas duras, inanimadas - matéria em movimento - enquanto as ciências da vida e as humanidades estudam organismos moles, animados - plantas, animais, humanos, e seus comportamentos. Finalmente, a física, a química e as outras ciências físicas são vistas como didaticamente hard, isto é, difíceis, exigindo um alto grau de pensamento abstrato, forte aptidão analítica, trabalho árduo e longas horas. (SCHIEBINGER, 2001, p.296).

Essa visão da Física, segundo a mesma autora, não explica a mínima presença feminina nesse campo de conhecimento. Para Velho e León (1998), todavia, essa pouca interação das mulheres na Física e nas engenharias:

[...] não se dá por escolha consciente delas, mas pelo fato de que as portas de entrada para estas carreiras lhes foram fechadas, segundo alguns autores, em torno da sétima série escolar, quando as meninas passam a manifestar menor habilidade para a Matemática que os meninos. (VELHO; LEÓN, 1998, p.312).

Desse modo, conclui-se que elas são desestimuladas na fase inicial da educação, resultando na mínima visibilidade na área de estudo. Essa exclusão é denominada de exclusão e/ou segregação horizontal, em que direciona-se o sujeito

proposto para fora de determinadas áreas predominantemente ocupadas por homens (OLINTO, 2011).

Com base nisso, o perfil de estudo é mais encontrado em cursos com temática similar a sua vida privada, mantendo um estereótipo em que as direcionam para campos profissionais essencialmente “feminino”, sendo uma área considerada, pela literatura, fácil e pouco valorizada quando comparado com o cenário de atuação do sexo oposto.

Para corroborar essa assertiva, Velho e León (1998, p.316-317) relata que “as mulheres tendem a se concentrar em disciplinas tradicionalmente “femininas”, em disciplinas de status mais baixo ou nos setores de menor status das outras disciplinas”. Isso é reflexo da imagem estipulada para o perfil de estudo, de que elas são subjetivas, emotivas, entre outras características que são incompatíveis com esse ramo de conhecimento.

Nesse contexto, corroborando com esse embasamento teórico, a Física era vinculada majoritariamente aos homens (CARTAXO, 2012) e, no Brasil, essa conjuntura só mudou na primeira metade do século XX (AGUIAR, 2003). Logo, com o passar do tempo, essa situação da participação feminina para com essa ciência é representada por um leve aumento, porém ainda é mínima e decresce demasiadamente à medida que estas evoluem em suas carreiras.

Isso acontece, de forma adicional, devido às ciências exatas demandar muito tempo de estudo, onde os Físicos com base nisso mantêm-se afastado da família, o que torna uma ciência desassociada da presença feminina, na qual elas deveriam cuidar do marido, dos filhos, etc e esse fato é repassado para as mulheres a medida em que elas despertam interesse na área (CARTAXO, 2012). Essa significação com base no perfil da mulher ainda repercute na atualidade referente ao contexto socioeducacional e esse fato deve-se levar em consideração quando o assunto é fazer ciência, desse modo Ichikawa, Yamamoto e Bonilha conclui essa afirmativa constatando que “não é possível compreender a ciência, ignorando o contexto social do sujeito cognoscente” (2008, p.2).

Assim sendo, além de não serem estimuladas nem preparadas para enfrentar os obstáculos que essa ciência possui, falta representatividade no cenário familiar ou social que possam influenciá-las a adentrar nesse campo em questão (TABAK, 2002). Nesse sentido, Amorim (2017) destaca que as mulheres são obliteradas da Física através da concepção cultural e histórica, bem como da dicotomia do modelo pedagógico e reitera que este último fica oculto na história.

Nessa perspectiva, “O fato das meninas enxergarem certas profissões como masculinas as afasta delas e faz com que a escolha recaia sobre profissões familiares” (ICHIKAWA, YAMAMOTO, BONILHA, 2008, p.5). Assim, seguindo essa lógica, percebe-se que há um maior quantitativo feminino nessas áreas e isso reflete a disparidade de gênero nas ciências exatas.

Outro motivo de serem tão poucas é que essa ciência demanda objetividade e razão, onde foi referenciado por Keller (2006) e esta autora complementa afirmando que essas características são encontradas nos homens e isso explica o baixo contingente de mulheres nessa vertente.

Em contraposição, Amorim (2017, p.50) afirma que: “o raciocínio lógico-matemático é nato em todos os sujeitos e é através dele que adquirimos os mecanismos para prevenir e solucionar problemas, sendo essa estrutura racional específica de cada ser humano.” Portanto, não é por esse fator que existe essa disparidade de gênero no referido ramo de estudo, porém está relacionado a participação incipiente das mulheres na Física, ao desestímulo feminino para com

essa ciência, ao fenômeno da máxima inclusão masculina nessa área, entre outros motivos.

Este último é explicado pela exclusão horizontal no que se refere a minoria feminina na área evidente. Dessa maneira, a participação das mulheres nos quadros de menor prestígio é chamada de segregação vertical segundo Olinto (2011) e o autor desse referencial teórico complementa que esse mecanismo é resultado do teto de vidro que são os obstáculos vinculados a essa exclusão. Logo, o perfil de estudo está sub-representado em etapas avançadas de suas carreiras e essa evasão “presente tanto na formação das estudantes quanto no campo profissional” é denominada de leaky pipeline (AMORIM, 2017, p.57).

Dessa forma, ao analisar as limitações veiculadas nas fontes de cunho científico em relação à mínima inclusão desse gênero na área de pesquisa, bem como sua história com foco na desmistificação dos problemas, pode-se explicar e refletir sobre a relevância das mulheres na Física.

Nessa perspectiva, de acordo com o Plano Nacional de Políticas para as Mulheres de 2005 (p.9), “O maior acesso e a participação das mulheres nos espaços de poder são instrumentos essenciais para democratizar o Estado e a sociedade”. Nesse âmbito, a presença feminina em ambientes ocupados majoritariamente por homens proporciona quebra de estereótipos arcaicos, antes citados, que deturpam a imagem das mulheres, além de propiciar maior representação destas para com as outras. Portanto, para haver democratização é necessário ter uma ciência que permita a diferença introduzindo perfis diferentes.

Essa afirmação é ratificada por Keller (2006), onde a mesma explica que “Uma ciência melhor, argumentava, seria inevitavelmente uma ciência mais abrangente, mais acessível às mulheres” (p.16). Logo, essa visão supera a literatura clássica, pois a ideia de fusão entre mulher e ciência era negada e quando mais tarde permitida estas eram subestimadas.

Com isso, é notório que a presença feminina na história das ciências modificou-se positivamente e a questão da diferença de gênero diminuiu drasticamente, porém, observando o ambiente em que as fisicistas estão inseridas, percebe-se que ainda nem mesmo foi atingida a igualdade entre ambos.

Entretanto, uma igualdade não seria condizente entre indivíduos diferentes. Os pressupostos, princípios e diretrizes gerais da Política Nacional para as Mulheres (2008, p.27) constata-se que: “Tratar desigualmente os desiguais buscando-se a justiça social requer pleno reconhecimento das necessidades próprias dos diferentes grupos de mulheres”. Em outras palavras, é imprescindível a atribuição e o fomento da equidade de gênero.

Dessa maneira, a presente pesquisa busca realizar um levantamento na literatura histórica e atual, através de uma análise bibliográfica e documental, além de verificar com uma abordagem quali-quantitativa se há equidade de gênero no *campus* de estudo e nas demais instituições públicas que ofertam o curso de Licenciatura em Física no Estado de Pernambuco, analisando e explicando a relevância das mulheres na Física.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho engloba uma abordagem quali-quantitativa realizada com objetivo descritivo e exploratório. A perspectiva exploratória, segundo Gil (2002), possui “como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” (p.41).

Nesse sentido, foi realizada uma pesquisa básica em que segundo Moresi (2003, p.8) “objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista”. Logo, o presente artigo visa realizar uma revisão bibliográfica na literatura fazendo um apanhado histórico das mulheres na Física correlacionando com a atualidade no contexto da formação em Física no Estado e em particular no IFPE/Pesqueira.

Desse modo, para fundamentar o presente artigo realizou-se um estudo aprofundado das bibliografias encontradas nos sites: Google acadêmico, Scielo e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) com as seguintes palavras chaves: Mulheres na Física e História, Mulheres na Física e análise quantitativa, Mulheres na Física e por que tão poucas? Prêmio Nobel em física de mulheres, Mulheres nas licenciaturas em Física, Relevância das mulheres na Física, etc. Logo, através da análise metódica da literatura que vinculava-se ao objetivo do referido trabalho efetuou-se as abordagens propostas (histórica e atual).

O levantamento de dados foi realizado através da verificação criteriosa de documentos oficiais do IFPE/Pesqueira e das demais instituições públicas que ofertam o curso de Licenciatura em Física no Estado, sendo elas: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) *Campus* Caruaru, UFPE/Recife, o Instituto Federal do Sertão de Pernambuco (IF Sertão - PE) *Campus* Serra Talhada, IF Sertão - PE/Petrolina e IF Sertão - PE/Salgueiro.

Especificamente, no IFPE/Pesqueira, explorou-se 1 (um) relatório com o total de discentes de Licenciatura em Física e o Projeto Político Pedagógico do Curso (PPC) contendo o contingente dos professores que atuam na área em questão. Ambos os documentos foram disponibilizados, respectivamente, com o departamento do *campus* e no site oficial da instituição, onde foi realizada uma análise crítica dos discentes e docentes no intervalo de 2010 a 2020, ou seja, da primeira até a última turma de Física, visando estabelecer um comparativo de gênero.

Dessa maneira, em relação aos estudantes, foi analisado o quadro da ingresso, conclusão e desempenho, buscando evidenciar as possíveis desigualdades silenciadas nesse período preestabelecido e verificar por meio dos resultados obtidos se o número de mulheres na Física evoluiu com o passar do tempo, fazendo uma ligação com o levantamento da literatura clássica e atual. Este último critério servirá de base para averiguar o cenário do professorado no devido *campus*.

Por fim, será explorado o corpo docente das instituições públicas no Estado, obtido em seus PPC e extraído nas respectivas páginas online dos cursos de Licenciatura em Física das universidades antes citadas visando, dessa forma, verificar se há equidade de gênero com base na verificação do contingente de professores de ambos os sexos, além de realizar um comparativo com a instituição da referida pesquisa.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

A preocupação com o fomento dos direitos humanos, como a equidade de gênero, entre outras políticas específicas devem ser evidenciadas, mantendo-se uma atenção constante. Pensando nisso, os PNPM (2004, 2005, 2008, 2013) reiteram a importância da inclusão das mulheres nas ciências, visando promover uma equidade de gênero e a pluralidade de conhecimentos. Para tanto, deve-se refletir sobre a relevância delas na área e sobre a questão das desigualdades existentes, visando uma maior participação e ascensão destas na Física e em diversos estágios de sua carreira.

Para haver uma progressão desse perfil nessa vertente deve-se analisar e realizar reflexões sobre a importância da interação feminina para com essa ciência, promovendo um efeito multiplicador com assuntos pautados na temática de gênero e na relevância da presença das mulheres em áreas essencialmente masculinizadas.

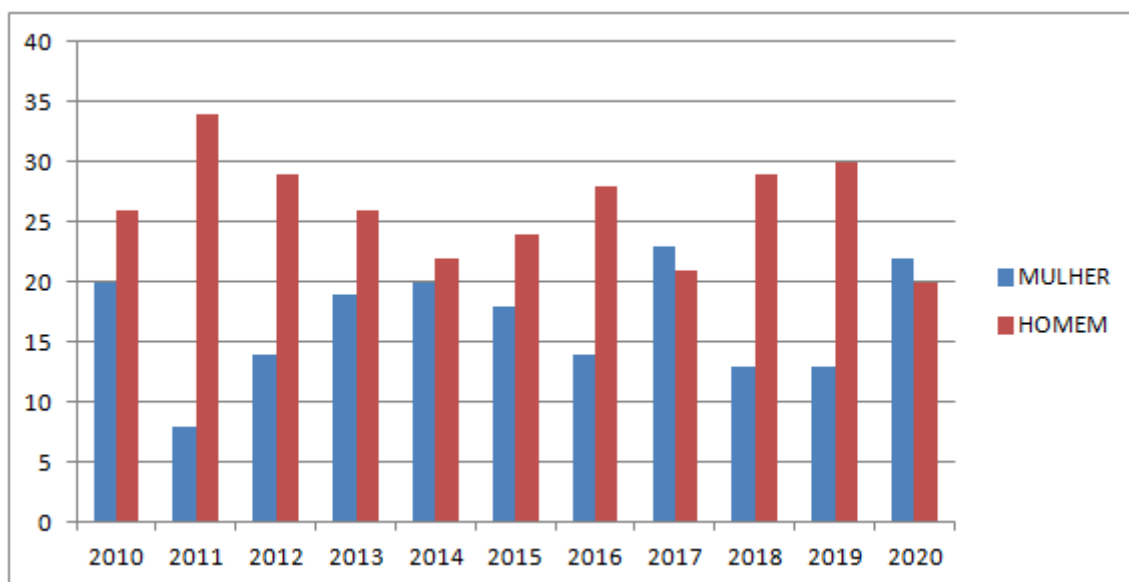
4.1 Discentes do curso de Licenciatura em Física do IFPE - *Campus* Pesqueira

Para detectar possíveis desigualdades entre homens e mulheres na educação é importante partir da análise do cenário de atuação, visando atentar-se para o quantitativo destes perfis em determinada área.

Nesse sentido, analisar a participação feminina no IFPE *Campus* Pesqueira e refletir sobre sua representatividade é importante para visualizar possíveis desigualdades silenciadas.

Logo, nos gráficos abaixo buscou-se quantificar e comparar o contingente de homens e mulheres do curso de Licenciatura em Física visando a análise de gênero.

Gráfico 1 - Total de ingresso dos discentes de Física no IFPE/Pesqueira



Fonte: Elaborado pelo Autor

De acordo com a pesquisa, no intervalo de 2010 a 2020 ingressaram 473 (quatrocentas e setenta e três) estudantes no curso de Licenciatura em Física do IFPE/Pesqueira. Com base nesse total, 289 (duzentas e oitenta e nove) são do sexo masculino e 184 (cento e oitenta e quatro) são do sexo feminino.

Dessa maneira, apesar do Censo de Educação Superior de 2019 atestar um aumento significativo na participação das mulheres no campo das Licenciaturas em nível nacional e Bolzani (2017) de forma agregada expor que seu quantitativo também é maior na graduação referente a esfera científica, quando parte-se para a Física, mesmo vinculado a essa área educacional, constata-se uma inferioridade do gênero feminino na maioria dos anos desse curso do determinado *campus* com base no quadro de ingressos.

Entretanto, essa sub-representação encontra-se menos acentuada quando comparada com a literatura. Agrello e Garg (2009), por exemplo, comprova que o contingente feminino atuantes nessa área é mínimo em relação ao número de matrículas concernente à graduação e em diversas categorias de ensino.

Assim, com a análise do gráfico, percebe-se que na primeira turma de Física associada ao ano de 2010 o quantitativo de mulheres em relação aos homens era menor, porém não havia uma diferença exacerbada de gênero. Contudo, em 2011 nota-se uma assimetria, onde de 47 (quarenta e sete) pessoas matriculadas apenas 8 (oito) eram mulheres.

Todavia, em 2012, 2016, 2018 e 2019 o quantitativo de matrículas com relação ao gênero feminino aumentou, porém ainda tinha uma disparidade acentuada. Nesse âmbito, no período de 2013 até 2015 havia um equilíbrio, onde faltava pouco para haver uma igualdade de gênero no devido *campus* referente ao quadro de ingresso.

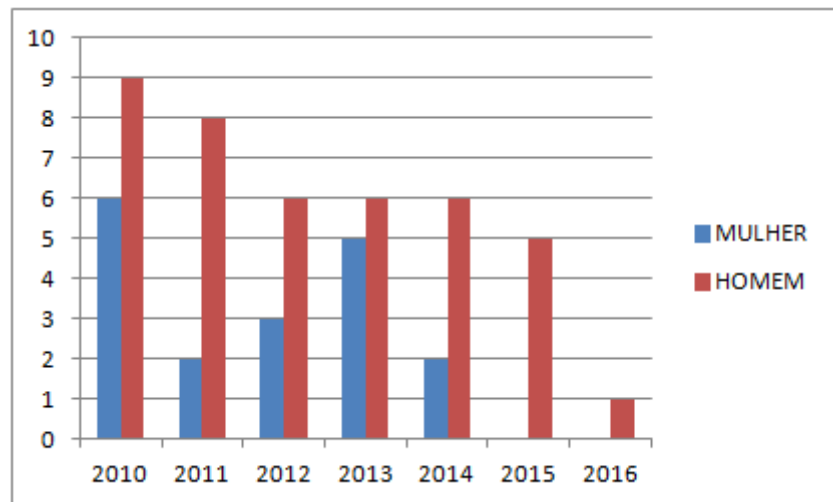
A diferença é notada em 2017 e 2020, visto que as mulheres são maioria em uma área considerada para homens. Conclui-se, a partir desses dados, que apesar da Física ser majoritariamente ocupada por esse perfil, as mulheres estão adentrando-se cada vez mais nesses espaços de forma paulatina e sua participação, como comprovado, é predominante em alguns anos, mesmo se tratando de um campo tido como difícil e incompatível com a presença feminina.

Esse cenário é comprovado por Ichikawa, Yamamoto e Bonilha (2008), no qual complementa assegurando que devido a esse fortalecimento feminino na ciência, houve mudanças nos pensamentos e nas ações das pessoas minimizando as desigualdades existentes entre os sexos.

Com base nesse embasamento teórico, tem-se que: “Atualmente não há exclusão explícita das mulheres das universidades e dos centros de investigação. E nem a convicção de que a mulher seja intelectualmente inferior ao homem, em termos gerais” (ICHIKAWA, YAMAMOTO, BONILHA, 2008, p.3).

No entanto, a desigualdade de gênero nem sempre é observada, pois essa temática não é discutida frequentemente nos ambientes educacionais, mas está presente de maneira implícita, fomentando a devida pesquisa, tendo em vista que, na maioria dos referenciais teóricos usufruídos para compor a devida pesquisa, a participação do perfil de estudo para com a Física é muito inferior ao sexo masculino.

Todavia, essa exclusão horizontal no *campus* em análise vai perdendo força, visto que o gráfico 1 corrobora um aumento de matrículas das mulheres com o passar dos anos nessa área, como comprovado nos anos de 2017 e 2020, onde as mesmas são maioria. Contudo, visando refletir sobre a atuação feminina no decorrer do curso, é imprescindível verificar o contingente desse grupo no campo da conclusão estabelecendo um comparativo com o sexo oposto.

Gráfico 2 - Concluintes do curso de Licenciatura em Física do IFPE/Pesqueira

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com a análise dos dados dos concluintes pode-se observar que do ano de 2010 a 2016 (última turma que concluiu) a quantidade do perfil masculino que cessou o curso é superior à das mulheres, sendo que em 2015 e 2016 apenas homens conseguiram a tão sonhada formatura.

Nesse sentido, mantendo um comparativo entre os discentes matriculados e concluintes, visando a uma análise completa, pode-se perceber que em 2010 ingressou 26 (vinte e seis) pessoas do gênero masculino e concluiu 9 (nove) e, em relação ao gênero oposto, matriculou-se 20 (vinte) e 6 (seis) concluíram. Em 2014, de um total de 42 (quarenta e dois) matriculados distribuídos em 22 homens e 20 mulheres, somente 6 (seis) meninos e 2 (duas) meninas cessaram o curso. Logo, percebe-se que nessas duas etapas houve um equilíbrio no quadro de gênero.

Essa situação se repetiu, de maneira mais crítica, em 2015 e 2016, onde, matriculou-se 18 (dezoito) e 14 (quatorze) mulheres e 24 (vinte e quatro) e 28 (vinte e oito) homens em 2015 e 2016 respectivamente. Nesses dois anos nenhuma mulher terminou a faculdade até o término deste artigo, no entanto em 2016, além do único estudante formado, 3 (três) aguardavam a atribuição do grau acadêmico, dentre eles uma é mulher. Dessa maneira, por se tratar de turmas que completaram recentemente o período de (quatro) anos do estimado curso e ratificando com a devida pesquisa de que a finalização do mesmo não dar-se, na maioria das vezes, no tempo estipulado e os discentes podem se encontrar finalizando a faculdade como foi abordado.

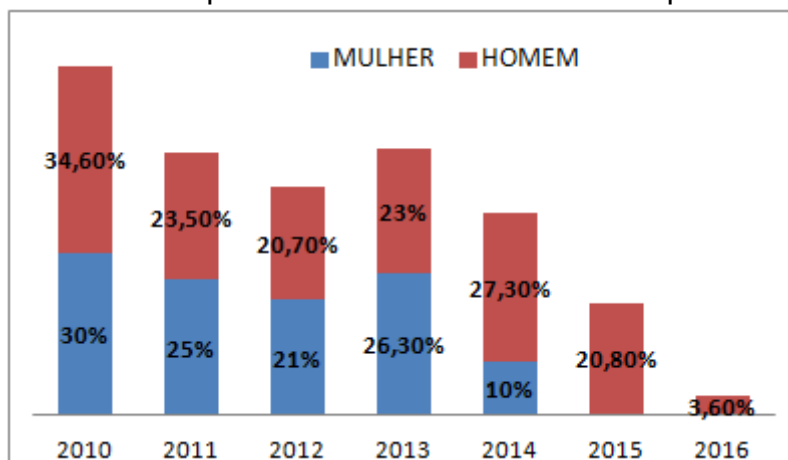
Conseqüentemente, em 2011 ingressaram 34 (trinta e quatro) perfis masculino e 8 (oito) feminino, dos 34 (trinta e quatro) homens, 8 (oito) concluíram e das 8 (oito) mulheres, 2 (duas) cessaram o curso, evidenciando que, das poucas que matricularam-se em Licenciatura em Física, a maioria conquistou seu propósito.

Da mesma maneira, no período de 2012 o ingresso para homens e mulheres, nessa ordem, foi de 29 (vinte e nove) e 14 (quatorze) e teve a formatura de 6 (seis) e 3 (três). Por fim, em 2013, 26 (vinte e seis) homens matricularam-se e 6 (seis) concluíram, no que se refere às mulheres, 19 (dezenove) entraram e 5 (cinco) conquistou seu propósito.

Assim, com a análise do gráfico 1 e 2 pode-se perceber que o perfil feminino é minoritário na maioria dos anos em relação ao quantitativo dos homens, porém em comparação com a literatura, onde a mesma aborda a mínima inclusão feminina na

Física, o contingente desse perfil encontra-se cada vez mais presente nesse nível educacional.

Gráfico 3 - Desempenho dos Físicos no IFPE Campus Pesqueira



Fonte: Elaborado pelo Autor

Apesar disso, vale salientar o quadro referente ao desempenho de ambos os sexos. Assim, em 2010, 34,6% dos homens concluíram o curso, enquanto que 30% das mulheres tiveram o mesmo êxito. Em 2014, o rendimento feminino também manteve-se inferior, porém de forma mais acentuada, na qual nesse período pré estabelecido, 10% destinou-se a elas, porém o gênero masculino se destacou com uma porcentagem de 27,3%, apesar do equilíbrio estabelecido entre os sexos referentes ao ingresso e conclusão dos discentes. Essa situação se repetiu, de maneira mais crítica, em 2015 e 2016, onde nesse intervalo nenhuma mulher terminou a faculdade até o término deste artigo.

Entretanto, em relação a 2011, 2012 e 2013 o gênero em análise ganhou destaque, pois as mulheres apresentaram a maioria no quesito rendimento. Nesse sentido, 2011 configurou-se um aproveitamento feminino de 25%, enquanto que os homens, apesar de apresentarem um dos maiores contingentes de concluintes em todo o tempo em que houve o curso de Licenciatura em Física no *campus*, eles cessaram o mesmo com 23%. Esses dados corroboram com o pensamento de Cartaxo (2012), em que o mesmo explana que as mulheres apresentam um rendimento maior na Física apesar do baixo quantitativo feminino na área.

Em sequência, no período de 2012 a porcentagem foi de 21,4% e 20,7% destinada ao grupo feminino e masculino, respectivamente. Por fim, em 2013, as mulheres alcançaram o maior desempenho com base em todos os períodos citados, onde finalizou o curso com uma eficiência de 26,3%, todavia o sexo masculino cumpriu o mesmo com um total de 23%.

Desse modo, com a análise do gráfico 1, 2 e 3 pode-se perceber que ambos destacam o aspecto de que o perfil feminino mantém-se inferior em dados quantitativos, porém o mesmo é capaz de concluir o curso de Física e pode ofertar um rendimento superior ao do sexo oposto como mostra o intervalo de 2011 a 2013.

Esse cenário vai em contramão a literatura, no qual foi abordado que “embora as diferenças de gênero tenham diminuído, isto ocorre apenas em algumas áreas do conhecimento; no campo das habilidades matemáticas de alto nível elas são tão grandes hoje quanto há três décadas” (VELHO, LEÓN, 1998, p.312).

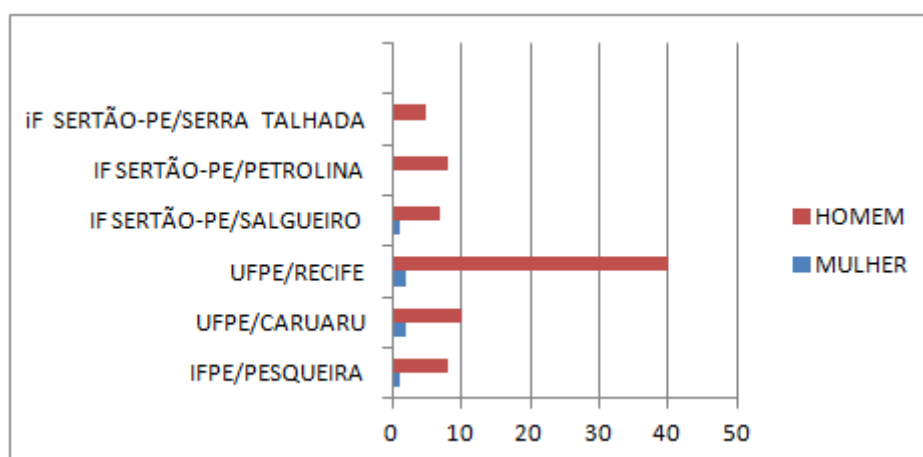
Nesse âmbito, conclui-se que a hipótese de que as mulheres não são compatíveis com o curso de Física é refutada, pois elas estão cada vez mais conquistando espaço nessa área e comprovando, através do seu desempenho, que são capazes de concluir essa etapa, algumas vezes, sendo superiores aos homens.

No entanto, apesar de ter ocorrido um aumento significativo do sujeito proposto nesse ramo de estudo, ainda não há uma igualdade de gênero na instituição segundo os dados da pesquisa com ênfase na graduação, visto que na maioria dos anos o curso era predominantemente masculino e esse quadro direciona-se para um estado mais crítico quando explorado o contingente das físicas nas instituições públicas do Estado de Pernambuco.

4.2 Docentes no Estado de Pernambuco

Para obter maior embasamento teórico com base no quadro de gênero fez-se uma análise do professorado na instituição de estudo (IFPE/Pesqueira) que atuam no curso de Licenciatura em Física e, visando a exploração de ambientes com temáticas semelhantes, realizou-se uma investigação adicional nas universidades públicas do Estado de Pernambuco que disponibiliza tal curso.

Gráfico 4 - Corpo docente em Pernambuco - Licenciatura em Física



Fonte: Elaborado pelo Autor

Logo, com relação aos professores que lecionam a disciplina de Física no IFPE *Campus* Pesqueira, de uma amostra de 9 (nove) docentes, 1 (uma) é mulher.

Estabelecendo uma comparação entre graduação e docência com base no levantamento de dados da referida pesquisa, percebe-se que a quantia determinada para com as discentes que matricularam-se no curso de Licenciatura em Física nessa instituição era inferior à dos homens na maioria dos anos predeterminados, porém foi superior em 2017 e 2020 e manteve-se equilibrada em outros períodos. No que se refere aos concluintes, houve um contingente maior do gênero masculino, mas em alguns anos, como em 2011, 2012 e 2013, o rendimento feminino foi acima do sexo oposto.

Portanto, notou-se uma inferioridade no quadro docente das mulheres no campo da Física do IFPE/Pesqueira e como consequência, esses dados evidenciam que a presença feminina vai desaparecendo à medida em que ocorre uma

progressão destas no ramo da educação. Essa redução gradativa desse gênero é confirmada por Barbosa e Lima, no qual reiteram que:

A divisão sexual do trabalho, em que as mulheres ainda permanecem como principais responsáveis pelo lar e pelos filhos, também contribui sobremaneira tanto para a lenta ascensão das cientistas quanto para sua pequena inserção em algumas áreas do conhecimento onde é mais difícil a conciliação de tarefas. (BARBOSA; LIMA, 2013, p.42).

Essa situação propaga-se nos demais centros federais do Estado de Pernambuco que disponibilizam o curso de Licenciatura em Física. Desse modo, além do *campus* citado, há uma amostra de 5 (cinco) instituições públicas (UFPE *Campus* Caruaru e Recife, IF Sertão-PE *Campus* Petrolina, Serra Talhada e Salgueiro).

A UFPE/Caruaru dispõe em seu quadro de professores um total de 12 (doze) docentes do curso de Licenciatura em Física, onde 10 (dez) são homens e 2 (duas) são mulheres.

Nessa sequência, na UFPE/Recife há 42 (quarenta e dois) professores formados em Física que trabalham no devido curso. Dessa amostra total, 2 (duas) são mulheres.

No IF Sertão-PE localizado na cidade de Salgueiro, há em seu corpo docente 8 (oito) físicos, no qual apenas 1 (um) é do gênero feminino. Esse cenário é apresentado, de forma mais crítica, no IF Sertão-PE de Serra Talhada e IF Sertão-PE/Petrolina, onde portam-se, respectivamente, 5 (cinco) e 8 (oito) professores de Licenciatura em Física que são do gênero masculino.

Diante disso, a pesquisa evidencia que há uma quantidade minimizada de instituições que disponibilizam o curso de Licenciatura em Física no Estado de Pernambuco e essa quantidade diminui progressivamente quando se examina o professorado do grupo feminino que atua na área.

Dessa maneira, os dados das Faculdades Públicas da região citada seguem o mesmo resultado do IFPE/Pesqueira, no qual o contingente de mulheres vão diminuindo à medida em que essas evoluem no cenário profissional e/ou educacional, visto que o número de ingressos, concluintes e docentes sofreu uma redução gradativa à medida que havia progressão das mulheres nesses níveis. Esse fenômeno é denominado pela bibliografia de *leaky pipeline*, em que segundo Lobo e Azevedo:

[...] veio mostrar que apesar de as mulheres chegarem mesmo a constituir um número considerável de estudantes e licenciados nas áreas da Ciência, Matemática e Engenharia (CME), elas vão desaparecendo proporcionalmente em todas as etapas da progressão profissional e acadêmica. (LOBO; AZEVEDO, 2008, p.2468).

Nesse sentido, Velho e León (1998) concorda com Lobo e Azevedo (2008) e Saitovitch, Lima e Barbosa (2015) agrega esse pensamento corroborando com a análise de dados mundiais, em que faz-se uma comparação desse gênero na graduação, doutorado e docência e o resultado direciona-se para a decrescente inclusão das mulheres em sua carreira no ramo da Física.

Assim sendo, essa decorrente evasão desse gênero na Física, ou seja, a sub-representação delas nessa área de conhecimento representa uma exclusão horizontal e a falta de inclusão desse perfil é resultado de inúmeros e diversos fatores, que estão distribuídos em:

[...] dupla jornada de trabalho, assédio de colegas, falta de oportunidade, expectativas sociais para o sexo feminino, escassez de fomento para pesquisas e, sobretudo, uma educação científica que, pela omissão, propaga um ideal de ciência muito distante da realidade das meninas e mulheres do mundo e, particularmente, do Brasil (CORDEIRO, 2017, p.671).

Nessa perspectiva, para vencer esses obstáculos, falta estímulo da família e da sociedade que ainda exercem práticas tradicionais, bem como a representatividade em áreas dominadas por homens (TABAK, 2002). Segundo Oliveira (2012) urge, também, a necessidade de alternativas políticas em prol da equidade de gênero nas ciências e modificação no modo de pensar da sociedade que ainda asseguram diferenças entre homens e mulheres em suas funções profissionais. No entanto, esses entraves são diferentes para cada nível da vida acadêmica ou profissional das fisicistas e, por tanto, deve-se identificá-los e buscar meios que possam solucionar os mesmos (SAITOVITCH, LIMA E BARBOSA, 2015).

Com base nessa sub-representação feminina na área, no qual fica mais acentuada conforme as mulheres evoluem em suas carreiras, onde norteiam os diversos tipos de exclusão que estão presentes, em sua maioria, de maneira implícita no cenário de formação e/ou profissional que confirma a hipótese de que esse gênero carece de estratégias específicas que fomentem o maior acesso destas nos cenários citados e estimule a análise e anulação dos obstáculos presentes em seu itinerário.

Desse modo, para solucioná-los, é cabível, segundo o PNPM (2013, p.26) juntamente com o órgão responsável (SPM, MEC), a promoção de políticas educacionais como por exemplo a ação 2.3.2. em que pretende: “Realizar campanhas para ampliar o número de mulheres nos cursos, tradicionalmente não ocupados por mulheres, do ensino tecnológico e profissional” bem como a ação 2.4.1. que visa: “Apoiar a constituição e o fortalecimento de núcleos de gênero nas universidades, em especial nas federais e estaduais”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se no início da pesquisa que a inclusão das mulheres na educação teve uma progressão considerável, principalmente na graduação, porém na Física, especificamente, sua presença ainda é minoritária devido à incipiência da participação destas na área, assim como da discussão e aplicação da temática relacionada à equidade de gênero no meio socioeducacional. Desse modo, o presente trabalho buscou analisar a relevância das mulheres na Física comparando com a atuação desse perfil no IFPE *Campus* Pesqueira.

Diante disso, a pesquisa teve como objetivo geral realizar uma análise bibliográfica do cenário de atuação das fisicistas ressaltando sua relevância com base em abordagens históricas e atuais. Logo, através dessas abordagens verificou-se que o quadro da inclusão feminina no curso de Licenciatura em Física evoluiu, porém a participação dos homens no devido curso continua sendo majoritária.

Nesse sentido, inicialmente investigou-se o quadro da presença feminina na Física de maneira histórica e, posteriormente, no contexto atual, visando encontrar a resposta do porque são tão poucas. Concluiu-se que a desigualdade de gênero, apesar de reduzida, ainda se mantém arraigada na sociedade e, conseqüentemente,

no ambiente educacional. Por isso e por diversos outros fatores há um contingente mínimo de mulheres no curso de Física.

Em sequência, foi averiguado a relevância feminina na área e, através desse estudo, certificou-se que a fusão entre esse gênero e a Física acarreta na pluralidade de conhecimentos e, dessa forma, resulta em uma ciência melhor de acordo com as abordagens bibliográficas.

A pesquisa partiu da hipótese de que há um quantitativo mínimo de mulheres nesse ramo do conhecimento, devido ser um campo estipulado androcêntrico e com características voltadas para os homens. Entretanto, durante o trabalho, descobriu-se que as mulheres estão, cada vez mais, ganhando espaço nas ciências exatas e, por tanto, são capazes de concluir o curso em questão, porém seu contingente ainda não é equitativo ao sexo oposto. Logo, segundo a temática de que estas não têm capacidade de cursar Física devido ser uma área com altos níveis de abstrações, a hipótese é refutada, porém se confirma quando analisa a sub-representação desse perfil em diversas esferas educacionais desse ramo, bem como o mínimo fomento destas para com essa área.

Contudo, o presente artigo verificou que ainda não foi atingida uma igualdade de gênero na Física e, especificamente, no curso de Licenciatura em Física do IFPE/Pesqueira e isso é resultado de diversos e complexos fatores, como a aplicação deturpada de estereótipos femininos historicamente, onde prevalece uma inferioridade do perfil de estudo para com essa ciência. Além disso, apesar de haver um aumento considerável das mulheres nesse quadro, elas permanecem sub-representadas nessa área e falta incentivo no campo educacional e familiar para que estas possam seguir áreas consideradas difíceis como no caso da Física.

Para isso, é necessário manter uma reflexão constante sobre a participação desse perfil em diversos campos majoritariamente ocupados por homens, em particular, na Física e estabelecer estratégias e políticas voltadas para elas, como a realização de ações com finalidade na inclusão de mulheres no curso em questão e discussões sobre a temática de gênero nos cenários de atuação.

REFERÊNCIAS

AGRELLO, Deise A.; GARG, Reva. Mulheres na física: poder e preconceito nos países em desenvolvimento. **Revista brasileira de ensino de física**, v. 31, n. 1, p. 1305.1-1305.6, 2009.

AGUIAR, Maria Carolina de O. Físicas enfrentam preconceito em área predominantemente masculina. *Consciência*, 50, 2003. Disponível em: <https://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/mulheres/04.shtml>.

AMORIM, Valquiria Gila de. Gênero e educação superior: perspectivas de alunas de física. 2017. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

BARBOSA, Marcia C.; LIMA, Betina S. Mulheres na Física do Brasil: Por que tão poucas? E por que tão devagar. **Trabalhadoras: análise da feminização das profissões e ocupações**. Brasília: Editorial Abaré, 2013.

BRASIL. MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). **Censo da Educação Superior**: Sinopse Estatística – 2019. Disponível em:

https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2020/Apresentacao_Censo_da_Educacao_Superior_2019.pdf. Acesso em fevereiro de 2021.

Brasil. Presidência da República. Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres. Plano Nacional de Políticas para as Mulheres. – Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, 2004. 104 p.

_____. _____. _____. Plano Nacional de Políticas para as Mulheres. Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres. Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, 2005. 23 p.

_____. _____. _____. II Plano Nacional de Políticas para as Mulheres. Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres. Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, 2008. 236 p.

_____. _____. Secretaria de Políticas para as Mulheres. Plano Nacional de Políticas para as Mulheres. Brasília: Secretaria de Políticas para as Mulheres, 2013. 114 p. : il.

BOLZANI, Vanderlan da Silva. Mulheres na ciência: por que ainda somos tão poucas?. **Ciência e cultura**, v. 69, n. 4, p. 56-59, 2017.

CARTAXO, Sandra Maria Carlos. Gênero e ciência: um estudo sobre as mulheres na física. 2012. 104 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286842>. Acesso em: 20 de jan. de 2021.

CORDEIRO, Marinês Domingues. Mulheres na Física: um pouco de história. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 3, p. 669-672, 2017.

Gil, Antônio Carlos, 1946-. **Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil**. - 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

ICHIKAWA, E.; YAMAMOTO, J.; BONILHA, M. Ciência, tecnologia e gênero: Desvelando o significado de ser mulher e cientista. **Serviço Social em revista**, v. 11, n. 1, 2008.

KELLER, Evelyn Fox. **Qual foi o impacto do feminismo na ciência?**. *Cad. Pagu* [online]. 2006, n.27, pp.13-34. ISSN 1809 4449. <https://doi.org/10.1590/S0104-83332006000200003>.

LOBO, Paula; AZEVEDO, José. Ciência, tecnologia e comunicação: dimensões de gênero no ensino da engenharia. In: **Comunicação e Cidadania. Actas do 5º Congresso da SOPCOM**. 2008. p. 2466-2477.

MARCAIDE, Jon. Premio Nobel de Física 2020 El agujero negro supermasivo en el centro de nuestra galaxia. **Revista Española de Física**, v. 34, n. 4, p. 35-40, 2021.

Matos, Maria da Conceição Gemaque de. A Docência no Curso de Licenciatura em Física da UFPa: História e Gênero/Maria da Conceição Gemaque de Matos; orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio de Almeida Corrêa. – 2010.

MIZRAHI, Salomon S. Mulheres na Física: Lise Meitner. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 27, n. 4, p. 491-493, 2005.

MORESI, Eduardo et al. Metodologia da pesquisa. **Brasília: Universidade Católica de Brasília**, v. 108, n. 24, p. 5, 2003.

OLINTO, Gilda. A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, v. 5, n. 1, 2011.

OLIVEIRA, Cristiane Monteiro de. A presença das mulheres nas ciências exatas. 2012. 1 CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/120256>.

OLIVEIRA, Karine da Rocha. Josefina Álvares de Azevedo: a voz feminina no século XIX através das páginas do jornal “A Família”. Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional, 2009.

PIRES, Larissa do Nascimento. As mulheres e o Prêmio Nobel. 2019.

SAITOVITCH, E. B. et al. Mulheres na Física: casos históricos, panorama e perspectivas. **São Paulo: Livraria da Física**, 2015.

SAITOVITCH, Elisa Maria Baggio; LIMA, Betina Stefanello; BARBOSA, Marcia Cristina. Mulheres na Física: uma análise quantitativa. **Mulheres na Física: casos históricos, panorama e perspectivas. São Paulo, Editora Livraria da Física**, p. 245-260, 2015.

SCHIEBINGER, Londa. O feminismo mudou a ciência? Tradução de Raul Fiker. **Bauru, SP: EDUSC, 384p.(coleção mulher)**, 2001.

TABAK, Fanny. **O laboratório de Pandora: estudos sobre a ciência no feminino**. Editora Garamond, 2002.

Velho, Lea; Léon, Elena. A construção social da produção científica por mulheres. **Cadernos de Pagu**, v.10, p.309-344, 1998.