

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
FACULDADE DE CIÊNCIAS - BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA E
MATEMÁTICA

IZABELA PRADO LOURENÇO DA SILVA

A contribuição feminina para a História da Ciência nos cursos de Licenciatura em Física
da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Bauru

2023

IZABELA PRADO LOURENÇO DA SILVA

A contribuição feminina para a História da Ciência nos cursos de Licenciatura em Física
da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências
da Universidade Estadual Paulista – UNESP,
Campus de Bauru - Programa de Pós Graduação
em Educação para a Ciência como requisito para
obtenção do título de Mestre em Educação para a
Ciência, sob a orientação da Prof.^a Dra. Isabel
Cristina de Castro Kondarzewski.

Bauru

2024

S586c

SILVA, Izabela Prado Lourenço da

A contribuição feminina para a História da Ciência nos cursos de Licenciatura em Física da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" / Izabela Prado Lourenço da SILVA. -- Bauru, 2024
132 p. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Ciências, Bauru

Orientadora: Isabel Cristina de Castro Kondarzewski

1. História e Filosofia da Ciência. 2. Mulheres na Ciência. 3.
Formação de professores. 4. Currículo. 5. Análise de Conteúdo. I.
Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE IZABELA PRADO LOURENÇO DA SILVA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 28 dias do mês de fevereiro do ano de 2024, às 10:00 horas, no(a) Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de IZABELA PRADO LOURENÇO DA SILVA, intitulada **A contribuição feminina para a História da Ciência nos cursos de Licenciatura em Física da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. ISABEL CRISTINA DE CASTRO KONDARZEWSKI (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Física / Faculdade de Engenharia Unesp Guaratinguetá, Profa. Dra. VERUSKA RIBEIRO MACHADO (Participação Virtual) do(a) Instituto Federal de Brasília, Profa. Dra. SANDRA REGINA TEODORO GATTI (Participação Virtual) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências Unesp Bauru. Após a exposição pela mestranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. ISABEL CRISTINA DE CASTRO KONDARZEWSKI



Documento assinado digitalmente

ISABEL CRISTINA DE CASTRO KONDARZEWSKI

Data: 28/02/2024 22:18:59-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Impacto potencial desta pesquisa

Uma pesquisa realizada no Brasil no ano de 2021, promovida pelo Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), investigou o que os jovens brasileiros pensam sobre Ciência, tecnologia e inovação e os resultados indicaram que mulheres têm chances ligeiramente menores de declarar interesse pela área científica. Infelizmente, a segregação de carreiras tem implicações na educação básica. As associações entre profissões e gênero atingem os primeiros anos escolares e prevalecem durante todo o período de formação do aluno.

Em 2017, a Organização das Nações Unidas (UNESCO) estabeleceu os objetivos de aprendizagem na educação para o desenvolvimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável¹ (ODS), sendo a educação um instrumento para se atingir os objetivos previstos para a agenda de 2030. Dentro dos ODS, o número cinco refere-se à igualdade de gênero. Com isso, por meio de políticas educacionais, um dos objetivos de aprendizagem diz respeito à capacidade do educando de reconhecer e questionar a percepção tradicional dos papéis de gênero em uma abordagem crítica. Com essa motivação, o presente trabalho evidencia baixa utilização de políticas de combate ao sexismo nos cursos de formação inicial de professores.

Na análise dos currículos de cursos de licenciatura em Física de uma universidade estadual paulista, percebe-se que os mesmos não estão engajados em combater o sexismo de carreiras. A análise, ainda que pontual, feita em apenas seis cursos, serve como um breve e possível panorama a nível nacional dos cursos de Física do Brasil.

Potential impact of this research

A survey carried out in Brazil in 2021, promoted by the National Institute of Public Communication of Science and Technology (INCT-CPCT), investigated what young Brazilians think about Science, technology and innovation and the results indicated that women have slightly lower chances to declare interest in the scientific field. Unfortunately, career segregation has implications for basic education. The associations between professions and gender reach the first years of school and prevail throughout the student's training period.

¹ <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

In 2017, the United Nations (UNESCO) established the learning objectives in education for the development of the Sustainable Development Goals (SDGs), with education being an instrument to achieve the objectives set for the 2030 agenda. Within the SDGs, the number five refers to gender equality. Therefore, through educational policies, one of the learning objectives concerns the student's ability to recognize and question the traditional perception of gender roles in a critical approach. With this motivation, the present work highlights the low use of policies to combat sexism in initial teacher training courses.

In the analysis of the curricula of undergraduate courses in Physics at a state university in São Paulo, it is clear that they are not engaged in combating sexism in careers. The analysis, although punctual, carried out in just six courses, serves as a brief and possible overview of Physics courses in Brazil at a national level.

*À Nilvania do Prado e Maria da Conceição,
mulheres que me ensinaram a valorizar
a diversidade e a individualidade de cada um.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois é o seu amor que me move em favor do próximo; sua justiça e verdade me fazem enxergar e lutar por um futuro igualitário sob o seu Reino.

Agradeço a minha mãe, meu pai, meus irmãos e sobrinhos, por todo amor, cuidado, compreensão e incentivo ao longo desses anos, sem os quais não faria sentido continuar a lutar. Nilvania, Reginaldo, Juciane, Teresa, Vinicius, Cauã, Maria Mariana, Theo, Tessa e Caroline, vocês são a família que embelezam a minha vida.

Agradeço a Caroline, por me mostrar o que é o amor bonito. Seu amor me ensina a ser segura, para ser quem eu sou. Agradeço por não medir esforços em me ajudar, me ensinar e em caminhar ao meu lado. O futuro é bom porque sei que a tenho nele.

Agradeço também a melhor amiga que Jesus poderia enviar para a minha vida, Franciane. Foi a primeira pessoa que eu conheci, me acolheu, dividiu um lar comigo e ainda hoje me ensina o poder da amizade, lealdade e simplicidade da vida. Conhecer você foi o presente que eu precisava para saber que estava no lugar certo.

Agradeço a família que construí em Bauru: Caroline, Franciane, Oseas, Taísa, Gleyson, Débora e Thayna.

Agradeço à minha orientadora Isabel, pela sua paciência e por me mostrar uma versão humana de professores do meio acadêmico. Esse caminho me fez conhecer vários professores de referência, mas na Colômbia, eu tive a honra de conhecer o coração mais influente e humilde, cujo a generosidade me marcou profundamente. Minha eterna gratidão e admiração.

Agradeço também à minha eterna orientadora Veruska Ribeiro Machado, pois cada história, aula, palavra de esperança, atitude, empatia e, principalmente, exemplo, me moldaram e me fizeram entender a necessidade de lutar por espaço e pelo reconhecimento de quem somos. Todo o seu amor, entrega e dedicação à docência me impactaram em toda a graduação e continuam nesse processo acadêmico. Seu exemplo foi o que me proporcionou a identificação com a profissão.

Agradeço também a professora Sandra Gatti, suas aulas conduziram minha vida acadêmica, não apenas profissionalmente. Sua vida, gentileza, humildade e elegância me ensinaram muito além do que História e Filosofia da Ciência.

Agradeço aos meus amigos mais próximos que irmãos que a Física me proporcionou: Vitória, Guilherme e Eduarda.

Por último, agradeço a amigos especiais, Naila e Allan, por toda paciência e amor. Vocês são amigos que me moldam a ser melhor e me encorajam a pensar e construir o futuro; todas as sementes lançadas produzirão grandes colheitas. Agradeço também a Yally, por enxergar em minhas fraquezas a obra-prima de mudanças. Este trabalho é fruto de nossas conversas cultivadas em ambientes de vulnerabilidade e fé.

Agradeço ao Programa de Pós graduação em Educação para a Ciência (PPGEDC) por todo apoio e prestação impecável de serviço. Agradeço também a Capes pelo financiamento da pesquisa.

Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para que esse trabalho existisse.

RESUMO

Com a baixa visibilidade de figuras femininas na construção da Ciência, o presente trabalho sugere a utilização da História da Ciência como ferramenta para subsidiar no contexto educacional a discussão da participação da mulher no empreendimento científico. A partir disso, é necessário fomentar discussões e reflexões sobre a trajetória das mulheres na Ciência, explorando causas sociológicas, históricas e culturais que refletem as assimetrias de gênero em suas múltiplas interseccionalidades na Ciência no Brasil e no mundo. Com a motivação de reconhecimento e representatividade de gênero, faz-se necessária uma investigação da abordagem destas questões nos cursos que integram as Ciências Exatas no ensino superior. O presente trabalho tem como objetivo geral analisar como (ou se) é feita a abordagem de gênero e a construção de conhecimentos científicos produzidos por mulheres presente nos currículos formativos dos cursos de licenciatura em Física da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Têm-se como objetivos específicos analisar as ementas das disciplinas de História da Ciência, quanto a abordagem de gênero no currículo e na História da Ciências e se a organização da disciplina apresenta discussões utilizando a nova historiografia da Ciência, que favorecem o estudo da participação de mulheres na Ciência; analisar o PPC que o curso propõe, quanto a inserção e/ou abordagem de gênero e presença de mulheres na construção da Ciência, e identificar a abordagem historiográfica que o curso pretende formar nos egressos.

Palavras-chave: História da Ciência, Mulheres na Ciência; Formação de professores.

ABSTRACT

THE LOW VISIBILITY OF FEMALE FIGURES IN THE CONSTRUCTION OF SCIENCE, THIS WORK SUGGESTS THE USE OF THE HISTORY OF SCIENCE AS A TOOL TO SUPPORT THE DISCUSSION OF WOMEN'S PARTICIPATION IN THE SCIENTIFIC ENTERPRISE IN THE EDUCATIONAL CONTEXT. FROM THIS, IT IS NECESSARY TO ENCOURAGE DISCUSSIONS AND REFLECTIONS ON THE TRAJECTORY OF WOMEN IN SCIENCE, EXPLORING SOCIOLOGICAL, HISTORICAL AND CULTURAL CAUSES THAT REFLECT GENDER ASYMMETRIES IN THEIR MULTIPLE INTERSECTIONALITIES IN SCIENCE IN BRAZIL AND AROUND THE WORLD. WITH THE MOTIVATION OF GENDER RECOGNITION AND REPRESENTATION, IT IS NECESSARY TO INVESTIGATE THE APPROACH TO THESE ISSUES IN COURSES THAT INTEGRATE EXACT SCIENCES IN HIGHER EDUCATION. THE GENERAL OBJECTIVE OF THIS WORK IS TO ANALYZE HOW (OR IF) GENDER IS APPROACHED AND THE CONSTRUCTION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE PRODUCED BY WOMEN IS PRESENT IN THE TRAINING CURRICULA OF PHYSICS DEGREE COURSES AT UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO". THE SPECIFIC OBJECTIVES ARE TO ANALYZE THE SYLLABI OF THE HISTORY OF SCIENCE SUBJECTS, REGARDING THE GENDER APPROACH IN THE CURRICULUM AND IN THE HISTORY OF SCIENCE AND WHETHER THE ORGANIZATION OF THE SUBJECT PRESENTS DISCUSSIONS USING THE NEW HISTORIOGRAPHY OF SCIENCE, WHICH FAVOR THE STUDY OF THE PARTICIPATION OF WOMEN IN SCIENCE; ANALYZE THE PPC THAT THE COURSE PROPOSES, REGARDING THE INSERTION AND/OR APPROACH TO GENDER AND THE PRESENCE OF WOMEN IN THE CONSTRUCTION OF SCIENCE, AND IDENTIFY THE HISTORIOGRAPHICAL APPROACH THAT THE COURSE INTENDS TO FORM IN GRADUATES

KEYWORDS: HISTORY OF SCIENCE, WOMEN IN SCIENCE; TEACHER TRAINING.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tríade de temas

Figura 2 - Subsistemas da estrutura do sistema educativo/social

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de publicações por ano encontradas no Periódico Capes

Gráfico 2 - Número de publicações por ano de Teses e Dissertações

Gráfico 3 - Total de publicações por ano

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1:** Definição das unidades de registro adotadas
- Quadro 2:** Seleção de trabalho do banco de dados Periódico CAPES
- Quadro 3:** Trabalhos categorizados nas suas Unidades de Registro e a quantidade de trabalhos em cada UR no Periódico CAPES
- Quadro 4:** Relação de trabalhos encontrados no Banco de Teses e Dissertações da Capes
- Quadro 5:** trabalhos categorizados nas suas Unidades de Registro e a quantidade de trabalhos em cada UR do Banco de Teses e Dissertações da Capes.
- Quadro 6:** Relação de trabalhos selecionados no Banco Digital de Teses e Dissertação
- Quadro 7:** Trabalhos apresentados nas suas Unidades de Registro e a quantidade de trabalhos em cada UR dos trabalhos encontrados na BDTD
- Quadro 8 :** Trabalhos apresentados nas suas Unidades de Registro e a quantidade de trabalhos em cada UR
- Quadro 9:** Relação das categorias referentes a HFC nos PPCs e Planos de Ensino
- Quadro 10:** Síntese das etapas metodológicas
- Quadro 11** - Categorização dos fragmentos segundo a literatura abordada anteriormente
- Quadro 12** - Categorização de fragmentos segundo a literatura abordada
- Quadro 13** - Categorização dos fragmentos segundo a literatura abordada
- Quadro 14:** Categorização dos fragmentos das Competências a Serem Desenvolvidas
- Quadro 15:** Categorização dos fragmentos das Habilidades Gerais e Específicas a Serem Desenvolvidas
- Quadro 16:** Eixos Formativos do Curso 1
- Quadro 17** : Categorização dos fragmentos segundo a literatura abordada anteriormente
- Quadro 18:** Categorização dos fragmentos da ementa da disciplina Evolução Histórica e Conceitual da Física
- Quadro 19:** Categorização dos fragmentos dos objetivos da disciplina Evolução Histórica e Conceitual da Física
- Quadro 20:** Categorização dos fragmentos dos objetivos da disciplina História da Ciência
- Quadro 21:** Categorização dos fragmentos dos objetivos da disciplina História da Ciência
- Quadro 22** : Categorização dos fragmentos dos objetivos
- Quadro 23** : Categorização dos fragmentos
- Quadro 24:** Categorização dos fragmentos dos objetivos da disciplina História da Ciência e Ensino
- Quadro 25:** Categorização dos fragmentos do conteúdo da Disciplina História da Ciência e Ensino
- Quadro 26:** Categorização dos fragmentos da ementa da disciplina História da Ciência e Ensino

- Quadro 27:** Porcentagem da aparição das categorias analisadas
- Quadro 28 :** Categorização dos fragmentos do Projeto Político pedagógico do Curso 2
- Quadro 29 :** Categorização dos fragmentos da disciplina Filosofia da Educação
- Quadro 30 :** Categorização dos fragmentos da disciplina História da Educação
- Quadro 31:** Porcentagem da aparição das categorias analisadas no Curso 2
- Quadro 32 :** Categorização dos fragmentos do Projeto Político do Curso 3
- Quadro 33 :** Categorização dos fragmentos do Curso 3
- Quadro 34:** Porcentagem da aparição das categorias analisadas no Curso 3
- Quadro 35:** Categorização dos fragmentos do Projeto Político do Curso 4
- Quadro 36 :** Categorização dos fragmentos identificado no Projeto Político do Curso 5
- Quadro 37 :** Categorização dos fragmentos identificados no Curso 5
- Quadro 38:** Porcentagem da aparição das categorias analisadas no Curso 5
- Quadro 39 :** Categorização dos fragmentos do projeto político do curso 6
- Quadro 40 :** Categorização dos fragmentos do curso 6
- Quadro 41:** Porcentagem da aparição das categorias analisadas no Curso 6
- Quadro 42:** Identificação das categorias que cada curso contemplou em sua análise

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- VOSTS** - Views on Science-Technology-Society
INCT - Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia
CPCT - Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia
COC - Casa de Oswaldo Cruz
FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz
LDB - Lei de Diretrizes e Bases
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
STEM - Science, Technology, Engineering And Mathematics
NDC - Natureza da Ciência
MIT - Massachusetts Institute of Technology
HC - História da Ciência
UNESP - Universidade Estadual Paulista
AC - Análise de Conteúdo
BDTD - Banco Digital de Teses e Dissertações
HFC - História e Filosofia da Ciência
BNCC - Base Nacional Comum Curricular
BNC - Base Nacional Comum
UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
PNLD - Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PCC - Projeto Pedagógico do Curso
ONU - Organização das Nações Unidas
SAT - Sequência de Atividade Temática
CAPES - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
ATPA - Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento
ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ANPED - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação.
DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
DCN - Diretrizes Curriculares Nacionais
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

Sumário

Introdução.....	14
1 Mulheres na História da Ciência.....	19
1.1 O que é a história da Ciência ?.....	26
1.2 É possível contar a verdadeira história da Ciência? (Martins, 2010).....	30
1.3 A importância da História da Ciência para a formação de professores.....	32
1.4 A História da Ciência como forma de valorização da participação feminina em produções científicas.....	34
2 Um panorama entre mulheres na Ciência, história da Ciência e ensino de Ciências.....	37
2.1 Caminho metodológico do levantamento de trabalhos.....	38
2.2 Periódico Capes.....	39
2.3 Banco de Teses e Dissertações da Capes.....	43
2.4 Teses e Dissertações BDTD.....	50
2.5 Panorama do levantamento: o que vem sendo produzido ?.....	53
3 Implicações curriculares na formação de professores.....	59
3.1 O que as instâncias regulam a respeito da inserção de História e Filosofia na Ciência nos cursos de Licenciatura em Física.....	61
4 Metodologia.....	66
4.1 Abordagem da pesquisa.....	66
4.2 Método de Coleta de dados.....	67
4.2.1 Análise documental.....	67
4.3 Metodologia para análise dos dados.....	67
4.3.1 Análise de Conteúdo.....	67
4.3.1.1 Pré-análise.....	67
4.3.1.2 Exploração do material.....	68
4.4 Análise categorial.....	69
4.5 Síntese da metodologia.....	69
5 Análise Dos Dados.....	71
5.1 Curso 01.....	71
5.1.1 Análise Do Projeto Pedagógico.....	71
5.1.2 Análise Dos Planos De Ensino De História E Filosofia Da Ciência.....	76
5.1.3 Síntese Das Análise Do Curso 1.....	84
5.2 Curso 2.....	85
5.2.1 Análise Do Projeto Pedagógico.....	85
5.2.2 Análise Dos Planos De Ensino Das Disciplinas.....	88
5.2.3 Síntese Das Análises Do Curso 2.....	90
5.3 Curso 3.....	91
5.3.1 Análise Do Projeto Político Do Curso 3.....	92

5.3.2 Análise Dos Planos De Ensino Do Curso 3.....	94
5.3.3 Síntese da análise do curso 3.....	95
5.4 Curso 4.....	96
5.4.1 Análise Do Projeto Político Do Curso 4.....	97
5.4.2 Análise Dos Planos De Ensino Das Disciplinas Do Curso 4.....	98
5.4.3 Síntese Das Análises Do Curso 4.....	99
5.5 Curso 5.....	100
5.5.1 Análise Do Projeto Político Do Curso 5.....	100
5.5.2 Análise Dos Planos De Ensino Das Disciplinas Do Curso 5.....	102
5.5.3 Síntese Da Análise Do Curso 5.....	103
5.6 Curso 6.....	105
5.6.1 Análise Do Projeto Político Do Curso 6.....	105
5.6.2 Análise Das Disciplinas Do Curso 6.....	107
5.6.3 Síntese Da Análise Do Curso 6.....	108
5.7 Síntese Da Análise Dos Dados.....	109
6. Considerações Finais.....	110
REFERÊNCIAS.....	114

Introdução

A baixa representatividade de mulheres em carreiras no campo de STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) é um fenômeno mundialmente reconhecido, até mesmo em países economicamente avançados. Segundo dados do governo dos Estados Unidos, em 2013, 46% de sua força de trabalho era feminina, mas apenas 27% dos postos em Ciência e Engenharia eram ocupados por mulheres (Bolzani, 2017). Tais números ainda revelam uma disparidade, visto que, em 1970, o questionamento do lugar da mulher na Ciência começou a se destacar, o que acarretou em estudos que buscam compreender a invisibilidade ou ausência das mulheres na história da Ciência.

Por meio de um estudo empírico sobre concepções ou perspectivas de Ciência, Canavarro (2000) discorre acerca do “efeito do gênero” nas carreiras científicas. Utilizando o fato de que em Portugal existem mais homens em carreiras científicas, as respostas do questionário *Views on Science-Technology-Society* (VOSTS) buscaram uma justificativa para esse fato. Como resposta, 19,8% das pessoas responderam que a sociedade considera homens mais inteligentes que as mulheres e que esse preconceito segrega as escolhas de carreira, 34,5% não contradizem esse fato e dizem que a carreira científica tem sido alvo de interesse profissional de mulheres e 25% concordam que não existe uma justificativa para esse fato, concordando que ambos os sexos são igualmente capazes. Contudo, o interessante nesse estudo é a correlação entre as respostas e a variável sexo, revelando que o público feminino tem a tendência de justificar a desigualdade com uma base sociológica, expondo os estereótipos associados à profissão.

Ainda sobre estudos de concepções, é importante citar uma pesquisa realizada pela primeira vez no Brasil, promovida pelo Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT) juntamente com a Casa de Oswaldo Cruz (COC/Fiocruz), que investigou o que os jovens brasileiros pensam sobre Ciência, tecnologia e inovação. O estudo teve abrangência nacional e utilização da técnica de *survey* (forma de coletar dados e informações a partir de características e opiniões de grupos de indivíduos). A pesquisa ouviu 2.206 jovens entre 15 e 24 anos. Os resultados indicaram que mulheres têm chances ligeiramente menores de declarar interesse pela área científica e que cientistas que estudam o universo têm menos chances de serem mulheres (FIOCRUZ/COC, 2021).

Um artigo online publicado na revista Science (“*We need to do more for women in science*”, 3 de maio de 2016), apresenta relatos sexistas vivenciados pela autora dentro de laboratórios, ambientes de trabalho e eventos acadêmicos e expõe comentários feitos por profissionais reconhecidos insinuando a incapacidade da mulher para áreas científicas. Há o relato, inclusive, de que os mesmos profissionais insistem em negar os abusos praticados pelo sexismo acadêmico. Por fim, a cientista aponta, principalmente, que a representação das mulheres na Ciência não pode ser solucionada apenas por meio de redes e eventos, mas devem ser criados ambientes de trabalho que atendam às necessidades das mulheres e que possam equipá-las ao combate da misoginia no presente.

Infelizmente, a segregação de carreiras e o sexismo não são eventos restritos a laboratórios e meios acadêmicos, mas também têm implicações na educação básica. As associações entre profissões e gênero atingem os primeiros anos escolares e prevalecem durante todo o período de formação do aluno. No Brasil, algumas medidas legais foram tomadas desde a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) para a educação nacional em combate à violência contra a mulher. Como por exemplo, a lei nº 14.164, de 10 de junho de 2021, passa a vigorar sobre as instituições de ensino da Educação Básica como um aporte legal para a valorização e a prevenção da violência contra a mulher no currículo das instituições de ensino. No Art. 2º institui que é responsabilidade da instituição “promover a igualdade entre homens e mulheres, de modo a prevenir e a coibir a violência contra a mulher” (Brasil, 2021).

Restringindo às carreiras científicas e tecnológicas, há o Projeto de Lei do Senado nº 398, de 2018, que inclui o incentivo à participação feminina em áreas de Ciências, Engenharia, Tecnologia e Matemática e o combate às barreiras impostas às mulheres, inclusive, o objetivo da lei é que seja incluída na própria Lei de Diretrizes e Bases.

Sendo assim, faz-se necessário o investimento da discussão na formação de professores de forma intencional, a fim de poder prepará-los com conteúdos transversais ao currículo para fomentar o combate ao sexismo e a valorização de mulheres na Ciência.

Em 2017, a Organização das Nações Unidas (UNESCO) estabeleceu os objetivos de aprendizagem na educação para o desenvolvimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo a educação um instrumento para se atingir

os objetivos previstos para a agenda de 2030. Dentro dos ODS, o número cinco refere-se à igualdade de gênero. Com isso, por meio de políticas educacionais, um dos objetivos de aprendizagem diz respeito à capacidade do educando de

reconhecer e questionar a percepção tradicional dos papéis de gênero em uma abordagem crítica, respeitando a sensibilidade cultural; de identificar e denunciar todas as formas de discriminação de gênero e de debater os benefícios do pleno empoderamento de todos os gêneros (UNESCO, 2017, p. 20).

A fim de dimensionar os ODS, mais especificamente o de número cinco, um relatório publicado pela UNESCO, em 2022, sobre a desigualdade da representação feminina nas áreas STEM na América Latina, analisa essa disparidade de forma completa em âmbitos econômicos e sociais. O resultado alarmante que o boletim estima é que apenas uma mulher a cada quatro homens obtém oportunidades de emprego na área de STEM. Segundo o relatório, “o sexismo na sociedade, e particularmente no meio acadêmico, é um problema grave que impede a progressão de estudantes e acadêmicos do sexo feminino nas disciplinas STEM” (UNESCO, 2022, p. 13). Assim, fica evidente a importância da utilização da educação como instrumento de combate ao sexismo.

Os números apresentados são um desafio para educadores e formuladores de políticas públicas, responsáveis ativos pela mudança. A dessegregação de saberes pode ser efetuada por meio da representatividade de gênero em todos os âmbitos e atividades educacionais para que, a partir da representação ativa de minorias, haja entusiasmo e identificação, requisitos que moldam escolhas e provocam dedicação. Segundo Hooks (2013), baseada em suas experiências como aluna e professora, a capacidade de gerar entusiasmo é provocada pelo interesse mútuo, principalmente pelo reconhecimento da presença uns dos outros.

Por ser construtiva e humanizada, a Ciência e suas produções também carregam experiências e traçam posturas diante da sociedade e este, geralmente, é o ponto de partida para a formulação de inquietações e problemas a serem estudados. Com base nisso, esta pesquisa busca complementar Heerdt e Batista (2017), onde os autores questionam se os professores possuem saberes a respeito da contribuição de mulheres no desenvolvimento da Ciência, e se este conhecimento faz parte de sua práxis docente, explicitando saberes docentes em relação à contribuição científica da mulher na Ciência e analisando como eles farão parte dos planejamentos pedagógicos. Os

resultados apontam que os docentes precisam aprofundar seus conhecimentos em relação à construção histórica do conhecimento científico em que há participação de mulheres para, assim, reforçar a presença desses saberes em outros materiais didáticos.

Esta discussão de saberes científicos recai no que Canavarro (2000) discorre, corroborando com a afirmação de que a NdC (Natureza da Ciência) incluirá não só a natureza do conhecimento científico, mas também a natureza dos cientistas, a natureza do trabalho e da produção científica. Todos os dados expostos anteriormente embasam a discussão sobre as concepções sobre a NdC que envolvem a participação feminina. Os resultados revelam que a educação científica não tem discutido essas questões.

Visando o universo de graduação, esta pesquisa fundamenta-se na perspectiva de Schiebinger (2008) que afirma:

Uma vez que realizamos algum progresso útil no desenvolvimento da análise de gênero para as Ciências naturais, como podemos colocar esse tipo de análise no trabalho do dia a dia da Ciência? Temos dois passos a dar. Primeiramente, precisamos treinar os estudantes, tanto de graduação quanto de pós-graduação, juntamente com os professores, a integrar a análise de gênero em suas pesquisas (Schiebinger, 2008, p. 10)

O presente trabalho sugere a utilização da História da Ciência como ferramenta para subsidiar, no contexto educacional, a discussão de gênero em questão. Sabe-se que o estudo e a popularização da História da Ciência não substituem o ensino comum e formal de Ciências, mas são uma forma de complementá-lo. Através do estudo de episódios históricos, é possível inter-relacionar a construção da Ciência, Tecnologia e Sociedade em meio ao seu desenvolvimento histórico, cultural e ao mundo ao qual pertencia naquele momento (Silva, 2006).

A partir disso, é necessário fomentar discussões e reflexões sobre a trajetória das mulheres na Ciência, explorando causas sociológicas, históricas e culturais que refletem as assimetrias de gênero em suas múltiplas interseccionalidades na Ciência no Brasil e no mundo. Com a motivação de reconhecimento e representatividade de gênero, faz-se necessária uma investigação ampla, do currículo à docência, da abordagem destas questões nos cursos que integram as Ciências Exatas no ensino superior, onde ocorre a formação de professores.

Dado o exposto, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar como (ou se) é feita a abordagem de gênero e a construção de conhecimentos científicos produzidos por mulheres presente nos currículos formativos dos cursos de licenciatura em Física da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Para cumprir o

esperado, têm-se como objetivos específicos analisar as ementas das disciplinas de História da Ciência quanto à abordagem de gênero no currículo e na História da Ciência, e se a organização da disciplina apresenta discussões utilizando a nova historiografia da Ciência, que favorecem o estudo da participação de mulheres na Ciência; analisar o PPC que o curso propõe quanto à inserção e/ou abordagem de gênero e presença de mulheres na construção da Ciência; e identificar a abordagem historiográfica que o curso pretende formar nos egressos.

Para construir o trabalho e atingir os objetivos esperados, no capítulo um discutimos as primeiras participações de mulheres na história da Ciência até a atual representatividade conquistada pelas cientistas. Discutimos também o que é a História da Ciência e como ela pode se articular para proporcionar a valorização da participação feminina na Ciência.

No Capítulo dois, é exposto um levantamento bibliográfico de trabalhos publicados nos últimos onze anos que discutem a inserção de gênero na Ciência no ensino de Ciências. Organizamos um panorama dos trabalhos realizados com a temática entre mulheres na Ciência, história da Ciência e ensino de Ciências, identificando os principais eixos que as pesquisas vêm se preocupando e como têm sido realizadas.

No capítulo três, faz-se uma breve definição de currículo e como ele é articulado para a formação de professores no que se refere à utilização da HFC no ensino de Ciências. No capítulo quatro, organizamos os procedimentos metodológicos e os passos executados. No capítulo cinco, encontram-se os resultados da análise documental de cada curso, primeiro do PPC e em seguida as ementas das disciplinas de História e Filosofia da Ciência. Finalmente, no capítulo seis são apresentadas as considerações finais e os resultados mais pertinentes ao problema de pesquisa investigado.

1 Mulheres na História da Ciência

Para compreender a invisibilidade e a ausência da mulher em cenários científicos, é importante ter conhecimento dos fatos que antecedem a atual situação. Faz-se necessário uma retrospectiva histórica da mulher enquanto cientista e/ou atuante nos espaços que caracterizavam tal profissão. Para isso, a discussão a seguir propõe um diálogo entre fatos históricos e posicionamentos de mulheres historiadoras da ciência com interface na luta de gênero, como Londa Schiebinger, professora de História da Ciência na Universidade de *Stanford* e uma autoridade internacional em história do gênero na ciência; Lucia Tosi, química, historiadora da ciência e feminista, nascida na Argentina, e pesquisadora no Brasil e na França, que deu grande contribuição à Química Bioinorgânica, aos estudos de História da Ciência e ao papel das mulheres na ciência; e Evelyn Fox Keller, física, escritora e ativista feminista, professora emérita de História e Filosofia da Ciência no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*).

Trazer o resgate das contribuições de grandes mulheres cientistas tornou-se uma pauta na década de 1970. Dois desafios impunham urgência nesse projeto: primeiro, a necessidade de encontrar mulheres que fizeram ciência, como forma de oposição à noção de que, por fatores biológicos, constituição do cérebro e corpo, elas não tinham progresso nessa área; segundo, a intenção de criar modelos femininos de papéis e exemplos para jovens mulheres que estavam ingressando na carreira científica, como forma de equilibrar os estereótipos masculinos já existentes (Schiebinger, 2001).

Tosi (1998) expõe que o questionamento sobre os feitos científicos de mulheres já se instaurava em 1405 com Christine de Pizan, poeta do século XV que lutava contra a misoginia literária da época. A poetisa ficou repentinamente viúva em uma sociedade aristocrática no período medieval, fato que proporcionou seu interesse e estudos em literatura e escrita. Em seus registros, deixava claro o motivo do início de suas atividades literárias. Em suas obras, ela afirma que, se as meninas recebessem a mesma educação científica que os meninos, aprenderiam e compreenderiam as dificuldades de todas as artes e de todas as ciências tão bem quanto eles. A artista também atribui às mulheres a invenção da fabricação de pão, confecção de tapeçarias, jardinagem, tingimento de lã e o cultivo de grãos. Sabe-se que a origem de algumas dessas

atividades é muito anterior à era medieval, por isso, é importante salientar que Christine atribui às mulheres as tecnologias e aprimoramentos feitos devido às necessidades que enfrentavam em suas atividades cotidianas.

Todas essas atividades começaram a fazer parte dos registros de Christine, tarefas condicionadas aos afazeres domésticos atribuídos às mulheres da época, e assim se iniciou a organização de enciclopédias de mulheres, tornando-se o principal meio de registrar a história de mulheres até o século XIX, reunindo grandes nomes a fim de promover suas realizações e, futuramente, suas admissões em instituições científicas.

Na França, as primeiras reivindicações ocorreram apenas na Revolução Francesa, um projeto de autoria de Condorcet (1743-1794), um revolucionário girondino perseguido pelo governo dos jacobinos na época do Terror durante a revolução. O ativista fazia parte da Comissão de Instrução Pública, com voz ativa e revolucionária, e publicou o texto “Sobre a admissão do direito de cidadania às mulheres”, referente à participação política e ao direito à cidadania feminina. O autor pregava o ensino misto a partir da igualdade dos sexos, mas foi recebido sem sucesso. A educação para as mulheres ainda estava restrita ao nível primário, apenas com saberes domésticos, matemática básica para a economia familiar, leituras e escritas, danças e artes recreativas, excluídas de toda a participação política (Tosi, 1998).

Paralelamente, na Inglaterra dos séculos XVII e XVIII, John Locke, Daniel Defoe e Jonathan Swift defendiam a instrução de mulheres para que fossem boas professoras de seus filhos e boas esposas. Nesse contexto, surgem também mulheres instruídas e esclarecidas intelectualmente na sociedade, como Catherine Macaulay e Mary Wollstonecraft, que se posicionavam contra as ideias de Rousseau (filósofo que pregava o ensino de mulheres voltado às necessidades do homem, ensinando-lhes apenas os saberes necessários para se tornarem mães e esposas), defendendo o ensino igualitário para homens e mulheres (Tosi, 1998).

A discussão acima a respeito da educação e formação intelectual das mulheres nos séculos XVII e XVIII revela os desafios e a restrição ao ensino enfrentados na época. A repressão de homens, religião e posição socioeconômica foram as primeiras barreiras impostas à educação da mulher. Apesar da negação ao direito de educação, temos exemplos de mulheres que foram alfabetizadas cientificamente devido à sua condição social e econômica, produziram conhecimentos e contribuições à ciência,

mesmo que em lugares marginalizados, em posições de assistentes e, em alguns casos, de forma ilegal.

Por se tratar de um pequeno resgate histórico a partir dos primeiros séculos de registro da história das mulheres, vale a pena mencionar algumas dessas cientistas pioneiras. Suas histórias não são encontradas facilmente em livros científicos ou didáticos, pois, como será abordado posteriormente, a documentação de seus trabalhos não era favorável à época.

A partir do século XVI, a Química afirmou-se como uma ciência independente da Alquimia, e um grande número de tratados teórico-práticos começaram a ser publicados. Entre eles, o primeiro livro de Química escrito por uma mulher: "*La Chymie Charitable et Facile, en Faveur des Dames*" (A Química Caritativa e Fácil, em Benefício das Mulheres), de Marie Meurdrac, publicado pela primeira vez em 1665-66. Devido à repressão da época, não se conhece muito sobre a autora, a não ser o que ela própria afirma no prefácio, onde diz ter escrito o livro com o intuito de conservar esses conhecimentos, mas que teve objeção em publicá-lo, justificando que o ensino não era profissão de mulher e publicar não contribuiria para a sua reputação. Porém, a autora também discorre em seu prefácio que estava persuadida pela ideia de que "a mente não tem sexo", e assim publicou 334 páginas de textos e tabelas como resultados de suas explorações químicas enquanto mulher (Tosi, 1998).

Outra figura marcante do século XVIII que Tosi (1998) aborda é Madame du Châtelet. Trabalhos recentes sobre a história das ideias permitiram vislumbrar o impulso dado pela cientista ao interesse pela ciência e, especialmente, à difusão das ideias de Newton na França. Porém, somente a partir de 1941, sua influência sobre o pensamento de Voltaire e suas contribuições à ciência e à filosofia começaram a ser objeto de estudo.

A área de maior impacto entre a burguesia da época foi a Astronomia. Graças a Galileu, às leis de Kepler e às contribuições de Newton, as técnicas, teorias e instrumentos utilizados deveriam ser precisos, e quem fosse capaz de utilizá-los deveria mostrar-se versátil. Essa foi a brecha para a participação das mulheres na Astronomia. A priori, as habilidades em cálculo, instrumentação e polimento de lentes fizeram esposas se tornarem assistentes de seus maridos; ao longo do trabalho, foram fazendo contribuições originais e colaborações autônomas. Mulheres catalogaram centenas de estrelas, calcularam órbitas e rotas de meteoros e cometas, e outros feitos que fizeram

da Astronomia um campo com grande concentração da participação feminina nas ciências da época (Tosi, 1998).

A partir da linha histórica construída por Schiebinger (2001), apenas no final do século XVII surgiu a primeira enciclopédia exclusiva para os trabalhos de mulheres nas ciências naturais. Em seguida, em 1786, o astrônomo Jérôme de Lalande, que se debruçou nos estudos dos planetas do sistema solar, calculou a órbita do cometa Halley, prevendo seu retorno um ano mais cedo. Ficou conhecido por seus estudos e popularização da Astronomia. O cientista catalogava e registrava seus cálculos e previsões com a colaboração de mulheres. Com esses registros, publicou um de seus principais trabalhos: adicionou a primeira breve história de mulheres astrônomas em sua obra "*Astronomie des Dames*". A publicação aconteceu antecedendo o ápice da Revolução Francesa, no qual uma das lutas era a valorização do direito à cidadania das mulheres.

Na década de 1830, o físico Christian Friedrich Harless publicou uma avaliação das contribuições de mulheres nas áreas de ciências naturais. Porém, em seu posicionamento, argumenta sobre a diferença do fazer científico entre homens e mulheres, indicando que os homens buscam compreender as leis da natureza e as mulheres buscam expressões de amor. A partir dessas publicações e do teor científico gerado na época oriundo do sexismo no fazer ciência, nas décadas seguintes geraram-se novas pesquisas e interesses sobre a capacidade científica da mulher, o fazer ciência como mulher e como a presença da mulher afeta o meio científico (Schiebinger, 2001).

Entre 1880 e 1920, começaram a surgir novas perspectivas a respeito da mulher na ciência, graças ao movimento europeu de mulheres que encabeçaram os novos olhares diante da discussão. Em 1894, em Paris, ocorreu a primeira conferência sobre mulheres e ciência, organizada pelos Saint-Simonianos, movimento de ideologias socialistas. Através dessa conferência, livros foram publicados com nomes das mulheres, datas de suas realizações e detalhes de suas vidas sociais que permearam seus trabalhos. As publicações mais importantes foram de Alphonse Rebière, "*Les Femmes dans la Science*" e Elise Oelsner, "*Leistungen der Deutschen Frau*" (As Conquistas da Mulher Alemã) (Schiebinger, 2001).

Posteriormente, em oposição a essas publicações e ao uso da abordagem enciclopédica para a divulgação dos trabalhos científicos de mulheres, argumentos sexistas da época referentes à diferença de tamanhos entre o cérebro feminino e

masculino ganharam reconhecimento, alegando que o tamanho inferior do crânio da mulher impede seu raciocínio lógico e científico. Inclusive, um dos cientistas que iniciaram esses argumentos foi Charles Darwin, dizendo que o “gênio” é uma exclusividade do sexo masculino. Em resposta, feministas europeias e americanas se concentraram em escrever e valorizar a participação e, principalmente, a história de mulheres excepcionais que fizeram ciência, enfatizando as barreiras enfrentadas para tal feito. O primeiro exemplo desse retorno veio em 1913, com a obra detalhada de H.J. Mozans (pseudônimo de um padre católico chamado John Augustine Zahm), sob o título "*Woman in Science*", tornando-se uma oportunidade de mostrar a batalha das mulheres contra a convencionalidade e o tradicionalismo que as restringiam nos campos domésticos e familiares. Todas essas obras de Christian Friedrich Harless, Alphonse Rebière e H.J. Mozans foram marcos importantes na história e escrita de mulheres na ciência (Schiebinger, 2001).

Contudo, é importante concluir a discussão entre a diferença de tamanho de cérebros, capacidade científica e o modo de fazer ciência através dos estudos de Keller (2006). A cientista, após fazer análises de conceitos na biologia e ciências naturais acerca dos estudos de mulheres, responde que a mulher não mudou o fazer ciência e nem trouxe valores femininos na prática científica, pois, por se integrar recentemente à profissionalização da ciência, as mulheres cientistas sofrem pressões para abrir mão de valores tradicionais específicos ao gênero, simplesmente para provar sua legitimidade como cientistas.

A emergência da disciplina História da Ciência entre as décadas de 1920 e 1930 não trouxe um olhar específico para as mulheres. A institucionalização da História da Ciência se deu a partir da criação da revista *Isis* por George Sarton, um positivista e entusiasta da História da Ciência que publicou uma grande quantidade de conteúdo e influenciou a muitos com a sua concepção de ciência. Sarton se preocupava em estudar a gênese das ideias, o desenvolvimento dos fatos científicos e o progresso das civilizações, dando à História da Ciência um só caminho de sucesso até a ciência atual.

Esse olhar historiográfico buscava encontrar apenas os grandes e solitários nomes, desconsiderando toda a complexidade e os debates ao redor das ideias que influenciaram o fazer científico (Beltran; Saito; Trindade, 2014). Essa busca por grandes pensadores, “pais” e precursores das ideias científicas corroborou a

invisibilidade das mulheres no empreendimento científico, pois, como discutido acima, as mesmas encontravam-se nas margens da produção.

A partir das décadas de 1960 e 1970, alguns fatores contribuíram para o ingresso de mulheres na ciência. O primeiro foi em 1964, quando o Título VII da Lei de Direitos Civis proibiu a discriminação pelo sexo no ingresso à educação e ao emprego. O segundo foi o lançamento do Sputnik, em 1957, que desencadeou um alto recrutamento de cientistas nos Estados Unidos para sustentar o caráter competitivo na corrida espacial. Com isso, a admissão de mulheres e minorias foi valiosa para o desenvolvimento espacial dos EUA. O terceiro fator foi o movimento renovado de mulheres da década de 1970 (Schiebinger, 2001).

Apenas a partir de 1970, com o movimento de mulheres tomando força, o estudo da História das mulheres na ciência finalmente decolou. Mulheres passaram a escrever autobiografias a partir dos empecilhos que enfrentaram para fazer ciência. Historiadores forneceram e ampliaram biografias e registros herdados de cientistas do século XIX. Dentre as mais famosas, por exemplo, estão Marie Curie, Rosalind Franklin, Emmy Noether e Lise Meitner. Essas obras buscavam contar sobre mulheres excepcionais que desafiaram as convenções sociais predominantemente masculinas para conquistar um lugar digno. As obras também analisavam as condições favoráveis ou não que aumentaram ou diminuíram o acesso e as contribuições científicas de mulheres (Schiebinger, 2001).

De modo geral, como foi discutido acima, até o século XX, as universidades não foram instituições receptivas para as mulheres. Poucas estudaram, lecionaram ou pesquisaram em seu campo científico. Apesar disso, com frequência, as mulheres se sobressaíram em áreas como a Física, Química e Matemática, as quais, inclusive, são as áreas que atualmente enfrentam maior resistência com a discussão de gênero na ciência. Diante disso, é necessário produzir investigações históricas do passado para fomentar as discussões na atualidade com o intuito de quebrar barreiras entre o gênero e a ciência.

Há uma delimitação de estudos presentes na investigação de mulheres na ciência. Existem grupos que se atêm a estudos de gênero nas ciências, são estudos críticos e necessários que visam monitorar e analisar a frente de políticas públicas e direitos humanos referentes à garantia, permanência e visibilidade dos grupos que compõem os estudos de diversidade. Tais estudos têm interfaces com raça/etnia, idade/geração. Outras investigações dedicam-se a análises de episódios históricos ou

biografias, centradas na participação da mulher e as barreiras enfrentadas em sua produção acadêmica, valorizando seu conhecimento produzido e as adversidades enfrentadas enquanto mulher. Essas pesquisas fazem uso das epistemologias de História e Filosofia da Ciência como forma de análise da escrita da história.

A presente dissertação se insere nas investigações da participação feminina no empreendimento científico, fazendo uso da nova historiografia da ciência como método de análise da escrita da história e do ensino de ciências acerca de mulheres na ciência. Este trabalho fundamenta-se teoricamente, como pode ser visto nas referências usadas anteriormente, nas contribuições de Londa Schiebinger (2001), contribuindo com a autora ao expor que:

O que é preciso nesta altura é história, filosofia e teoria da Ciência que analisem exemplos específicos de gênero na Ciência - do tipo que salientei em capítulos anteriores. O que precisamos é de um relacionamento de trabalho saudável entre estudiosos envolvidos no desenvolvimento de críticas de gênero da Ciência e aqueles que fazem Ciência (Schiebinger, 2001, p. 334).

A autora também expõe as necessidades que os cursos de Ciência têm em sua formação, apontando a inclusão ou reformulação de disciplinas referentes à História da Ciência. Schiebinger (2001, p. 336) diz que

Uma outra maneira de integrar uma compreensão crítica do gênero na Ciência seria ter estudantes de Ciência seguindo cursos de história do gênero na Ciência. Somente nos últimos vinte anos esses cursos se tornaram disponíveis. [...] Para melhorar essa situação, várias universidades têm cursos de história da Ciência estruturados no currículo de Ciência. [...] A faculdade de Minnesota oferece aos estudantes de Ciência uma variedade de cursos, indo da história da Ciência antiga até a história da computação e ética da engenharia. [...] Cursos sobre gênero e Ciência oferecidos em qualquer desses contextos têm o potencial de fornecer aos estudantes tanto uma compreensão histórica das mulheres na Ciência como os instrumentos de análise de gênero que podem abrir novas visões para a pesquisa futura (Schiebinger, 2001).

Baseada na tímida evolução histórica apresentada, em como foram organizados os primeiros registros de mulheres na Ciência e as barreiras impostas ao longo de sua participação, e as fundamentações apresentadas por Londa Schiebinger, expondo a necessidade de unir os estudos de gênero e as disciplinas de História da Ciência, a presente investigação segue exatamente a linha de análise que a autora propõe: analisar como ocorre a discussão da participação da mulher nos currículos dos cursos de Ciência nas disciplinas de História da Ciência.

Apesar de todas as discussões históricas, o foco aqui também é investigar como as discussões são feitas no Ensino de Ciências. Além de investigar o currículo em

História da Ciência, é importante avaliar como as questões de gênero e a participação da mulher na Ciência têm sido abordadas até o presente momento. Como o objetivo é utilizar a História da Ciência para dissolver as barreiras impostas, é necessário mensurar a utilização da História da Ciência nos trabalhos, a fim de responder qual a abordagem tem sido mais utilizada nas intervenções didáticas: estudos de gênero e diversidade ou História da Ciência.

Faz-se necessária também uma discussão a respeito da História da Ciência no Ensino de Ciências, em como a disciplina deve ser abordada segundo as suas epistemologias e correntes historiográficas que guiam a escrita da história. Não se trata de datas, lugares ou apenas nomes; essa abordagem tem caráter enciclopédico e está fadada ao fracasso se o objetivo for dar visibilidade às mulheres.

Mas seria então possível contar a verdadeira e correta História das mulheres na Ciência? A seguir é feita uma discussão sobre as possibilidades e as ferramentas que a Nova Historiografia da Ciência oferece para atingir o objetivo.

1.1 O que é a história da Ciência ?

Quando nos referimos à História, imaginamos o relato de um acontecimento do seu início até o fim. Imaginamos também que o episódio contém uma história única e particular, onde todas as versões contadas que fogem da primeira assemelham-se a uma mentira. Ou seja, se é história é porque acabou. Infelizmente, essa associação falseia o caráter da História da Ciência, ao pensarmos que é uma área de pesquisa acabada e pronta.

Contradizendo essa limitação implicitamente imposta, é necessário afirmar que a História da Ciência é reinterpretada e reescrita periodicamente, à medida que novas abordagens metodológicas são utilizadas e novas interpretações divergentes ao senso comum são integradas ao escopo histórico. Mas tudo isso depende principalmente da perspectiva historiográfica adotada pelo historiador. Toda narrativa historiográfica não é neutra, e sim orientada pelas concepções de ciência de quem está escrevendo a história (Beltran; Saito; Trindade, 2014). Quando nos referimos à 'historiografia', é importante lembrar que sua definição é: o estudo de como a história é escrita. A partir disso, é possível mensurar a importância do conhecimento das correntes historiográficas para construir narrativas bem orientadas.

Com isso, a seguir, vamos abordar as historiografias que orientaram a escrita da

História da Ciência, desde a sua institucionalização em 1912 até as mais novas perspectivas historiográficas da Ciência. Como mencionado anteriormente, a institucionalização da História da Ciência ocorreu em 1912, através da fundação da Revista Isis, por Georges Sarton. O cientista, matemático e positivista, publicou artigos e organizou encontros da área, influenciando o meio com suas concepções de História da Ciência. Ele acreditava que a História da Ciência deveria se preocupar, como dito anteriormente, em investigar a gênese dos conceitos.

A seu ver, a História da Ciência deveria escolher um conceito ou um ramo e buscar suas origens, explicando o seu processo de desenvolvimento gradual. Infelizmente, essa concepção, por ser individual e pertencente ao idealizador, orientou as pesquisas na época. Uma de suas primeiras publicações afirmava que a ciência surgiu na Grécia, pois ali se encontravam os primeiros registros fundados no raciocínio e lógica, desconsiderando todo o conhecimento produzido no Oriente, pois não tinham um fundamento rigoroso o bastante para suas concepções (Beltran; Saito; Trindade, 2014).

Evidentemente, essa abordagem valoriza apenas as grandes descobertas e nomeia os grandes nomes, os mestres e pais da ciência, excluindo as discussões adjacentes que rodeiam, e até influenciam ou impulsionam, os acontecimentos científicos. Se os estudos em debate não apresentam uma relação direta com a “ciência verdadeira”, eles apenas desviam a ciência do seu caminho de progresso.

Para essa historiografia tradicional, como é conhecida, “o caminho histórico era um só e conduzia até a ciência moderna, pois só ela conseguiria produzir o verdadeiro conhecimento sobre a natureza” (Goldfarb, 1994, p.72). A interpretação de documentos ou evidências era sempre a mesma: coletava-se o que estava atrelado à ciência moderna da época e descartava-se o resto. Essa abordagem tornou-se predominante no início do século XX e estabeleceu alguns padrões que ainda estão presentes na escrita da História da Ciência e em materiais didáticos, aplaudindo os sucessos e rejeitando as falhas. Dessa forma, o passado de sucesso se torna um troféu a ser exibido diante das possibilidades que a ciência, assim construída, poderia oferecer.

Com toda a hegemonia que essa perspectiva historiográfica gerou, as mudanças na escrita da História da Ciência começaram a ocorrer apenas a partir da década de 1930, foram quase 20 anos de predominância das concepções continuístas. Uma nova perspectiva de pensar a ciência foi publicada entre 1923 e 1958, por Lynn Thorndike,

um historiador da ciência na área de alquimia. A obra intitulada "History of Magic and Experimental Science" tem oito volumes e trouxe uma abordagem mais produtiva e cooperativa da ciência, contrariando os estudiosos da época. A publicação apresentou evidências, utilizando magia e experimentalismo, de que a magia precede a Ciência moderna (Beltran; Saito; Trindade, 2014).

Obviamente, pelo caráter alquimista, "*History of Magic and Experimental Science*" não obteve uma boa aceitação na época de publicação. A narrativa da época exigia um rigor matemático, físico e estruturalista para obter reconhecimento. Mas a obra se tornou um marco nas publicações da História da Ciência por propiciar uma ruptura da hegemonia historiográfica e por apresentar um rico levantamento bibliográfico. Afinal, foram oito volumes de um trabalho experimental e cooperativo entre áreas e vertentes que influenciaram a produção da ciência. Mas as principais publicações que abalaram a historiografia tradicional da época foram da autoria de Boris Hessen e Gaston Bachelard, ambos trouxeram uma perspectiva do desenvolvimento da Ciência contrária às ideias de Sarton.

O marco importante que promoveu as futuras discussões acerca da ciência aconteceu no II Congresso Internacional de História da Ciência e da Tecnologia, em 1931, onde Boris Hessen, físico e diretor do Instituto de Física de Moscou, apresentou um artigo onde explora as influências sociais e econômicas nos estudos de Newton, intitulado "As Raízes Socioeconômicas da Mecânica de Newton". Hessen diz que o trabalho de Newton apenas atendia às necessidades que a época demandava sob a influência social que sofria. A partir desse estudo de Hessen, surgiu uma nova forma de escrever a História da Ciência. Conhecida como "externalista", essa nova perspectiva se opõe ao padrão internalista e continuísta da historiografia tradicional (Beltran; Saito; Trindade, 2014).

Diante desse cenário, haviam as discussões acerca das duas correntes historiográficas. Para historicizar os fatos da ciência, tínhamos então duas abordagens para escrever sobre o processo da ciência: o internalismo e o externalismo. O primeiro baseia-se nos debates internos do fazer ciência nas produções, de forma neutra e independente da sociedade. O segundo se atém na análise social, política, econômica e outros fatores externos que embasaram as discussões.

Como podemos perceber, a forma continuísta de historicizar a ciência sofreu muitas discordâncias, principalmente a partir dos trabalhos de Bachelard. Embora o

cientista tivesse rompido com essa visão, a sua interpretação do desenvolvimento da ciência ainda apresentava-se positivista. Ele acreditava que a abordagem correta de se escrever sobre a ciência era a partir do presente, dos triunfos que haviam permanecido. Obviamente, essa interpretação também sofreu críticas, e a maior delas surgiu de Herbert Butterfield, em 1931, com o trabalho "*The Whig Interpretation of History*", onde ele argumenta que a abordagem continuísta baseia-se apenas no presente, tomando partido das conquistas e com o sucesso atrelado aos valores dos reformadores protestantes. O nome "*Whig*" é uma referência ao partido progressista britânico dos Whigs que conta e promove a história da Inglaterra apenas a partir dos progressos do país, desconsiderando as rupturas e percalços (Beltran; Saito; Trindade, 2014).

Essa abordagem do continuísmo ou descontinuísmo também é conhecida como a visão temporal do estudo dos fatos e baseia-se no historiador, arbitrariamente, se colocar em algum ponto na linha do tempo para observar a história. Ao colocar-se no final, observando toda a trajetória e construção ao longo do tempo até chegar no estado atual, moderno e aceitável, considerando o presente como correto e glorioso, dá-se o nome de visão anacrônica, que em grande parte é considerada como a interpretação Whig de Butterfield. Ao colocar-se no início do tempo da formulação conceitual, observando apenas os fatos pertencentes àquele momento, dá-se o nome de visão diacrônica da Ciência.

Para Kragh (2001, p. 100), "a visão diacrônica consiste em estudar a ciência do passado à luz da situação e das opiniões que verdadeiramente existiam no passado". Sendo assim, contribuições futuras não fazem parte da discussão histórica do fenômeno estudado. Em contrapartida, através do viés anacrônico, "a ciência do passado devia ser estudada à luz do conhecimento que temos hoje, e na intenção de compreendermos este último desenvolvimento, particularmente quanto ao modo como conduz ao presente" (Kragh, 2001, p. 99).

Outros cientistas e historiadores também abalaram a abordagem continuísta com a publicação de seus trabalhos, principalmente a partir da década de 1950. Foram eles: Alexandre Koyré, historiador e filósofo que contribuiu com o estabelecimento da filosofia da ciência, e Thomas S. Kuhn, físico e historiador da ciência que revolucionou os estudos acerca do desenvolvimento do processo científico.

Koyré se preocupava com cada época e teoria de seus estudos, os antecedentes históricos, bem como seus precursores. Apesar de ser filósofo, manifestou sempre a

forte ligação que a história embasa na ciência. Porém, a ruptura da historiografia continuísta se deu com a publicação de Thomas S. Kuhn, em 1962, intitulada "A Estrutura das Revoluções Científicas". Nesta obra, Kuhn evidencia a incomensurabilidade entre teorias, o que significava a impossibilidade de traçar pontos em comum, e nem comparações, entre conceitos, por mais que sejam semelhantes, de diferentes épocas. Uma semelhança semântica entre teorias, que anteriormente poderia ser caracterizada como um continuísmo semântico pela historiografia tradicional, segundo Kuhn, não pode ser incomensurável, um não deriva e nem engloba o outro; são teorias semelhantes, mas independentes, pertencendo cada uma a diferentes períodos (Beltran; Saito; Trindade, 2014).

A obra de Kuhn suscitou outras influências na ciência, história e filosofia da ciência do período, principalmente acerca da quebra de paradigmas, em como ocorre uma mudança conceitual básica em contraste com a ciência normal. Porém, se atendo à presente discussão, a argumentação de Kuhn promove a possibilidade do estudo da ciência no contexto de sua produção, independente do olhar continuísta e vitorioso da ciência do presente, buscando entendê-la a partir da cultura e período em que foi estabelecida. Essa foi a nova concepção abordada: cada ciência é fruto de um meio social e de um período.

Com toda essa evolução conceitual e promoção de diferentes abordagens, a História da Ciência se tornou a principal ferramenta de conhecimento capaz de revisitar todo o processo da construção do caráter científico, obtendo sua função historiográfica: a escrita da história (Goldfarb, 1994).

Com esse caráter, a História da Ciência conta e reconta repetidas vezes o mesmo passado, porém, sempre com uma nova abordagem e perspectivas diferentes. Repetir a história sempre revela uma falha, denuncia alguma omissão e assim se faz a verdadeira ciência, fugindo do conto de sucessos geralmente cobiçado pelos cientistas. Revisitar os fatos têm trazido novos olhares para a Ciência, revelando os reais estopins da construção de grandes conhecimentos científicos e, a partir da abordagem do presente trabalho, é possível afirmar que tem proporcionado também denúncias de injustiças, impunidades e o apagamento de figuras femininas na construção da História da Ciência.

1.2 É possível contar a verdadeira história da Ciência? (Martins, 2010)

Como visto anteriormente, a História da Ciência não é uma área acabada, mas sim em rota progressiva, podendo ser reescrita dependendo de novas interpretações, metodologias, documentos e, principalmente, das perspectivas historiográficas que o pesquisador aborda (Beltran; Saito; Trindade, 2014). Por isso, é importante ter conhecimento das correntes historiográficas para construir narrativas bem orientadas.

Não existe uma História da Ciência perfeita, isenta de personalidades e objetivos particulares, afinal, o próprio fato de querer recontar uma história já revela uma intenção particular. Assim, toda narrativa acompanha a inclinação do historiador, e isso não é um problema. A interferência na fidelidade da história ocorre quando o pesquisador não deixa clara a sua intenção, abordagem e perspectiva acerca dos fatos relatados. É importante que o agente seja sincero acerca das suas pretensões com a pesquisa (Martins, 2010).

Para produzir uma narrativa histórica, faz-se uso das correntes historiográficas abordadas, que são orientações nas quais o trabalho se baseia para atingir seu objetivo. Contudo, é nítido que uma abordagem sem o uso simultâneo das vertentes resulta em uma narrativa falida diante da fidelidade dos fatos, pois “Claro está que a análise epistemológica, interna de um documento, deve ser minuciosamente estudada, bem como suas fontes, mas sem esquecer as conexões sociais, econômicas, políticas e religiosas” (Beltran; Saito; Trindade, 2014).

Tratando-se do passado invisibilizado de mulheres na Ciência, é previsível que o uso do externalismo seja a melhor abordagem para a escrita da história, analisando o contexto e as questões sociais que orbitavam a profissão. Porém, por si só, o uso do externalismo não garante a devida valorização da mulher na História da Ciência. A prova disso é que as narrativas de mulheres cientistas só ganharam força em 1970 com o avanço do empoderamento feminista, anos após a ascensão da História da Ciência a partir de 1912 (Schiebinger, 2001; Santana, 2021).

Assim como a força política interveio na perspectiva de uma escrita representativa e de valorização, para a escrita da história de mulheres na Ciência, é necessário utilizar também a abordagem internalista com intencionalidade ao expor fatos, analisar documentos e sistematizar a escrita, orientando a real intenção e deixando bem claro ao leitor o seu objeto de estudo.

Ter ciência dessas vertentes que contribuem para a História da Ciência é o caminho para a isenção de tendências e a fuga de uma história teleológica, na qual o

presente é um mero resultado do passado que, através de uma corrente inevitável, culminaria no conhecimento atual. É importante ressaltar também que tal escrita recebeu violentas críticas do filósofo Bachelard quanto à sua linearidade e historicismo.

Segundo Butterfield (1931, p. 46), a “história não é o estudo das origens; em vez disso, é a análise de todas as mediações pelas quais o passado se transformou no nosso presente”. Os fatores adjacentes que orbitam o surgimento dos fenômenos integram sua história a tal ponto em que é difícil saber até que ponto a ocorrência de um interferiu na existência de outro. Estudar esses percalços, obstáculos e condições revela a importância do estudo da História da Ciência: trazer à luz os reais fatos que proporcionam e culminam no conhecimento.

1.3 A importância da História da Ciência para a formação de professores

A História da Ciência adquire um corpo bem estruturado em diversas áreas de conhecimento, tornando-se interdisciplinar e promovendo pesquisas em diferentes campos do saber (Goldfarb, 1994). Os principais usos da História da Ciência são discutidos e, a partir das intenções do presente trabalho acerca da educação, é importante destacar que, segundo Goldfarb (1994), a História da Ciência auxilia a repensar o ensino:

Mas, particularmente no ensino e na educação científica, a História da Ciência tem servido como grande estímulo. No que se refere aos professores, um trabalho desenvolvido sobre a História da Ciência evita que seus alunos sejam tratados como pequenos gregos que devem ser transformados em jovens Newtons. Quanto aos estudantes, rompendo com a ladainha sobre a superioridade e a predestinação do conhecimento científico, torna-se possível sua maior participação, colocando ideias diferentes do livro-texto e dúvidas. O estudo da gênese das ideias científicas também ajuda a que se entenda melhor seus processos e convenções, evitando a velha técnica escolar de aprender de cor (Goldfarb, 1994, p. 88).

Inevitavelmente, as discussões acerca da História da Ciência automaticamente recaem na Natureza da Ciência, afinal, o surgimento da História da Ciência se deu para comportar seu processo de formalização. A introdução desse campo na área educacional ultrapassa as intenções de fidelizar os fatos; ela alcança uma plataforma de projeção do caráter científico, abordando os reais processos de se fazer Ciência.

Quando a Ciência adquiriu o caráter rigoroso, continuísta e linear em sua fundação na historiografia tradicional, como visto anteriormente, a ruptura desse modelo ocorreu com o início da perspectiva externalista, com o texto de Boris Hessen

sobre as raízes sociais e econômicas do Principia de Newton. Ou seja, foram os fatos históricos acerca da construção da ciência que desconstruíram essa visão. Expor os processos de falha, discussões internas e interferências sociais pertinentes ao seu tempo revela a face real da ciência e do fazer científico como qualquer outro empreendimento, fazendo assim uma possível ponte de identificação entre o aluno e o cientista.

A popularização, dentro da educação básica, da escrita da história da ciência ainda depende da abordagem de livros ou outros dispositivos didáticos utilizados na educação básica, responsáveis por fazer a introdução dessa área aos alunos. Contudo, o ponto de virada desse cenário e a correta utilização da História da Ciência como ferramenta deve começar na formação profissional de professores, onde deveria ocorrer o processo de conhecimento da História da Ciência e de como introduzi-la em processos e atividades didáticas. Guarnieri (2018), em uma análise da formação de professores em Química, demonstra que a formação docente influencia a ministração de disciplinas de História e Filosofia da Ciência. A autora ainda afirma que não há uma uniformidade entre a estrutura e as condições de desenvolvimento da disciplina, dificultando a articulação da História e Filosofia da Ciência na formação de professores.

A falta de formação específica em História da Ciência nos cursos de graduação impossibilita sua inserção no ensino básico, além de ser capaz de promover um caráter distorcido da ciência no ensino de ciências (Höttecke e Silva, 2011).

Com todas as precauções e necessidades,

Pode-se perceber, através desses exemplos, que o uso da história da Ciência no ensino não é algo simples. Há muitas armadilhas, e exige-se o uso de conhecimento epistemológico e historiográfico especializado para evitar alguns erros que poderiam levar o professor a empregar erroneamente a história da Ciência para transmitir uma ideia de Ciência totalmente inadequada, como ocorre muitas vezes. É necessário, por isso, um trabalho de pesquisa para fundamentar um adequado uso da história da Ciência no processo educacional (Martins, 2006, p. 12).

A importância de ter conhecimento das narrativas historiográficas, das pesquisas e dos levantamentos bibliográficos deve-se ao total desconhecimento dos fatos e contextos historicizados, ausente na formação de professores. Por isso, Martins (2016) cita "trabalhos de pesquisa" para fundamentar a História da Ciência. É necessário alavancar pesquisas acadêmicas em História da Ciência orientadas para o ensino de ciências, fomentando conhecimento epistemológico, sequências didáticas, materiais de apoio e outros produtos capazes de alimentar o arcabouço de conhecimento para a

aplicação da História da Ciência em sala de aula.

Ao longo da interação entre história, ciência e educação, muito se discute sobre o que é ou não História da Ciência. A verdade é que sua natureza é tão complexa e interdisciplinar que a resposta que deve orientar essa definição é saber o que de fato não é. A partir disso, é possível aprofundar os estudos revelando o que mais se aproxima da escrita da história.

Os estudos em História da Ciência não se resumem a coletar e organizar biografias, premiar grandes gênios e suas descobertas, e muito menos organizar as grandes descobertas em uma linha do tempo com datas e números, ilustrações que podem ser encontradas em qualquer livro didático. Os estudos acerca da História da Ciência concentram-se nos processos, na construção do conhecimento científico. Não é sobre a descoberta, mas sim sobre todos os caminhos que levaram a ela.

1.4 A História da Ciência como forma de valorização da participação feminina em produções científicas

A história pode ser resultado ou processo, dependendo de quem a conta. Por exemplo, os primeiros estudos em Astronomia contaram com uma enorme participação feminina em sua construção, no entanto, suas contribuições só começaram a ser registradas a partir do século XVIII (Tosi, 1998), e mesmo assim, não receberam o devido valor nos registros bibliográficos contemporâneos, nos espaços educacionais, nos processos de escolarização ou em qualquer outra fonte ou dispositivo da educação formal. É possível ter conhecimento dos fenômenos sem saber quem os criou, principalmente quando se trata de mulheres. Portanto, é necessário conhecer e aprofundar os aspectos teóricos relacionados à escrita de narrativas históricas sobre mulheres na Ciência (Santana, 2021).

Ao contrário do passado, em que essa discussão era relegada à esfera privada, hoje a desvalorização sofrida pelas mulheres se tornou pública devido às lutas que levaram à ascensão das políticas de gênero que lutam pelo seu reconhecimento. Os questionamentos feministas não poderiam deixar a História da Ciência de fora de suas lutas, pois a participação feminina na história da Ciência tem contribuições significativas e é necessário questionar onde estão seus registros. Com isso, a primeira consideração a ser feita é: por que separar gênero, Ciência e política se as lutas sociais das mulheres ajudaram a questionar a história e a Ciência? (Santana, 2021).

Os estudos sobre a História da Ciência têm o poder de unificar as três áreas: o estudo do gênero em contextos históricos científicos. Se "a política científica tem necessidade de compreender o processo histórico e interativo da Ciência com o seu meio" (Goldfarb, 1994, p. 89), torna-se possível corrigir os equívocos sofridos pelas mulheres e repensar como a temática de gênero é instaurada atualmente nos estudos historiográficos.

Ainda sobre a esfera pública e privada nos processos de historicização, é importante considerar que as mulheres não tiveram direito de trabalhar e fazer Ciência na esfera pública, restringindo seus trabalhos a dimensões precárias e desvalorizadas. Por exemplo, Mileva Maric, ex-mulher de Einstein, não teve seu devido reconhecimento nas teorias publicadas por seu marido na época. As discussões foram levantadas atualmente devido às análises de cartas trocadas entre o casal durante o processo de construção das teorias, onde o próprio Einstein se refere à teoria como "nossa". A física Maric também teve sua carreira interrompida devido ao casamento e ao nascimento de filhos (Rodrigues e Gedoz, 2023).

A tentativa de reverter esse cenário é o estudo e a publicação dessas histórias de mulheres cientistas, como Marie Curie (Cordeiro e Peduzzi, 2010), física e química que conduziu importantes estudos sobre a radioatividade, Chien Shiung Wu (Maia Filho e Silva, 2019), física que foi integrada ao Projeto Manhattan, contribuindo com a separação de urânio, e Emmy Noether (Areas; Barbosa; Santana, 2019), matemática que contribuiu com a estrutura da álgebra que serviu como soluções para teoremas da Física moderna.

Outra contribuição importante, e pouco popularizada, é a vida de Cecilia Payne (1900 - 1979), astrônoma que iniciou os estudos sobre a composição estelar e se tornou doutora em 1925. Sua tese de doutorado concluiu que a variação espectral das estrelas era devido à ionização em diferentes temperaturas e não à quantidade de elementos, provando que Hélio e Hidrogênio eram os elementos abundantes na composição de estrelas. A grande repercussão de sua tese de doutorado não lhe trouxe reconhecimento profissional, apenas por ser mulher.

Além disso, Payne não foi escolhida para ser espectroscopista, cargo que sua tese lhe proporcionou experiência, e nem para ser astrônoma, pois o presidente de Harvard não admitia mulheres em cargos de professoras e instrutoras (Vieira, 2021). O estudo relata que a falta de valorização e oportunidades para progredir em seus estudos, devido às imposições colocadas sobre as mulheres, foram aspectos que fizeram com que ela permanecesse à margem do avanço da Astrofísica, mesmo tendo feito uma contribuição muito importante para a área.

Dado o exposto e fundamentando a última consideração, é necessário ressaltar a

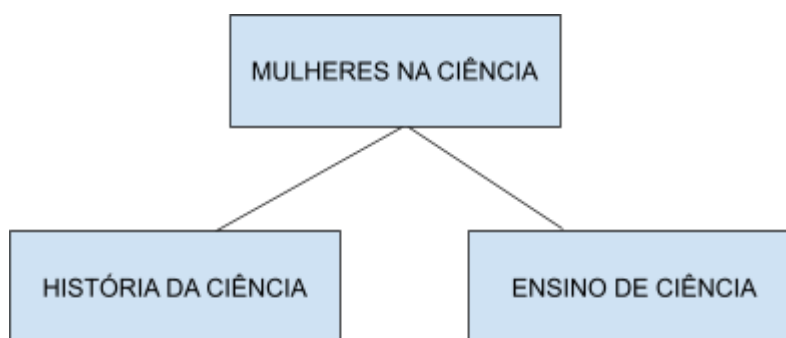
importância de não apenas incluir ou citar a presença das contribuições de mulheres na história da Ciência, mas sim recontar a história das mulheres de forma mais profunda e extensiva, levando a problemática para o cerne da História da Ciência: o desenvolvimento e construção da própria Ciência, discutindo o ser mulher e o fazer Ciência simultaneamente. Não se trata mais apenas da história das mulheres na Ciência, mas sim de como ser mulher em um empreendimento científico, imersa na construção da Ciência.

2 Um panorama entre mulheres na Ciência, história da Ciência e ensino de Ciências

Antes de verificar como as discussões sobre as Mulheres na Ciência têm se organizado no ensino superior, é necessário fazer um panorama do que tem sido produzido e de como esse material está disponibilizado para utilização. Para isso, realizou-se uma revisão bibliográfica de trabalhos que abordam a temática e que foram produzidos nos últimos onze anos (2012-2023).

A seleção dos trabalhos a serem analisados ocorreu a partir de uma ordem de interesse dos temas. O objetivo é que a escolha dos estudos sobre mulheres na Ciência seja intencional e direcionada à escrita da História da Ciência e do Ensino de Ciências. Dessa forma, o critério de escolha baseia-se no diagrama abaixo. O trabalho deve abranger, em seus temas gerais, assuntos da tríade apresentada:

Figura 1 - Tríade de temas



Fonte: A autora (2024)

Assim, a ordem se constitui em obter todos os trabalhos com a temática de mulheres na Ciência e, em seguida, a partir do título, inferir se o trabalho pertence a um dos dois temas adjacentes: História da Ciência ou Ensino de Ciências, para se encaixar na categoria de trabalhos que são analisados. Os trabalhos que não abrangem uma das categorias adjacentes não foram descartados, mas sim agrupados em categorias específicas do que vem sendo produzido para a área.

Este levantamento busca atualizar e ampliar os resultados realizados por Batista e colaboradores (2011) e Chiari e Batista (2015), que realizaram um levantamento nos eventos ANPED e ENPEC entre os anos de 2005 a 2011 e de 2010 a 2014, respectivamente. Neste trabalho, damos prosseguimento à investigação realizando o levantamento no período de 2012 a 2023, não nos restringindo apenas a eventos, mas

englobando os portais Periódico CAPES, Banco de Teses e Dissertações da CAPES e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações.

2.1 Caminho metodológico do levantamento de trabalhos

O objetivo desse levantamento é organizar, analisar e categorizar um levantamento bibliográfico sobre pesquisas que investigam, de alguma forma, mulheres na Ciência. Dado que a presente pesquisa se insere na área de Ensino de Ciências, a investigação concentra-se em dois núcleos: reunir trabalhos que abordam a participação de mulheres utilizando a História e Filosofia da Ciência ou, simplesmente, utilizando alguma intervenção ou produto aplicado ao Ensino de Ciências.

Em seguida, os trabalhos são divididos em categorias do que tem sido produzido. O levantamento foi realizado a partir do planejamento para busca sistematizada em base de dados - BIS/UNESP (Santos, 2022), utilizando operadores booleanos para agrupar os termos extraídos do tema da pesquisa. O arquivo do protocolo de buscas está anexado no trabalho, bem como todas as combinações utilizadas nos bancos de dados.

Para o tratamento e a interpretação dos dados coletados, utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin (2016). Para a exploração do material, foram utilizadas Unidades de Registro prévias com base nos objetivos do levantamento: categorizar os trabalhos. A ideia é criar categorias capazes de abranger todos os trabalhos selecionados.

Para a categorização dos trabalhos, são apresentadas a seguir as Unidades de Registro prévias (UR) para a análise dos trabalhos encontrados. Foram utilizadas as Unidades de Registro propostas por Batista e colaboradores (2011) e por Silva e colaboradores (2017), em seus trabalhos de levantamento sobre discussões de gênero. A definição de cada unidade de registro foi transcrita abaixo.

Quadro 1: Definição das unidades de registro adotadas.

Unidade de Registro	Definição
UR 1	Gênero e materiais didáticos: “Os artigos classificados nesse eixo analisam como ocorrem as representações de Gênero nos livros didáticos” (Batista <i>et al.</i> , 2011, p. 5).
UR 2	Gênero e inferências de interpretação: “Os artigos nesse eixo estudam os motivos da frequência relativa do gênero feminino e suas relações com a Ciência em cursos de nível médio, técnico e superior de ensino”

	(Batista et al., 2011, p. 5), foram incluídos também trabalhos que estudam a percepção dos estudantes acerca do tema.
UR 3	Gênero e estudos teóricos: “Os artigos classificados nesse eixo apresentam uma revisão teórica sobre a necessidade da incorporação das questões de Gênero nas investigações em Educação em Ciências e Matemática” (Batista <i>et al.</i> , 2011, p. 5).
UR 4	Gênero, práticas e Formação de Professores: “Os artigos classificados nesse eixo analisam as noções e a Formação Docente acerca das questões de Gênero” (Silva <i>et al.</i> , 2017, p. 3).
UR 5	Gênero e a participação de Mulheres na Ciência: “Os artigos classificados nesse eixo analisam a participação das mulheres na História e na atualidade da Ciência” (Silva <i>et al.</i> , 2017, p. 3).
UR 6	Gênero e Intervenções escolares: “Os artigos classificados nesse eixo apresentam abordagens metodológicas das questões de Gênero na Ciência em sala de aula” (Silva <i>et al.</i> , 2017, p. 3) incluindo também outros espaços e abordagens de intervenção de ensino.
UR 7	Gênero e Mídia: “Os artigos classificados nesse eixo analisam como questões de gênero relacionadas à área de Ciência são abordadas em diferentes mídias” (Silva <i>et al.</i> , 2017, p. 3).

Fonte: a autora (2024)

2.2 Periódico Capes

Utilizando a estratégia cinco do protocolo de levantamento de dados (anexo) no Portal de Periódicos CAPES, com abrangência mundial, foi possível identificar 14 artigos com a temática Mulheres na Ciência em intersecção com História da Ciência. No entanto, houve repetição de três artigos, reduzindo o total efetivo para 11 artigos. Todos os artigos encontrados abrangem o tema principal e pelo menos um dos temas adjacentes, e por isso foram categorizados. Os trabalhos que compõem a tríade foram analisados minuciosamente para garantir a precisão da categorização e relevância no contexto da pesquisa.

Quadro 2: Seleção de trabalho do banco de dados Periódico CAPES

Código	Título	Autoria
T1	Mulheres Na Ciência: o uso do teatro de fantoches como possibilidade para divulgar a cientista brasileira Bertha Lutz nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Cordeiro e Sepel (2022)

T2	Mulheres cientistas? A representação das mulheres na Ciência nos livros didáticos de história em Portugal	Balbé <i>et al.</i> (2023)
T3	Pensando Gênero e Ciência nas aulas de Química: a valorização feminina a partir da Tabela Periódica	Ribeiro da Silva <i>et al.</i> (2023)
T4	Harriet Brooks e a tabela periódica: um caso para valorizar a participação feminina na história da Ciência	Freitas e Baldinato (2023)
T5	“- Professora ... está me dando uma raiva!”: quando o sexismo na Ciência é discutido em aulas de graduação	Buccini Pena e Quadros (2023)
T6	La Novela Histórica Colombiana Y El Problema De La Mujer En La Ciencia: El Caso Del Virreinato De La Nueva Granada	Escobar-Ortiz (2020)
T7	O caso Marie Curie pela lente da história cultural da Ciência: discutindo relações entre mulheres, Ciência e patriarcado na educação em Ciências	El Jamal e Guerra (2022)
T8	Mulheres na História da Ciência: uma década de publicações nas revistas Química Nova e Química Nova na Escola	Prado e Rodrigues (2019)
T9	Meninas na Ciência: O que dizem os resultados do Google?	Cordeiro e Sepel (2023)
T10	A formação científica e profissional das mulheres no Brasil: A contribuição de Bertha Lutz	De Souza e Abdala-Mendes (2018)
T11	Dorothy Hodgkin e seus estudos cristalográficos sobre a estrutura da penicilina	Prado (2018)

Fonte: a autora (2023)

Acerca dos trabalhos selecionados, segue uma breve descrição de suas contribuições para a temática em discussão.

No que diz respeito a **Gênero e materiais didáticos**, temos o trabalho T2 de Balbé *et al.* (2023), que analisa a representação de mulheres cientistas nos livros de História de Portugal, revelando a negligência, com exceção de Marie Curie, no que se refere ao papel das cientistas nos livros didáticos.

Em **Gênero e inferências de interpretação**, o trabalho T1 de Cordeiro e Sepel (2022) investigou a percepção de alunos do 3º ano do ensino fundamental quanto à presença de mulheres na Ciência, por meio da divulgação da cientista brasileira Bertha

Lutz, revelando a necessidade de discussões e intervenções pedagógicas sobre mulheres na Ciência na História da Ciência, principalmente nos anos iniciais do ensino de Ciências.

Para **Gênero e intervenções escolares**, o T3 de Ribeiro da Silva et al. (2023) mostra, por meio da construção e aplicação de uma sequência didática (SD) que reconta episódios históricos da construção da tabela periódica com enfoque na participação feminina em sua formulação, a discussão com alunos do 1º ano do Ensino Médio sobre a relação entre gênero e ciência. Utilizando a análise discursiva, concluíram que conseguiram tensionar as discussões sobre a desigualdade de gênero na Ciência.

Acerca da categoria **Gênero e a Participação de Mulheres na Ciência**, temos os trabalhos T4, T7, T11 e T10, nos quais Freitas e Baldinato (2023) realizaram um estudo de caso com narrativa historiográfica, por meio de um levantamento biográfico e acadêmico, utilizando fontes primárias e secundárias, reunindo os trabalhos de Harriet Brooks e suas pesquisas sobre o radônio. O artigo prioriza preencher os estudos e contribuições de mulheres na Ciência e os processos envolvidos nas descobertas científicas, com discussões internalistas e externalistas do que estava sendo produzido. Inclusive, explicitando a relação entre gênero e ciência, ao expor as informações históricas por meio de cartas e entrevistas, o afastamento gradativo da cientista dos laboratórios, inicialmente, em decorrência de seu casamento e suas atividades profissionais concomitantes ao seu relacionamento. El Jamal e Guerra (2022) reuniram subsídios históricos acerca da vida e produção de Marie Curie, com o objetivo de identificar, a partir da História Cultural da Ciência, quais foram as condições que permitiram que Marie se tornasse uma cientista e como essas condições podem contribuir para a inserção da discussão de mulheres na Ciência no ensino de Ciências. As autoras concluem que, para a participação no empreendimento científico, as mulheres necessitam de condições mínimas favoráveis, acesso à educação, remuneração e políticas públicas favoráveis. Ressaltam também que apenas mostrar exemplos isolados e triunfalistas de mulheres cientistas é insuficiente para a manutenção da discussão, sendo necessário um aporte de movimentos sociais para a garantia de lutas e direitos. De Souza e Abdala-Mendes (2018) buscaram contribuir com a temática de mulheres na Ciência por meio de estudos sobre a zoóloga brasileira Bertha Lutz, reunindo suas contribuições científicas, lutas sociais, direitos alcançados, associações fundadas e sua constante luta por direitos feministas, associando as conquistas atuais

com a interferência da trajetória política e científica de Bertha. Por último, Prado (2018) elaborou uma biografia completa da vida de Dorothy Hodgkin, química que liderou o grupo que utilizou a espectrografia para a identificação de moléculas complexas. A autora traz conteúdos desde sua infância, vivência cultural até sua vida acadêmica e dificuldades na entrada da universidade. Um dos aspectos mais importantes relacionados no trabalho foi destacar a descoberta da penicilina no contexto da Segunda Guerra Mundial, explorando a importância do trabalho científico de Dorothy em um contexto complexo que impulsionou sua produção. No artigo, o dinamismo feito entre o contexto histórico e a Ciência ressalta a importância da escrita equilibrando os aspectos internalistas e externalistas da pesquisa na época de sua produção, principalmente sendo uma mulher liderando a descoberta. A autora considera que o trabalho é uma tímida conexão entre História da Ciência e Ensino, justificando pelo fato de não ter sido aplicado como alguma metodologia, porém, a contribuição teórica é um trabalho de levantamento de recursos para possíveis aplicações. Reunir o conhecimento oriundo de fontes é o alicerce para as metodologias educacionais. Sendo assim, o trabalho atende perfeitamente à conexão entre Mulheres na Ciência, História da Ciência e Ensino de Ciências.

Em **Gênero, prática e formação de professores**, T5 relata que Buccini Pena e Quadros (2023) gravaram em vídeo um compilado de aulas para graduandos em licenciatura em Química, abordando a vida e as produções de Marie Curie e Rosalind Franklin, destacando os impasses sofridos pela condição de ser mulher no meio acadêmico. Analisando as produções, concluíram que a compreensão dos alunos acerca do assunto ainda é limitada, destacam também que apenas alunos que já tiveram contato com essas discussões apresentaram um posicionamento mais claro e coerente. Tais conclusões reforçam que, segundo as autoras, professores em formação necessitam ter conhecimento de episódios da Ciência que apresentam esses aspectos obscuros.

A categoria **Gênero e Ciência na Mídia** enquadra T6 e T9, onde Escobar-Ortiz (2020) fez a análise de dois romances históricos entre o fim do século XVIII e início do século XIX, utilizando a teoria crítica literária e História da Ciência, quanto à representação de mulheres e suas profissões científicas. O autor conclui que os romances adotam, superficialmente, uma postura que problematiza as narrativas

A categoria **Gênero e Ciência na Mídia** engloba T6 e T9, nos quais Escobar-Ortiz (2020) realizou a análise de dois romances históricos do final do século

XVIII e início do século XIX. Ele empregou a teoria crítica literária e a História da Ciência para examinar a representação das mulheres e suas profissões científicas. O autor conclui que os romances adotam superficialmente uma postura que problematiza as narrativas das mulheres na Ciência, colocando-as no centro da história. No entanto, ainda predomina uma postura masculina superior nos personagens detentores de influência e reconhecimento. Em segundo lugar, T9 mostra que Cordeiro e Sepel (2023) utilizaram o Google como ferramenta de base de dados para reunir os principais resultados obtidos ao buscar por "meninas na Ciência" em três idiomas: português, inglês e espanhol, e suas respectivas traduções. As autoras constataram um maior volume de resultados a partir de 2009, destacando que, em português, os principais resultados são atividades e projetos de extensão originados de universidades públicas brasileiras, voltados para meninas do Ensino Fundamental.

Por último, em **Gênero e estudos teóricos**, Prado e Rodrigues (2019) organizaram um levantamento bibliográfico dos últimos dez anos, referente às temáticas de Mulheres na Ciência e História da Ciência relacionadas ao ensino de Química e Ciências, das revistas Química Nova e Química Nova na Escola. As autoras encontraram trinta trabalhos que abordam a intersecção desses dois temas, dos quais apenas três apresentam a biografia de cientistas mulheres. Elas concluem que a História da Ciência ainda é pouco utilizada como metodologia de ensino, e que a temática das mulheres é pobremente explorada em suas publicações.

A seguir, no quadro abaixo, os trabalhos estão organizados com seus códigos nas respectivas unidades de registro, juntamente com a quantidade de trabalhos encontrados em cada UR no Periódico da CAPES.

Quadro 3: Trabalhos categorizados nas suas Unidades de Registro e a quantidade de trabalhos em cada UR no Periódico CAPES.

Unidade de Registro	Nº de trabalhos encontrados	Código dos Trabalhos
Gênero e materiais didáticos	1	T2;
Gênero e inferências de interpretação	1	T1;
Gênero e estudos teóricos	1	T8;
Gênero, prática e formação de professores	1	T5;
Gênero e participação de mulheres	4	T4; T7; T10; T11

na Ciência		
Gênero e intervenções escolares	1	T3;
Gênero e Ciência na Mídia	2	T6; T9;

Fonte: a autora (2024)

2.3 Banco de Teses e Dissertações da Capes

Ainda utilizando a estratégia número cinco do protocolo de busca adotado, aplicando no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, foram encontrados o total de 69 resultados de trabalhos que apresentam em sua temática principal 'Mulheres na Ciência'. Para se tornar um objeto de interesse para a presente pesquisa, o trabalho deve conter um dos temas adjacentes. Logo, é necessário fazer uma seleção do total de resultados encontrados. Selecionando trabalhos com a temática 'mulheres na Ciência e História da Ciência' e 'mulheres na Ciência e ensino de Ciências', encontramos um total de 27 trabalhos.

Quadro 4: Relação de trabalhos encontrados no Banco de Teses e Dissertações da Capes

Código	Tip o	Título	Autoria
T12	T	A contribuição de Esther Lederberg (1922-2006) para o campo da microBiologia: um percurso feminino	Amado (2022)
T13	D	O trabalho e as contribuições de Caroline Herschel na Astronomia	Vieira (2021)
T14	D	Análise dos efeitos de uma proposta de ensino a respeito da contribuição das mulheres para a Ciência	Basilio (2019)
T15	D	Mulheres e a construção do conhecimento: uma proposta de ensino por meio de uma sequência de atividade temática com Abordagem Histórica da Ciência para o tema DNA	Pereira (2020)
T16	D	A inserção de mulheres na Ciência: olhares a partir das pioneiras do Instituto de BioFísica Carlos Chagas Filho (IBCCF-UFRJ) e de Estudantes do Ensino Fundamental'	Mendes (2020)
T17	D	O lado invisível da História da Ciência: discutindo a ausência de mulheres na Ciência por meio da visibilidade de Marie Curie na Educação em Ciências	El Jamal (2021)
T18	D	A invisibilidade das mulheres nas Ciências e na formação de professoras/es: uma contribuição às pesquisas	Campos (2021)

T19	T	Lise Meitner e a fissão nuclear: caminhos para uma narrativa feminista	Lima (2019)
T20	D	A Ciência e as Mulheres: A Contribuição Feminina para a Construção da Tabela Periódica	Silva (2022)
T21	D	Mulheres da tabela periódica: jogos didáticos para o engajamento de estudantes do Ensino Médio	Santos (2020)
T22	D	Para uma história das mulheres na Ciência: a contribuição de Chien Shiung Wu para a teoria quântica	Maia Filho (2018)
T23	D	Contribuições da história de vida da cientista brasileira Bertha Lutz para o Ensino de Ciências	Cordeiro (2022)
T24	D	Jocelyn Bell Burnell e os pulsares: um estudo histórico-epistemológico para a educação científica	Pires (2022)
T25	D	Um jogo de luz e sombras: a presença feminina nas Ciências e a formação de professores de Ciências Naturais	Batista (2021)
T26	T	Ayda Ignez Arruda e suas contribuições para a institucionalização da lógica matemática no Brasil	Machado (2021)
T27	D	Discussões em aulas de Física sobre a participação feminina a partir da obra diálogos sobre a pluralidade dos mundos	Silva (2019)
T28	D	O mundo precisa de Ciência, a Ciência precisa de mulheres: investigando a premiação para mulheres na Ciência	Caseira (2016)
T29	T	Atividades laboratoriais: desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia e a minimização dos estereótipos de gênero na escolha profissional das meninas na área das Ciências	Maiato (2019)
T30	T	Mulheres na Ciência: vozes, tempos, lugares e trajetórias	Silva (2012)
T31	T	Relações de gênero, poder e resistências: narrativas de mulheres cientistas no continente Antártico	Almeida (2020)
T32	D	História da Ciência no Ensino de Biologia: virtudes e dificuldades da contextualização histórica do episódio da dupla hélice do DNA	Ortiz (2015)
T33	D	Gênero na formação inicial de docentes de Biologia: uma unidade didática como possível estratégia de sensibilização e incorporação da temática no currículo	Bastos (2013)
T34	D	Mulheres invisíveis: uma proposta para inserção da temática de gênero na formação inicial de docentes de Química	Souza (2017)

T35	D	Uma situação de ensino para uma discussão da temática de gênero na licenciatura em Ciências biológicas	Chiari (2016)
T36	D	Feminismos, interseccionalidades e questões de gênero: enunciações de docentes do curso de Biologia	Santos (2021)
T37	D	Saberes docentes: questões de gênero e o ensino de seleção sexual	Anjos (2019)
T38	D	Hormônios esteróides e as questões de gênero: uma análise discursiva de aulas de Ciências e Biologia	Swiech (2022)

Fonte: a autora (2023)

Agrupando nas categorias de **gêneros e materiais didáticos**, não encontramos trabalhos no Banco de Dissertações e Teses da Capes. Em 'Gênero e Inferências de Interpretação', encontramos três trabalhos: Mendes (2020) realizou uma pesquisa de percepção dos alunos do Ensino Fundamental II que visitaram o Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IBCCF/UFRJ) acerca da presença de mulheres pioneiras na exposição do instituto; Swiech (2022) fez uma investigação em relação às concepções do ensino de esteroides e hormônios, revelando que o ensino é enraizado de discursos que inferiorizam o corpo e hormônios da mulher; Almeida (2020) investigou a participação das mulheres pesquisadoras no Continente Antártico, com entrevistas semiestruturadas, e os resultados não mudam com o continente.

Em **Gênero e Estudos Teóricos**, encontramos apenas um trabalho, onde Silva (2012) investiga a inserção e a participação das mulheres na Ciência moderna, problematizando discursos e práticas sociais implicados na constituição de mulheres cientistas. Para isso, fez entrevistas narrativas com seis mulheres cientistas de universidades públicas acerca de suas trajetórias acadêmicas e profissionais, revelando que os contextos acadêmicos são masculinizados e caracteristicamente machistas.

Acerca de **Gênero, Prática e Formação Docente**, temos dez resultados: Anjos (2019) realizou uma unidade de ensino com o objetivo de compreender os saberes das futuras/os docentes de Ciências Biológicas em relação às questões de gênero que permeiam o ensino do conteúdo da seleção sexual, concluindo que os conceitos ainda recaem em padrões estereotipados; Bastos (2013) produziu uma Unidade Didática (UD) que proporcione a construção de saberes, na formação docente de Biologia, necessários para um trabalho pedagógico que contemple questões de gênero no Ensino de Biologia. Ao aplicar, verificou resultados satisfatórios com potencialidade de inclusão ao

currículo de Biologia; Maiato (2019) investigou, em uma universidade brasileira e em uma portuguesa, como as atividades laboratoriais influenciam nos discursos heteronormativos e revelou que as atividades têm potencial de influência e escolha em carreiras científicas; Campos (2021) também buscou investigar como a formação das professoras atuantes nas licenciaturas em Química, Física e Biologia da UFSCar Araras foi atravessada pelas questões de gênero, raça e classe, concluindo que há lacunas sobre as relações entre gênero, Ciências e educação, de estudos que usem a interseccionalidade como ferramenta de análise e na formação das professoras formadoras com a temática; Santos (2021) também analisou docentes do curso de Biologia quanto ao discurso em relação aos feminismos, as interseccionalidades e as questões de gênero na sociedade e na Ciência, encontrando também discursos sexistas que reforçam estereótipos; Chiari (2016) buscou identificar elementos teórico-metodológicos pertinentes e necessários para uma abordagem didática da discussão de questões de gênero em um curso de Licenciatura de Ciências Biológicas, através de uma abordagem didática construída, inferindo que houve o desenvolvimento de noções prévias. Os participantes expressaram entendimentos a respeito de identidade de Gênero e desconhecimento das contribuições femininas nas Ciências.

Aqui está o texto corrigido:

Ainda nesta categoria, encontramos os seguintes trabalhos: Souza (2017) realizou uma investigação da temática de Gênero na Formação Inicial de docentes de Química, analisando documentos educacionais e currículos dos cursos de Licenciatura em Química do Paraná, com o objetivo de identificar se a temática de gênero é abordada. Apresentou muitas lacunas para a discussão e também fez uma proposta de inserção do tema ao currículo; Batista (2021) elaborou uma proposição didática para alunos do curso de Ciências da Natureza na Universidade de Brasília (UnB), fazendo uso da História das Ciências e de biografias para evidenciar a trajetória de vida de cientistas que não foram valorizadas ao longo da História. Um fato a ser destacado neste trabalho é que a atividade ocorreu numa disciplina optativa intitulada “Mulheres na Ciência”, oferecida no currículo de Ciências para promover a discussão de gênero e Ciência na formação de professores; Ortiz (2015) também utiliza a História da Ciência para recontar o episódio da descoberta da dupla hélice do DNA, através de uma proposta de ensino para licenciandos do curso de Biologia, com ênfase na participação de Rosalind Franklin; Pires (2022) desenvolveu um estudo histórico-epistemológico

sobre Jocelyn Bell Burnell e sua contribuição com a detecção dos pulsares. A autora completou o trabalho com uma unidade de ensino voltada para licenciandos em Física sobre astronomia e a participação da mulher na Ciência, utilizando a História e Filosofia da Ciência e reflexões sobre a Natureza da Ciência.

Para a categoria **Gênero e Participação de Mulheres na Ciência**, encontramos dez trabalhos: Amado (2022) utiliza fontes historiográficas primárias e secundárias para explorar o trabalho de Esther Lederberg na microbiologia genética, problematizando a questão de ser mulher e fazer Ciência em contextos de transformações sociais e econômicas nos EUA na segunda metade do século XX; Vieira (2021) disserta sobre as contribuições de Caroline Herschel (1750-1848) para a astronomia, utilizando cartas publicadas pelo sobrinho da cientista como fonte de dados e abordando suas dificuldades de inserção no campo científico devido ao seu gênero; Machado (2021) realiza um levantamento biográfico de Ayda Ignez Arruda, primeira mulher brasileira a iniciar discussões sobre lógica matemática no Brasil; El Jamal (2021) discute as invisibilidades das mulheres na Ciência e sociedade por meio da construção histórica da visibilidade de Marie Curie; Lima (2019) analisa a trajetória acadêmica de Meitner numa perspectiva da crítica feminista, denunciando dificuldades enfrentadas por mulheres em suas trajetórias acadêmicas, como a entrada tardia nas universidades e a falta de reconhecimento acadêmico e monetário.

Continuando na categoria, Maia Filho (2018) utiliza a História e Filosofia da Ciência (HFC) para discutir o papel de um experimento realizado pela Física Chien Shiung Wu nas discussões da teoria quântica. A experiência traz reconhecimento aos cientistas, exemplificando o entrelaçamento quântico. Além dos aspectos internos à pesquisa, a trajetória da cientista também proporciona a discussão de gênero. Pires (2022) desenvolveu um estudo histórico-epistemológico sobre Jocelyn Bell Burnell e sua contribuição com a detecção dos pulsares. A autora completa o trabalho com uma unidade de ensino voltada para licenciandos em Física sobre astronomia e a participação da mulher na Ciência, utilizando a HFC e reflexões sobre a Natureza da Ciência. Silva (2022) fez uma exposição de divulgação científica sobre a contribuição feminina na descoberta dos elementos químicos da Tabela Periódica, mas sem utilizar a HFC, apenas uma pesquisa aplicada ao ensino de Ciências, conseguindo avaliar a evolução dos saberes dos estudantes. Santos (2020) também faz um estudo sobre a participação das mulheres na tabela periódica, sem utilizar a HFC. Para isso, utiliza um jogo didático

orientado ao ensino de Química. Silva (2019) faz uso da obra “Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos”, utilizando os diálogos da obra para retratar a divulgação científica no século XVII, principalmente sobre as contribuições das mulheres para a Astronomia na época, como foi exposto no capítulo um. As discussões foram propositalmente pensadas para trazer a reflexão da invisibilidade de mulheres na Ciência através do contexto histórico abordado pela obra.

Na categoria **Gênero e intervenções escolares**, encontramos quatro trabalhos: Basílio (2019) realiza uma investigação em grupos focais de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental acerca das concepções sobre a imagem do cientista e a presença de mulheres na Ciência. O autor utiliza sequências didáticas e formulários para registrar os conhecimentos dos alunos, realizando também uma intervenção utilizando a História da Ciência e as influências histórico-sociais que explicam a invisibilidade da mulher na Ciência. Pereira (2020) propõe uma Sequência de Atividades Temáticas (SAT) abordando o episódio da descoberta da dupla hélice do DNA protagonizado por Rosalind Franklin. A sequência conta com textos de apoio, planos de aula, discussões acerca de mulheres na Ciência e orientações específicas para materiais didáticos que utilizam a História da Ciência no ensino de Ciências. O material não chegou a ser aplicado para o trabalho, por isso, serve como subsídio didático para a utilização em sala de aula. Silva (2022), como mencionado anteriormente, também é categorizado como intervenção didática, pois realizou uma exposição de divulgação científica em uma instituição de ensino. Santos (2020) é categorizado aqui também, pois o jogo didático foi aplicado no ensino básico. No ensino fundamental, Cordeiro (2022) elaborou uma sequência didática trazendo as contribuições da cientista Bertha Lutz com a temática "Mulheres na Ciência", explorando a imagem do cientista e o fazer Ciência.

Para a categoria **Gênero e Ciência na Mídia**, foram encontrados dois trabalhos: Caseira (2016) investiga a primeira premiação específica para mulheres cientistas a emergir no Brasil, o Programa "Para Mulheres na Ciência", concluindo que a premiação é restrita às ganhadoras das Ciências Naturais que terminaram o doutorado recentemente, ou seja, apenas jovens mulheres cientistas. As premiadas apontam que é preciso ter uma espécie de dom para ser uma laureada. Por último, Silva (2019) faz uso da obra "Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos" utilizando os diálogos da obra para retratar a divulgação científica no século XVII, principalmente sobre as contribuições das mulheres para a Astronomia na época, conforme exposto no capítulo um. As

discussões foram propositalmente pensadas para trazer a reflexão da invisibilidade das mulheres na Ciência através do contexto histórico abordado pela obra.

O quadro abaixo sintetiza o volume de publicação em cada categoria com os códigos dos trabalhos.

Quadro 5: Trabalhos categorizados nas suas Unidades de Registro e a quantidade de trabalhos em cada UR do Banco de Teses e Dissertações da Capes.

Unidade de Registro	Nº de Trabalhos	Código dos Trabalhos
Gênero e materiais didáticos	0	-
Gênero e inferências de interpretação	03	T16; T38; T31
Gênero e estudos teóricos	01	T30
Gênero, prática e formação de professores	10	T37; T33; T29; T18; T36; T35; T34; T25; T32; T24
Gênero e participação de mulheres na Ciência	10	T12; T13; T26; T17; T19; T22; T24; T20; T21; T27
Gênero e intervenções escolares	05	T14; T15; T20; T21; T23
Gênero e Ciência na Mídia	02	T28; T27

Fonte: a autora (2024)

2.4 Teses e Dissertações BDTD

No Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD), a maior obtenção de resultados se deve ao uso da estratégia cinco do protocolo de busca. Foram encontrados 34 resultados como resposta do banco de dados. Seguindo os mesmos critérios de seleção dos bancos acima, selecionaram-se treze resultados sobre mulheres na Ciência com as temáticas adjacentes: História da Ciência e Ensino de Ciências.

Quadro 6: Relação de trabalhos selecionados no Banco Digital de Teses e Dissertação

Código	Tip o	Título	Autori a
T39	T	Mulheres negras nas Ciências: discussões sobre gênero, currículo e (in)visibilidade	Lima (2023)

T40	D	Invisibilidade das mulheres nas Ciências como temática para formação de licenciandos em Química da UFRN	Fonsêca (2022)
T41	D	A mulher na Ciência: investigação do desenvolvimento de uma sequência didática com alunos da educação básica	Cavalli (2017)
T42	D	Histórias cruzadas de mulheres nas Ciências: descobertas e obstáculos em busca de novos elementos químicos da tabela periódica	Dantas (2022)
T43	D	Outro olhar sobre a lei de conservação das massas: abordagem da natureza da Ciência e relações de gênero na Ciência no ensino de Química	Lima (2016)
T44	D	Marguerite Catherine Perey do Institut du Radium à Academia Francesa de Ciências: o Frâncio e a Tabela Periódica no Ensino de Química, sob o viés da contribuição feminina	Castro (2022)
T45	T	Saberes docentes: gênero, natureza da Ciência e educação científica	Heerdt (2014)
T46	D	Noções de professores de Química da região de Londrina a respeito de questões de gênero	Proença (2019)
T47	D	O legado científico de Marie Curie: Desafios e perspectivas da mulher na Ciência	Farias (2018)
T48	D	Gênero, Ciência e história: reflexões para escrita de história de mulheres nas Ciências	Santana (2021)
T49	D	As mulheres da Ciência: uma análise dos livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD 2012, 2015 e 2018	Ferreira (2020)
T50	D	Uma estrela eclipsada na Ciência: um resgate histórico de Cecília Payne e seu papel na determinação da composição estelar	Vieira (2021)
T51	D	O estado da arte sobre as temáticas de gênero na pesquisa em ensino de Química no Brasil	Cardoso (2019)

Fonte: a autora (2023)

Ao categorizar os trabalhos nas unidades de registro, constatou-se a ausência de trabalhos para a categoria **Gênero e Ciência na Mídia**. Em **Gênero e materiais didáticos**, Ferreira (2020) utilizou o gênero como categoria de análise para investigar a invisibilidade das mulheres na Ciência em livros de Biologia das edições de 2012, 2015 e 2018 do PNLD, com o objetivo de verificar a presença, bem como os temas e assuntos associados à mulher na Ciência. Infelizmente, constatou-se que os livros mantêm um viés androcêntrico.

Na categoria **Gênero e inferências de interpretação**, Lima (2016) iniciou uma pesquisa sobre a percepção de estudantes e professores acerca da relação entre gênero e Natureza da Ciência, identificando uma compreensão de uma Ciência neutra e salvacionista, com predominância da figura masculina do cientista. A partir dessa constatação, o autor desenvolveu uma sequência didática sobre a “Lei de Conservação das Massas” visando fortalecer o caráter cooperativo da atividade científica.

Em **Gênero e estudos teóricos**, encontramos três trabalhos: Cardoso (2019) analisou como o Ensino de Química tem abordado questões de gênero e diversidade nas publicações acadêmicas, e como essa categoria dialoga com a escola; Lima (2023) investigou as relações de gênero e raça no ensino por meio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e dos currículos de formação de professores de Física e Química da UFRB, discutindo o papel da mulher-cientista-negra nos currículos de formação de professores de Ciências da Natureza; e Santana (2021) realizou um trabalho teórico significativo para a nova escrita da história das mulheres na Ciência, explorando, na historiografia das Ciências, como as biografias podem colaborar teoricamente com a temática.

Na categoria **Gênero, prática e formação de professores**, também foram identificados três trabalhos: Heerdt (2014) explorou as implicações didáticas, pedagógicas e epistemológicas de docentes em um processo de formação sobre a Natureza da Ciência (NdC), destacando as relações de gênero nesse contexto e a necessidade de uma práxis pedagógica feminista; Proença (2019) investigou os saberes que docentes de Química da região de Londrina/PR possuem sobre gênero e educação e as contribuições de mulheres pesquisadoras na Ciência; e Fonsêca (2022) desenvolveu uma oficina formativa para licenciandos em Química, abordando temas como “Gênero e Ciência”, “invisibilidade das mulheres nas Ciências” e “mulheres no Prêmio Nobel de Química”, evidenciando a necessidade de ações formativas sobre o tema no ensino superior.

Em **Gênero e participação de mulheres na Ciência**, foram identificados quatro trabalhos: Dantas (2022) construiu a biografia de quatro cientistas - Lise Meitner (1878-1968), Ida Noddack (1896-1978), Berta Karlik (1904-1990) e Marguerite Perey (1909-1975) - relatando suas histórias de vida e considerando o gênero como uma categoria de análise, valorizando suas trajetórias acadêmicas e contribuições para a construção da tabela periódica; Castro (2022) investigou, por meio de um estudo de

caso, a vida e o legado de Marguerite Perey, desde a descoberta do Frâncio até sua influência na história da Tabela Periódica, utilizando fontes primárias e secundárias para revelar a importância da cientista nesse contexto; Farias (2018) adotou uma abordagem historiográfica da vida de Marie Curie, destacando sua vida privada e pública como mulher e cientista em um universo dominado por homens na Ciência; e Vieira (2021) apresentou um relato histórico das contribuições de Cecília Payne, utilizando fontes primárias e secundárias para abordar os aspectos internos de sua pesquisa e externos sobre sua experiência como mulher e cientista, destacando sua desvalorização apesar de sua significativa contribuição para o entendimento dos elementos constituintes das estrelas. Este trabalho serve como material teórico para o ensino de Ciências, aplicando a História da Ciência Feminista (HFC) na escrita da história das mulheres na Ciência.

Na categoria **Gênero e intervenções escolares**, foi encontrado apenas o trabalho de Cavalli (2017), que desenvolveu uma sequência didática com o tema "mulher e Ciência", aplicada no Ensino Fundamental, com o objetivo de romper com os padrões estereotipados identificados, destacando a importância da discussão sobre esse tema.

Quadro 7: Trabalhos apresentados nas suas Unidades de Registro e a quantidade de trabalhos em cada UR dos trabalhos encontrados na BDTD

Unidade de Registro	Nº de Trabalhos	Código dos Trabalhos
Gênero e materiais didáticos	01	T49
Gênero e inferências de interpretação	01	T43
Gênero e estudos teóricos	03	T51; T39; T48
Gênero, prática e formação de professores	03	T45; T46; T40
Gênero e participação de mulheres na Ciência	04	T42; T44; T47; T50
Gênero e intervenções escolares	01	T41
Gênero e Ciência na Mídia	0	-

Fonte: a autora (2024)

2.5 Panorama do levantamento: o que vem sendo produzido ?

A sistematização do levantamento tem como objetivo verificar se têm sido produzidas propostas de intervenção didática para combater a invisibilidade feminina na Ciência e discutir a participação das mulheres na Ciência na escrita histórica, e como isso vem sendo aplicado no ensino superior. Ao categorizar os trabalhos, é possível perceber um volume considerável de estudos nas categorias **Gênero e a participação de mulheres na Ciência e Gênero, prática e formação de professores**, que investigam a história e contribuições das mulheres na Ciência, bem como a formação docente em relação às questões de gênero, respectivamente.

Foram identificados 18 trabalhos que investigam a história das mulheres na Ciência e suas implicações na carreira científica, abordando artigos, teses e dissertações. Esses estudos contemplam as três áreas das Ciências da Natureza, oferecendo subsídios técnicos e teóricos para a inserção dessa discussão em cursos de formação de professores. É notável que as publicações têm se preocupado em investigar a vida e contribuição das mulheres no empreendimento científico, ampliando as discussões para o campo da formação docente.

A categoria **Gênero e intervenções escolares** revelou sete publicações em onze anos, indicando uma escassez de pesquisas voltadas para a aplicação de intervenções didáticas no ensino básico. Embora tenha sido a terceira categoria com maior número de trabalhos, as publicações ao longo do tempo não demonstram uma preocupação significativa da comunidade acadêmica em relação às intervenções no ensino.

Observa-se um declínio na quantidade de trabalhos à medida que a discussão se estende do âmbito acadêmico até o ensino básico. Enquanto 18 trabalhos investigam a participação das mulheres na Ciência, 14 abordam questões de formação de professores no ensino superior, mas apenas sete propõem intervenções no ensino básico sobre o tema.

Na categoria **Gênero e inferência de interpretação**, foram identificados apenas cinco trabalhos que estudam a frequência relativa do gênero feminino em cursos de nível médio, técnico e superior, bem como a percepção dos estudantes sobre o tema. Conclui-se que essa área de pesquisa ainda necessita de estudos para intensificar a preocupação com essa temática.

Em relação à categoria **Gênero e estudos teóricos**, foram encontrados cinco trabalhos que apresentam uma revisão teórica sobre a necessidade de incorporação das questões de gênero nas investigações em Educação em Ciências, destacando a importância de mais pesquisas nessa área.

Apesar da baixa produção acadêmica nas duas últimas categorias, é importante investigar a participação das mulheres nos cursos e carreiras científicas para avaliar se o aumento das pesquisas tem impactado a segregação de gênero nessas profissões.

Na categoria **Gênero e Ciência na mídia**, foram encontrados quatro trabalhos que analisam como as questões de gênero relacionadas à Ciência são abordadas em diferentes mídias. Essa área merece atenção devido ao poder de divulgação e alcance de visibilidade, sendo fundamental compreender como a mulher na Ciência é retratada na mídia para analisar a concepção comum do tema.

Por fim, na categoria **Gênero e materiais didáticos**, foram identificados dois trabalhos que analisam como o gênero é representado em materiais didáticos. Os resultados sugerem uma grande necessidade de estudos nessa área, pois as pesquisas analisadas revelam uma falta de equidade de gênero nesses materiais.

O quadro abaixo permite visualizar o volume de trabalhos em cada unidade de registro, revelando onde se concentram as maiores preocupações de pesquisa.

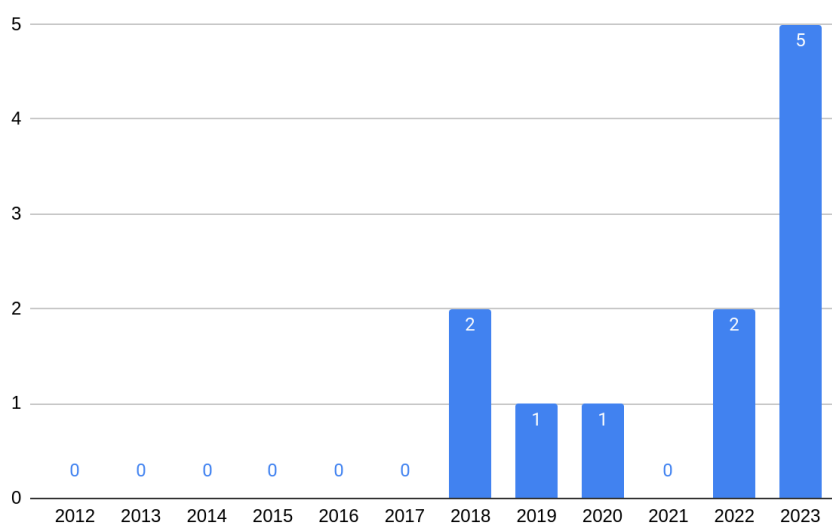
Quadro 8 : Trabalhos apresentados nas suas Unidades de Registro e a quantidade de trabalhos em cada UR.

Unidade de Registro	Nº de Trabalhos	Código dos Trabalhos
Gênero e materiais didáticos	2	T49; T2
Gênero e inferências de interpretação	5	T16; T38; T31; T43; T1
Gênero e estudos teóricos	5	T30; T51; T39; T48; T8
Gênero, prática e formação de professores	14	T37; T33; T29; T18; T36; T35; T34; T25; T32; T24; T45; T46; T40; T5
Gênero e participação de mulheres na Ciência	18	T12; T13; T26; T17; T19; T22; T24; T20; T21; T27; T42; T44; T47; T50; T4; T7; T10; T11
Gênero e intervenções escolares	7	T14; T15; T20; T21; T23; T41; T3
Gênero e Ciência na Mídia	4	T28; T27; T6; T9

Fonte: a autora (2024)

É interessante observar também a distribuição das publicações em cada um desses onze anos nos quais foram encontrados registros. Observa-se um baixo nível de produções no Periódico Capes, com publicações surgindo apenas a partir de 2018. Também é importante salientar que não houve publicações no ano de 2021. Não é possível afirmar o motivo dessa ausência, mas é relevante lembrar que, em 2020 e 2021, estávamos no ápice de uma crise pandêmica devido à COVID-19, e as influências desse fato na produção de artigos científicos sobre o tema ainda não são totalmente compreendidas. No entanto, no ano seguinte, foram encontrados cinco trabalhos e, em 2023, as publicações foram consideravelmente intensificadas em relação à escassez visualizada nos anos anteriores.

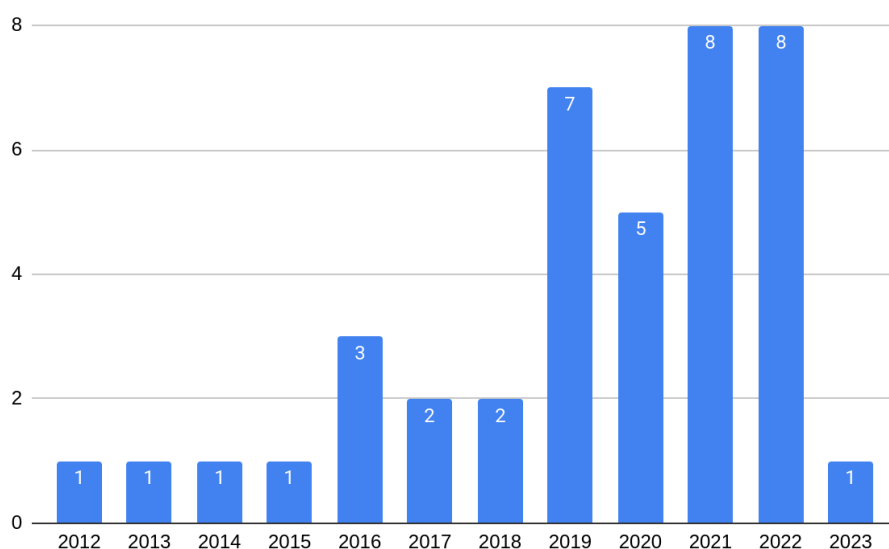
Gráfico 1 - Número de publicações por ano encontradas no Periódico Capes



Fonte: A autora (2024)

Com relação a teses e dissertações, foram identificados trabalhos em todos os anos, com um crescimento ao longo do tempo, embora tenha sido observado um volume menor em 2020, como também foi visto em relação aos artigos. O gráfico abaixo apresenta o número de publicações por ano.

Gráfico 2 - Número de publicações por ano de Teses e Dissertações



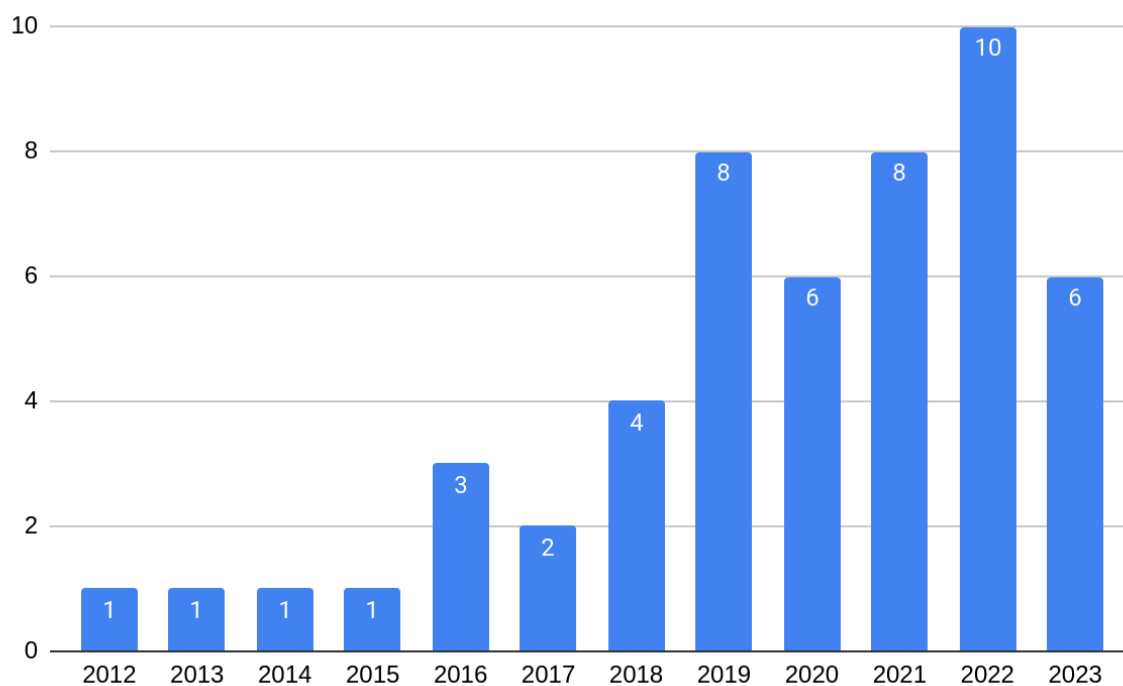
Fonte: A autora (2024)

A partir da análise de 51 trabalhos ao longo de onze anos, observa-se que as publicações se intensificaram somente a partir de 2019, indicando um aumento no interesse pela temática de gênero. Vale ressaltar que esses 51 trabalhos, distribuídos ao longo de onze anos, resultam em uma média de 4,63 trabalhos por ano.

Segundo a Revista Fapesp, em um artigo intitulado “Produção científica brasileira sofre retração” (4 de setembro de 2023), foram publicados cerca de 40 mil trabalhos científicos na área de Ciências da Natureza somente em 2022. Em comparação, os 4,63 artigos anuais sobre Gênero na Ciência representam uma fração minúscula dos 40 mil trabalhos sobre Ciências da Natureza. Isso destaca a escassez de estudos nesse campo e sublinha a necessidade de ampliar as investigações sob diversas perspectivas que abordem a participação feminina na ciência.

O gráfico abaixo sintetiza visualmente o volume de publicações por ano sobre o tema em foco:

Gráfico 3 - Total de publicações por ano



Fonte: A autora (2024)

Na continuação deste trabalho, buscaremos verificar como (ou se) a temática de gênero é abordada na formação de professores no Ensino Superior. Analisaremos se as discussões acadêmicas produzidas, que foram encontradas anteriormente, têm sido integradas ao currículo de graduação.

3 Implicações curriculares na formação de professores

Antes de iniciar as análises, é importante estabelecer as definições do que iremos analisar. A presente pesquisa tem como um de seus objetivos a análise dos projetos políticos dos cursos. Com isso, é necessário apresentar as orientações desses projetos e o significado que representam na formação dos professores a que estão sendo direcionados.

A necessidade desse capítulo se mostra para desmistificar a padronização do currículo, levando em consideração que cada curso tem um currículo, uma extensão e uma ênfase, em geral, o que quer dizer que cada projeto tem uma abordagem particular. Se o leitor julga a afirmação anterior como falsa, por qual motivo todos os currículos de Física, por exemplo, não são todos iguais? Com a busca por padronizações, para que todos pudessem receber o mesmo ensino, os estudos acerca do currículo ganharam espaço na academia, nos cursos de formação de professores e especialistas em educação, tomando por objeto a seleção e a organização dos conhecimentos escolares, mas esta é uma concepção elementar (Sacristán, 2000).

Primeiro, vamos definir o que o currículo não é. Quando lemos currículo em algum texto ou documento educacional, não estamos falando apenas das matérias ou dos conteúdos a serem ministrados, mas sim da construção histórica e evolutiva do curso, ou instituição que oferece atividades de ensino-aprendizagem, que se transforma ao longo do tempo e de sua reestruturação. Nessa construção, ocorre a disputa de muitos agentes que ditam o que o aluno deve ou não aprender.

Com muitas vozes em volta de sua construção, podemos concluir aqui uma segunda definição do que o currículo não é: neutro e técnico, porque

[...] é sempre parte de uma tradição seletiva, resultado da seleção de alguém, da visão de um grupo acerca do que seja conhecimento legítimo. É produto das tensões, conflitos e concessões culturais, políticas e econômicas que organizam e desorganizam um povo (Apple, 2009, p. 59).

Ao associar conteúdos, graus e idades, o currículo se torna um regulador de pessoas, determinando as classes, o tempo e os conteúdos a serem progressivamente alcançados. De qualquer forma, quem aplica o currículo (professores) e para quem ele é destinado (alunos) estão sujeitos a uma orientação de ordem externa (Sacristán, 2013), e é impossível compreender o currículo, e muito menos transformá-lo, sem antes fazer as

conexões com as relações de poder que o ditam. Quem o norteia, quem o escreve e para quem escreve?

O currículo age "como um instrumento que tem a capacidade de estruturar a escolarização, a vida nos centros educacionais e as práticas pedagógicas, pois dispõe, transmite e impõe regras, normas e uma ordem que são determinantes" (Sacristán, 2013, p. 18). Como pode ser observado na figura abaixo, a estrutura do nosso sistema educativo/social se subdivide em subsistemas, os quais evidenciam os componentes que influenciam o currículo, onde todos os componentes encontram-se em torno da prática pedagógica (Sacristán, 2000).

Figura 2 - Subsistemas da estrutura do sistema educativo/social



Fonte: Sacristán (2000, p. 23, adaptado)

Agora, ao observarmos as vozes dos agentes envolvidos na construção do currículo, é possível compreender o diálogo entre a sociedade, procedimentos técnicos, agentes de aplicação e os destinatários do currículo. No entanto, além de seu significado

regulador, o currículo possui valor na prática, afinal, ele é criado para ser aplicado e só adquire seu verdadeiro valor quando isso acontece.

Contudo, não é o currículo em si que constitui um plano escrito, mas o seu desenvolvimento. O primeiro é como se fosse a partitura, o segundo seria música executada. Ambos guardam uma relação entre si, embora sejam coisas distintas. Com base na partitura, podem ser desenvolvidas ou executadas músicas diferentes. (Sacristán, 2013, p. 25)

Essa verificação do que de fato foi projetado no ensino através do currículo faz parte da sexta etapa de elaboração do currículo, de acordo com Sacristán (2000). O autor formula seis fases pelas quais o currículo se estabelece como prática em um contexto cultural, são elas:

1. Currículo prescrito: é a etapa em que se define o conteúdo obrigatório na escola, a regulação dos conteúdos e das formas de ensino.
2. Currículo apresentado aos professores: são os documentos elaborados para traduzir as prescrições, como os livros didáticos e uma série de materiais elaborados por diferentes instâncias, geralmente governamentais.
3. Currículo modelado pelos professores: são os planos de ação elaborados pelos docentes. Abrange os projetos político-pedagógicos (que serão analisados no presente trabalho), os projetos educativos e os planejamentos. É o currículo transformado que surge na prática.
4. Currículo em ação: são as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores, o fazer pedagógico cotidiano, a prática real nas tarefas escolares.
5. Currículo realizado: envolve as aprendizagens construídas pelos alunos, o que eles aprenderam em relação aos conhecimentos trabalhados nas instituições de ensino, o currículo revelado no ambiente social.
6. Currículo avaliado: evidencia as relações entre o currículo e a avaliação, afinal, o currículo é formulado para atender às expectativas das avaliações. É a avaliação dos aspectos dos efeitos das propostas curriculares que se realizam na prática (Sacristán, 2000; Santos, 2019).

3.1 O que as instâncias regulam a respeito da inserção de História e Filosofia na Ciência nos cursos de Licenciatura em Física

Por se tratar de uma pesquisa nos cursos de licenciatura em Física, nossas discussões irão centrar-se no percurso histórico dos documentos que regulam o curso de Licenciatura em Física e, em seguida, nos documentos que regulam o currículo da

educação básica, mais especificamente no que se refere à disciplina de Física e Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

O primeiro desses documentos refere-se às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os Cursos de bacharelado e licenciatura em Física, vigentes pela Resolução CNE/CES Nº 9, de 11 de março de 2002. As diretrizes são recomendações, fundamentos e princípios que devem orientar a organização da estrutura curricular de um curso (Brasil, 2001a). O documento aponta que, na formulação dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Física, devem conter: (i) o perfil dos formandos; (ii) as competências e habilidades; (iii) a estrutura do curso; (iv) os conteúdos básicos; (v) os conteúdos definidos para a Educação Básica; (vi) o formato dos estágios; (vii) as características das atividades complementares; e (viii) as formas de avaliação, estabelecidas no ano de 2001.

Como as nossas análises baseiam-se na abordagem da História e Filosofia da Ciência (HFC), nossa atenção para esse documento voltará-se às recomendações feitas acerca dessa discussão. Diante disso, as atividades e atuações pretendidas para o formando em Física, dentre elas, competências e habilidades no que se refere à utilização da HFC, são:

[...]desenvolver uma ética de atuação profissional e a consequente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos. [...] Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas [...] (Brasil, 2001b, p. 4-5)

Para contemplar essa qualificação de competências e habilidades, o documento cita o conhecimento sobre HFC apenas como conhecimentos complementares:

O núcleo comum precisa ainda de um grupo de disciplinas complementares que amplie a educação do formando. Estas disciplinas abrangeriam outras Ciências naturais, tais como Química ou Biologia e também as Ciências humanas, contemplando questões como Ética, **Filosofia e História da Ciência**, Gerenciamento e Política Científica, etc (Brasil, 2001b, p. 67)

Ou seja, por mais que esses conhecimentos sejam obrigatórios para a formação do profissional, não há ênfase na abordagem desse conteúdo no currículo.

Porém, atualmente, o documento que normatiza o currículo de formação de professores foi estabelecido em dezembro de 2019, instituindo a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).

Considerando que as resoluções CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017, e CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018, estabelecem que a BNCC deve contribuir para a articulação das políticas e ações educacionais referentes à formação de professores, o Ministério da Educação (MEC) formulou a BNCC - Formação, regulamentando a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. Em outras palavras, elaboraram uma ferramenta baseada na BNCC para formar educadores preparados para ensinar a BNCC.

No que diz respeito ao uso da História da Ciência na formação de professores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o documento não faz referências às competências e nem habilidades. Não há nenhuma menção acerca dessa discussão na BNCC - Formação.

Iniciando as discussões dos documentos que regulam a educação básica e fazem menção à Física, começamos com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). O documento de Brasil (2008) traz em suas orientações a recomendação da utilização da HFC como forma de enriquecimento do ensino de Física:

O uso da **história da Ciência** para enriquecer o ensino de Física e tornar mais interessante seu aprendizado, aproximando os aspectos científicos dos acontecimentos históricos, possibilita a visão da Ciência como uma construção humana. Esse enfoque está em consonância com o desenvolvimento da competência geral de contextualização sociocultural, pois permite, por exemplo, compreender a construção do conhecimento físico como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época. [...] Já a **filosofia da Ciência** tem maior importância, para o professor, na construção de sua concepção de Ciência, com reflexos na hora de abordá-la em sala de aula. (Brasil, 2008, p. 64)

O próximo documento para o qual é importante chamar atenção, trata-se do “PCN+ Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais”, o qual se refere a uma complementação dos PCNEM citado acima.

Compreender a construção do conhecimento físico como um **processo histórico**, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época. [...] Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia, nos mais diversos campos, e suas consequências para o cotidiano e as relações sociais de cada época, identificando como seus avanços foram modificando as condições de vida e criando novas necessidades. [...] Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento físico no desenvolvimento da tecnologia e a complexa relação entre Ciência e tecnologia ao longo da história (Brasil, 2006, p. 67).

No PCN+ é possível observar orientações com exemplos de discussões que o professor pode promover em sala de aula, o documento cita como por exemplo:

[...] o desenvolvimento de formas de transporte, a partir da descoberta da roda e da tração animal, ao desenvolvimento de motores, ao domínio da aerodinâmica e à conquista do espaço, identificando a evolução que vem permitindo ao ser humano deslocar-se de um ponto ao outro do globo terrestre em intervalos de tempo cada vez mais curtos e identificando também os problemas decorrentes dessa evolução (Brasil, 2006, p. 67).

O PCN+ apresenta uma intenção tímida de historicizar as formas de transporte a partir dos conhecimentos físicos; no entanto, não é explícito como essa atividade pode ser articulada de maneira mais ampla e detalhada para o professor. Se o docente possuir conhecimentos históricos e epistemológicos da ciência que discutam essa evolução, as orientações são reconhecidas como úteis para o ensino; caso contrário, os documentos não cumprem a função de orientar.

Os PCNs foram uma das primeiras instâncias reguladoras do currículo da educação básica, porém, perderam o sentido de uso após a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Mais recentemente, o documento que regula o currículo da educação básica com caráter normativo, homologado em dezembro de 2018, é a BNCC. Com uma proposta dividida em competências, o documento abrange um conjunto progressivo de aprendizagens usadas como referência comum e obrigatória em todos os currículos da educação básica, tanto no ensino público quanto privado.

Acerca do uso da História da Ciência (HC) no ensino de Ciências da Natureza, o documento explicita que esse novo formato, de modo geral, deve proporcionar a criação de condições para que os estudantes possam explorar e reconhecer que a cultura científica foi e é produzida em diferentes contextos históricos e sociais:

[...] Isso significa [...], ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes **contextos históricos e sociais**, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (Brasil, 2018, p. 537).

Dando continuidade ao documento, mais precisamente na competência específica 2 da unidade de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que refere-se às interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos, o texto menciona que:

[...] Ao reconhecerem que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo, os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões

que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da **evolução histórica dos conceitos** e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção (Brasil, 2018, p. 542).

Ou seja, o documento não menciona de forma específica, mas sim indireta, a presença da HC nas especificações do currículo. Isso deixa explícito que essa competência apenas oferece a oportunidade do estudante se inteirar da evolução histórica de conceitos envolvidos nessa temática de evolução da vida e cosmos.

O documento cita que o currículo escolar deve criar condições para explorar os diferentes contextos históricos e sociais do conhecimento científico; no entanto, a única oportunidade da aparição da HC é restrita ao tema de evolução da vida, terra e cosmos. Não há uma especificação de como deve ser feito o uso da HC e, ao longo do documento, a mesma não aparece nas habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes. Sendo assim, conclui-se que não é do interesse do novo documento regulador da educação básica que os estudantes sejam capazes de compreender e refletir sobre a Ciência como uma construção humana, histórica e social e todas as implicações desse movimento na História da Ciência.

A partir dessa linha histórica dos documentos de regulação curricular, observa-se um declínio das especificações do uso da HC no currículo da educação básica. Isso ocorre uma vez que os PCNs discutem o uso da HC de forma intensificada com orientações e exemplos na prática docente. No entanto, com a reformulação do currículo orientado pela BNCC há uma ausência dessa discussão quando comparado aos PCNs. Ocorre um processo análogo com as DCNs e a BNCC - Formação, no qual as diretrizes curriculares incorporam os conhecimentos de HC no quadro de conhecimentos complementares obrigatórios, enquanto a BNCC - Formação não faz referência alguma da inserção dos estudos no currículo da formação de professores.

Atualmente, por ser pouco citada e inexplorada na normatização, a inexistência do uso da HC nas práticas pedagógicas acaba se tornando uma prática legal. Com isso, defendemos aqui a necessidade de diálogo entre o currículo apresentado e o currículo modelado, ou seja, as instâncias reguladoras e a formação docente capaz de transformar as orientações em práticas pedagógicas. Enfatizamos também a importância de preconizar o uso da HC nas futuras normativas, considerando que a mesma foi deteriorada nos documentos vigentes até o presente momento.

Quanto ao uso da História e Filosofia da Ciência (HFC) no ensino de Ciências, foco do nosso trabalho, concluímos que é essencial que os currículos se integrem às instâncias reguladoras. A análise histórica apresentada acima ressalta a importância de valorizar o ensino da HC, fundamentado nos documentos anteriores. A implementação efetiva da HFC em sala de aula depende de uma formação abrangente em conceitos históricos e filosóficos da Ciência (Höttecke e Silva, 2011).

4 Metodologia

Nesta seção, será descrito como se deu o percurso metodológico para a execução da pesquisa, apresentando os referenciais utilizados em cada etapa.

A metodologia tem o objetivo de responder à questão da presente pesquisa: *como o estudo da participação da mulher na História da Ciência é contemplado em cursos de Licenciatura em Física*. Para isso, estipulou-se como objetivo principal analisar como (ou se) é feita a abordagem de gênero e a construção de conhecimentos científicos produzidos por mulheres presentes nos currículos formativos dos cursos de Licenciatura em Física dos campi da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

Para atingir o objetivo geral, foram criados objetivos específicos que, sintetizados após a análise dos dados, respondem à questão principal. Para isso, foi desenvolvido um levantamento bibliográfico dos trabalhos que abordam a discussão e foi feita uma análise dos cursos de graduação citados.

A seguir, será detalhada a coleta e análise dos dados de cada etapa, apresentando os referenciais que oferecem subsídio teórico para a realização da análise dos dados.

4.1 Abordagem da pesquisa

A pesquisa realizada tem caráter qualitativo, com fonte de dados descritivos e análise indutiva. À medida que a análise é feita, os resultados vão surgindo no processo, pois

Na pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não é a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição de uma trajetória e etc. (Goldenberg, 1997, p. 14).

4.2 Método de Coleta de dados

4.2.1 Análise documental

Para entender os caminhos de análise, é preciso mencionar que

A análise documental pode se constituir em uma técnica valiosa de abordagens de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema (Lüdke; André, 1986, p. 38)

A análise documental busca identificar informações nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse (Lüdke & André, 1986; Caulley, 1981). A análise documental é um conjunto de operações que visa representar o conteúdo de um documento a partir de uma forma diferente da original. É representar a informação através de uma transformação sob uma variável, que permite classificar os elementos de informação dos documentos (Bardin, 2016).

Dessa forma, a análise documental é feita sobre os documentos legais disponíveis nos sites de cada departamento dos cursos. Os itens obtidos para análise são os PPPs ou PPCs e as ementas das disciplinas específicas de História da Ciência dos cursos de graduação, a fim de classificar as informações contidas em variáveis de análise que a pesquisa produz.

Os cursos de graduação escolhidos foram de Licenciatura em Física. Os cursos a serem analisados são oferecidos pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) em seis das 24 cidades em que a UNESP atua, no estado de São Paulo. Os PPPs e PPCs dos cursos de graduação encontram-se disponíveis nos sites de cada campus.

4.3 Metodologia para análise dos dados

4.3.1 Análise de Conteúdo

Nas duas últimas etapas da pesquisa, utilizou-se a Análise de Conteúdo (AC), organizada em três etapas cronológicas: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos dados, a inferência e a interpretação. A seguir, cada etapa será descrita, bem como sua execução na pesquisa.

4.3.1.1 Pré-análise

Consiste na fase de organização, sistematizando as ideias iniciais. Geralmente, tem três objetivos: a escolha dos documentos a serem analisados, a formulação das hipóteses e dos objetivos, e a elaboração de indicadores que fundamentam a

interpretação final dos documentos. Embora estejam ligados uns aos outros, esses passos devem seguir tal ordem cronológica (Bardin, 2016).

Nesta fase, escolheu-se como corpus da pesquisa os PPPs e planos de ensino de seis cursos de Licenciatura em Física. Seguindo as regras de exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência, totalizou-se 19 documentos a serem analisados, sendo planos de ensino e projetos políticos dos cursos.

Para preparar o material, fez-se a leitura flutuante ao obter os documentos. Após a leitura, destaca-se a extensão dos documentos dos PPPs e planos de ensino. Logo, faz-se necessário especificar que as análises baseiam-se apenas nos trechos que se referem às concepções da utilização e ensino da História da Ciência e dos estudos de gênero e à participação feminina no empreendimento científico.

A partir da leitura preliminar, indaga-se, diante do exposto, acerca da História da Ciência e da inserção da temática de gênero na Ciência, se os currículos das disciplinas e os cursos têm preparado os futuros professores acerca da escrita da história de mulheres na Ciência e se o currículo formativo do curso tem se preocupado e proposto estudos acerca da Nova Historiografia da Ciência para o ensino de Ciências.

4.3.1.2 Exploração do material

A exploração consiste em tratar e operacionalizar as decisões tomadas a partir do material. Segundo Bardin (2016):

Tratar o material é codificá-lo. A *codificação* corresponde a uma transformação - efetuada segundo regras precisas - dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo ou da sua expressão; suscetível de esclarecer o analista acerca das características do texto, que podem servir de índices [...] (Bardin, 2016, p. 133)

Para o início da codificação, escolhe-se a unidade de registro e contexto. Para a pesquisa, optou-se pelo tema como unidade de registro. Realizar a análise temática implica em encontrar o núcleo de sentido presente no documento e em entender o que isso pode significar para o objetivo da pesquisa. A unidade de contexto é o elemento que codifica a unidade de registro, ou seja, o elemento da mensagem. Basicamente, a codificação ocorre quando o analista identifica um segmento da mensagem que corresponde ao tema em questão, a fim de atingir o objetivo da proposta.

É importante destacar que, além da análise categorial, nos planos de ensino das disciplinas, também foi feita uma análise dos conteúdos programados e da bibliografia utilizada, com o objetivo de verificar quais os referenciais que permeiam o ensino de História da Ciência e se estes fazem a contribuição necessária para a discussão de gênero.

4.4 Análise categorial

Dentre todas as abordagens da AC, utilizou-se a análise categorial com enfoque na análise temática. A técnica consiste em enumerar os temas, ou itens de significação, e atribuir as unidades de codificação já estabelecidas.

Para a categorização, utilizou-se os aportes teóricos do capítulo dois para identificar as características da História da Ciência (HFC) discutidas que proporcionam uma discussão adequada das mulheres na Ciência. Assim, no quadro a seguir, está organizada a operacionalização da identificação dos itens. Cada segmento pertinente ao tema será atribuído à categoria a que pertence.

Quadro 9: Relação das categorias referentes a HFC nos PPCs e Planos de Ensino

Categoria	Definição
Estudo do gênero em contextos históricos científicos	Menção sobre os estudos de gênero na HC e inclusão da problemática de gênero nas discussões.
Papel social da Física/Ciência	Compreensão de como a Física/Ciência influenciam na sociedade e de como a sociedade influencia a Física/Ciência no período contemporâneo.
Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)	Contextualização da Ciência como imperfeita, articulada por personalidades e objetivos particulares, passível de erro e incoerências.
Ciência e as relações históricas e socioculturais	Compreensão da Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos.
História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências	Utilização da História e Filosofia da Ciência e suas epistemologias de análise aplicada ao Ensino de Ciência.

Fonte: a autora (2024)

4.5 Síntese da metodologia

Para sintetizar as etapas metodológicas, o quadro abaixo demonstra os objetivos, fontes e metodologias utilizadas em cada passo.

Quadro 10: Síntese das etapas metodológicas

Objetivos	Fontes De Dados	Metodologia De Análise
Levantamento Bibliográfico		
Analisar um levantamento acerca das pesquisas que investigam Mulheres na Ciência e História e Filosofia da Ciência ou Ensino de Ciências, a fim de verificar se há propostas que podem ser utilizadas na formação de professores.	Periódicos CAPES, Banco de Teses e Dissertações da CAPES e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).	Análise categorial com enfoque temático (Bardin, 2016). Foram utilizadas as Unidades de Registro propostas por Batista e colaboradores (2011) e por Silva e colaboradores (2017)
Análise dos PPCs		
Verificar se os cursos têm menções ou discussões que visam preparar os futuros professores para as discussões de gênero nas Ciências.	PPCs dos cursos de graduação de licenciatura em Física da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”	Análise categorial com enfoque temático (Bardin, 2016)
Análise dos planos de ensino		
Verificar se as disciplinas de História da Ciência têm trabalhado as Mulheres na Ciência e preparado futuros professores para as discussões de gênero nas Ciências.	Planos de ensino das disciplinas de História da Ciência dos cursos de licenciatura em Física da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”	Análise categorial com enfoque temático. Bardin (2016)

Fonte: a autora (2023)

5 Análise Dos Dados

Neste capítulo, apresentam-se as inferências obtidas a partir dos dados coletados, com o objetivo de responder à questão de pesquisa que orienta este trabalho: *como o estudo da participação da mulher na História da Ciência é contemplado em cursos de Licenciatura em Física?* Assim, analisamos o que está apresentado nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) e nos planos de ensino das disciplinas. A análise segue a ordem dos cursos apresentados, detalhando o PPC e o plano de ensino de acordo com as unidades de registro adotadas para a categorização dos dados.

Os cursos analisados são exclusivamente de Licenciatura em Física, não incluindo o bacharelado em Física, bacharelado em Física dos Materiais, bacharelado em Física Computacional, Física Médica e Física Biológica, uma vez que o foco da investigação está no Ensino de Ciências. Identificamos um total de seis cursos oferecidos pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), localizados nos campi de Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto. Todas as análises e informações foram extraídas da homepage de cada curso, disponível no site da UNESP.

5.1 Curso 01

5.1.1 Análise Do Projeto Pedagógico

O Projeto Pedagógico do Curso 1 está unificado com outras modalidades do curso de Física, por esse motivo, as análises ocorreram apenas nos blocos destinados à Licenciatura, modalidade oferecida desde 1969 e exclusivamente no período noturno. As disciplinas da grade comum entre as modalidades correspondem a aproximadamente metade das matérias.

O documento foi reestruturado recentemente com a participação de alunos, técnicos-administrativos e docentes, e está vigente desde 2023, o que implica que os planos de ensino também estão atualizados. Segundo o atual PPC, a atualização dos planos de ensino teve a participação da maioria dos professores atuantes no curso, envolvendo revisão das ementas, atualização dos conteúdos programáticos, da bibliografia, das metodologias e dos critérios de avaliação, além da adequação das regras de recuperação e ao modelo de Plano de Ensino da Pró-Reitoria de Graduação – Prograd.

Algumas informações desse projeto de reestruturação são importantes para a presente pesquisa, como por exemplo, o percentual de estudantes homens (78%). Essa porcentagem afirma que o curso é majoritariamente masculino, evidenciando o gênero que caracteriza os cursos de Ciências Exatas, refletindo a segregação de carreiras, a produção científica predominantemente masculina e a divisão sexual dos trabalhos (Chassot, 2019).

Para as codificações, foram analisados no PPC os blocos que fazem menção à História da Ciência, Natureza da Ciência, Ensino de Ciências e discussões acerca da igualdade de gênero na formação dos ingressantes. Esses tópicos incluem objetivos gerais, perfil do egresso do curso de Física, competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas.

Objetivos Gerais

Este tópico, refere-se aos objetivos que o curso pretende alcançar durante e ao final da formação dos egressos do curso. O documento cita o que espera-se atingir durante a graduação. O curso de licenciatura tem como prioridade formar professores de Física para a educação básica, além de profissionais e pesquisadores para atuarem no Ensino de Ciências.

Analisando esses objetivos segundo a literatura abordada anteriormente, os seguintes trechos estão de acordo com o referencial adotado:

(1) A Licenciatura em Física tem como núcleo as relações entre o saber científico e o ensino desse saber; de maneira a incentivar a reflexão sobre os processos envolvidos na construção dos conhecimentos científicos, buscando estabelecer um corpo de conhecimentos filosóficos, científicos e pedagógicos destinado à formação do profissional que: [...] (p.19)

[...] (2) 2. Exerça uma ação fundamentada em conhecimentos filosóficos, históricos, psicológicos, pedagógicos, com ênfase naqueles aspectos do ensino e aprendizagem de Ciências, especialmente de Física; [...] (p.19)

[...] (3) 4. Estabeleça as relações entre Ciência e Tecnologia, transformações sociais e as consequências para a qualidade de vida; (4) 5. Articule os conhecimentos de História e Filosofia da Ciência e os conhecimentos científicos e tecnológicos; (5) 6. Aborde com clareza o papel da Ciência no mundo contemporâneo, contribuindo para a formação cultural e para a cidadania dos estudantes; (6) 7. Compreenda que as decisões sobre currículos, estratégias de ensino, práticas adotadas em sala de aula derivam necessariamente de visões de mundo e de posicionamentos de caráter político-social que os

professores assumem, de modo que o ensino não deva ser considerado atividade neutra; [...] (p.19)

Quadro 11 - Categorização dos fragmentos segundo a literatura abordada anteriormente

Fragmento	Categoria
(1); (3);	Papel social da Física/Ciência
(5); (6)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(2);	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(4);	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

O documento também menciona a preocupação em colaborar com os ODS da ONU, propondo intervenções no currículo para contribuir com a formação dos estudantes:

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [...] apontam para as mudanças sociais, ambientais, econômicas e institucionais até 2030, (7) com propósitos tais como a igualdade de gênero [...]. (8) A disciplina “Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano” comum às três grades curriculares abordará explicitamente os ODS, e neste PPP cada disciplina ou atividade devem estar permeadas por estes princípios.

Quadro 12 - Categorização de fragmentos segundo a literatura abordada

Fragmento	Categoria
(8)	Papel social da Física/Ciência
(7)	Estudo do gênero em contextos históricos científicos

Fonte: a autora (2024)

É importante ressaltar a primeira aparição da discussão de gênero no documento, especialmente advinda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, que norteiam o documento. Tal fato demonstra que a questão de gênero permeia as estruturas formativas do curso, e não apenas isso, mas também deixa explícito que o documento e todas as disciplinas devem ser permeadas por esses princípios. Isso significa a obrigatoriedade das discussões de gênero na formação docente do Curso 1.

Em relação aos objetivos do curso, o documento contempla todas as categorias de análise, articulando-as de tal forma que consegue refletir as discussões de gênero na Ciência, a não neutralidade da Ciência e seus fatores histórico-sociais, e o uso da História e Filosofia da Ciência (HFC) no ensino de Ciências.

Perfil do Egresso do Curso de Física

Nesta seção, o documento refere-se ao perfil do egresso de Física que pretende-se formar com a construção pedagógica e curricular do curso. Os trechos que fazem menção às categorias de análise são:

[...] (9) Com a sociedade em rápida transformação, surgem continuamente novas funções sociais e novos campos de atuação, colocando em questão os paradigmas profissionais anteriores, com perfis conhecidos e bem estabelecidos. [...]

[...] (10) O Licenciado em Física deve dedicar-se preferencialmente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais [...]

O perfil almejado do Licenciado em Física será o de um [...] (11) conhecedor do método científico, com atitude científica como hábito para a busca da “verdade” científica, de maneira ética e com resiliência, preparado para enfrentar novos desafios e buscar soluções de problemas de forma criativa e pró-ativa.

(12) Levando em conta o papel desempenhado pela Ciência no mundo contemporâneo, não é possível conceber a formação de indivíduos sem uma educação científica que permita desenvolver a compreensão dos fenômenos, das consequências e efeitos das tecnologias na sociedade.

Quadro 13 - Categorização dos fragmentos segundo a literatura abordada.

Fragmento	Categoria
(9); (10); (12)	Papel social da Física/Ciência
(11)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)

Fonte: a autora (2024)

Acerca do perfil do formando esperado, foram identificados apenas fragmentos referentes ao papel da Ciência na sociedade, é levado em conta apenas as atitudes que referem-se ao caráter científico do formando. Atendo-se às discussões do saber científico, o perfil entra em concordância com a necessidade de se obter o conhecimento

das concepções de NdC, para promover o ensino adequado acerca da Ciência (Höttecke; Silva, 2011; Gil-Pérez *et al.*, 2001).

É importante salientar que as aspas na palavra ‘verdade’ no fragmento (11) são usadas para destacar a ironia presente na fala, referindo-se justamente a não neutralidade da Ciência e a inexistência de uma verdade absoluta, corroborando com a não deformação do trabalho científico (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

Competências e Habilidades Gerais e Específicas a Serem Desenvolvidas

O documento segue o Parecer CNE/CES 1304/2001², que explicita as competências essenciais do profissional, o texto completo pode ser encontrado no endereço eletrônico da publicação. A seguir, explicitamos apenas as competências pretendidas para o licenciado:

[...] desenvolver uma ética de atuação profissional e a conseqüente responsabilidade social, (13) compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos; [...] (14) utilizar resultados de pesquisas na área de Ensino de Física, adaptando para diferentes contextos e público alvo. (Parecer, CNE/CES 1304/2001)

Quadro 14: Categorização dos fragmentos das Competências a Serem Desenvolvidas

Fragmento	Categoria
(14)	Papel social da Física/Ciência
(13)	Ciência e as relações históricas e socioculturais

Fonte: a autora (2024)

Em seguida, as habilidades pretendidas são:

[...] (15) reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e (16) instâncias sociais, especialmente contemporâneas; [...]

Quadro 15: Categorização dos fragmentos das Habilidades Gerais e Específicas a Serem Desenvolvidas

Fragmento	Categoria
(16)	Papel social da Física/Ciência

² [Endereço eletrônico Parecer CNE/CES nº 1304/2001](#)

(15)	Ciência e as relações históricas e socioculturais
------	---

Fonte: a autora (2024)

Em relação às competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas nos formandos, o documento explicita apenas preocupações acerca do papel social da Física e da Ciência, bem como as relações históricas e socioculturais. Essa preocupação é pertinente para desenvolver nos licenciados a habilidade de reconhecer uma visão não distorcida da Ciência e capacitá-los a transmitir um caráter correto do trabalho científico (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

5.1.2 Análise Dos Planos De Ensino De História E Filosofia Da Ciência

Estrutura Curricular da Licenciatura

A estrutura curricular do Curso 1 é dividida em três eixos: Formação de conhecimentos básicos da Física e Ciências afins e seus instrumentais matemáticos; a formação dos Conhecimentos Didático-Pedagógicos do professor de Física (Eixo Integrador do Curso) e Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano.

Quadro 16: Eixos Formativos do Curso 1

Formação	Quantidade e de Disciplinas	Horas
Formação de conhecimentos básicos da Física e Ciências afins e seus instrumentais matemáticos	23	1260
Formação dos Conhecimentos Didático-Pedagógicos do professor de Física (Eixo Integrador do Curso)	23	1695
Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano	5	240

Fonte: a autora (2024)

Para as análises pertinentes a discussão deste trabalho, apenas no terceiro eixo foram encontrados fragmentos correspondentes a nossa análise:

(17) Neste eixo são privilegiados os estudos e as reflexões que buscam a compreensão da Ciência, da sociedade e do homem, (18) abrangendo aspectos filosóficos, históricos, (19) políticos,

econômicos, ambientais, sociológicos e antropológicos relativos à Ciência e às tecnologias, (20) destacando os seus impactos no presente e futuro [...]

Quadro 17 : Categorização dos fragmentos segundo a literatura abordada anteriormente

Fragmento	Categoria
(20)	Papel social da Física/Ciência
(17); (19)	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(18)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

Segundo a reestruturação do curso elencada neste documento, o eixo intitulado Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento é responsável pela formação da relação entre Ciência e Sociedade para os formandos. O eixo é composto por cinco disciplinas obrigatórias, a saber: Evolução Histórica e Conceitual da Física, Fundamentos da Extensão Universitária, História da Ciência, Filosofia da Ciência e Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano. Um fato importante é que, como citado no fragmento (8) na análise dos Objetivos Específicos do Curso 1, a disciplina Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano é destinada a tratar explicitamente dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), incluindo o objetivo de número cinco, que trata da equidade de gênero. O eixo discutido, segundo as análises, é então responsável por formar os alunos segundo os referenciais discutidos neste trabalho acerca da Natureza da Ciência e o trabalho científico, História e Filosofia da Ciência, e a possibilidade de incluir a escrita da história de mulheres na Ciência.

Diante dessa formulação apresentada no PPC, as análises das ementas foram feitas em quatro disciplinas da grade curricular obrigatória: "Evolução Histórica e Conceitual da Física", "História da Ciência", "Filosofia da Ciência" e "Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano". No entanto, o aluno deve obrigatoriamente fazer uma das disciplinas optativas de formação didático-pedagógica, sendo elas: História da Ciência e Ensino; Avaliação da Aprendizagem, Avaliação Institucional e Responsabilidade Social; Tendências Pedagógicas e Práticas Educativas: aproximações e Astronomia: Técnicas Observacionais e Atividades Práticas. Para

contemplar todas as possibilidades de promoção da discussão entre gênero e a escrita da História da Ciência no ensino de Ciências, a disciplina “História da Ciência e Ensino” também será analisada segundo as categorias apresentadas.

Disciplina 1: Evolução Histórica e Conceitual da Física

Nesta disciplina, encontrou-se apenas a ementa e os objetivos, disponíveis em um compilado de matérias da grade do curso. Quanto a ementa, os fragmentos pertinentes são:

[...] (21) Analisar aspectos sobre a natureza das Ciências, seus métodos e suas (22) repercussões sociais.

Quadro 18: Categorização dos fragmentos da ementa da disciplina Evolução Histórica e Conceitual da Física

Fragmento	Categoria
(22)	Papel social da Física/Ciência
(21)	Ciência e as relações históricas e socioculturais

Fonte: a autora (2024)

Quanto aos objetivos, os fragmentos pertinentes são:

Objetivos: (23) Adquirir noção geral sobre a natureza da Ciência e seus métodos, bem como sobre a produção do conhecimento como uma ação humana; (24) obter visão geral da evolução histórica das ideias centrais da Física; (25) vislumbrar os campos de atuação da Física e alguns dos grandes desafios atuais; [...]

Quadro 19: Categorização dos fragmentos dos objetivos da disciplina Evolução Histórica e Conceitual da Física

Fragmento	Categoria
(25)	Papel social da Física/Ciência
(24)	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(23)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)

Fonte: a autora (2024)

Evidentemente, as menções desta disciplina limitam-se apenas a âmbitos históricos e conceituais, excluindo as análises filosóficas que são fundamentais na construção da Ciência. Por tratar-se apenas das evoluções conceituais e gerais da Física, a proposta da disciplina não favorece a discussão entre gênero e história da Ciência, pois não proporciona margem para uma discussão epistemológica ou sociocultural. Para promover uma formação adequada em História e Filosofia da Ciência (HFC) aos formandos, é necessário incluir tais análises, e não apenas oferecer uma disciplina que aborde a história da Ciência de forma superficial (Martins; Silva; Prestes, 2014).

Disciplina 2: História da Ciência

Nesta disciplina, encontramos o plano de ensino completo e vigente desde 2018, segundo os dados do documento, com os seguintes objetivos:

[...] os objetivos desta disciplina atendem [...] 1) (26) Compreender a Física como uma Ciência em construção e que esta é influenciada tanto por fatores internos da própria Ciência como por fatores sociais e econômicos; 2) (27) Analisar diferentes discursos de validação do conhecimento ao longo do tempo; [...] 5) (28) Trabalhar com conhecimentos que fundamentam a compreensão da Ciência, da sociedade, do homem, da educação escolar e do professor, abrangendo (29) aspectos filosóficos, históricos, políticos, econômicos, sociológicos e antropológicos, relativos à Ciência e suas relações com o ensino em sala de aula.

Quadro 20: Categorização dos fragmentos dos objetivos da disciplina História da Ciência

Fragmento	Categoria
(26)	Papel social da Física/Ciência
(28)	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(27)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(29)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

Na sequência do plano de ensino, o próximo tópico a ser analisado com fragmentos que fazem menção à discussão são os conteúdos abordados na disciplina. O trecho pertinente ao estudo é:

- 1.1. (30) Diferentes abordagens historiográficas da Ciência;
1.2. (31) Ensino de Ciência e a Pseudo-história;

Quadro 21: Categorização dos fragmentos dos objetivos da disciplina História da Ciência

Fragmento	Categoria
(30)(31)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

O próximo e último objeto de análise desta disciplina refere-se a ementa, transcrita a seguir em sua totalidade para uma maior percepção geral que a disciplina objetiva:

[...] Esta disciplina terá como objetivo fornecer subsídios teóricos para a compreensão da construção da Ciência ao longo da história. Para tanto servirão de objeto de estudo alguns textos clássicos da Ciência, bem como, uma literatura secundária sobre os seguintes tópicos: movimento, óptica, eletromagnetismo, termodinâmica e Física moderna.

Em termos gerais, a disciplina preocupa-se em fornecer subsídios históricos e epistemológicos para a análise da construção da Ciência, corroborando com a formação adequada acerca do caráter científico (Martins; Silva; Prestes, 2014; Höttecke; Silva, 2011). Evidencia também as diferentes abordagens historiográficas, um conhecimento importante para proporcionar uma escrita aceitável da história (Martins, 2010).

Disciplina 3: Filosofia da Ciência

Nesta disciplina, também encontramos o plano de ensino completo e vigente desde 2018. As análises foram feitas nas seções em que o documento é dividido: objetivos, conteúdo e ementa. Quanto aos objetivos:

[...] os objetivos desta disciplina atendem [...] (32) 1. Discutir as teorias clássicas sobre o conhecimento e a filosofia da Ciência. [...] (33) 3. Debater os autores clássicos da Filosofia da Ciência no século XX. [...] (34) 6. Trabalhar com os conhecimentos sobre Filosofia da Ciência que favoreçam as reflexões sobre a construção do conhecimento científico [...]

Quadro 22 : Categorização dos fragmentos dos objetivos

Fragmento	Categoria
(32)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)

(33)(34)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências
----------	--

Fonte: a autora (2024)

Quanto ao conteúdo programado e a ementa para a disciplina, é importante ressaltar descrição completa das seções:

1. O conhecimento enquanto um problema filosófico. 2. O problema do conhecimento e da verdade na história do pensamento e da Ciência contemporânea. 3. Conhecimento e Ceticismo 4. O Positivismo de Comte. 5. O Falsificacionismo de Popper. 5. A ideia de Programas de pesquisa de Lakatos. 6. Paradigma, Ciência normal e revolução científica em Kuhn. 7. O Anarquismo metodológico de Paul Feyerabend.

Ementa (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino) Introduzir o aluno na problemática do conhecimento através dos textos clássicos representativos das principais correntes da teoria do conhecimento e da filosofia da Ciência.

É importante destacar que, conforme o título sugere, a disciplina destina-se propriamente aos estudos filosóficos da Ciência, cumprindo sua descrição no conteúdo programático adotado, sendo exclusivamente voltada para a evolução do pensamento filosófico da Ciência e do trabalho científico ao longo das revoluções científicas (Beltran; Saito; Trindade, 2014).

Disciplina 4: Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano

Nesta disciplina, esperava-se encontrar o que o fragmento (8) menciona “ a disciplina ‘Ciência, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano’ comum às três grades curriculares abordará explicitamente os ODS [...]”, porém, seu conteúdo entra em divergências com o esperado. Apesar dos objetivos satisfazerem a discussão do presente trabalho, como é possível observar a seguir:

Assim, os objetivos desta disciplina atendem a [...] 1) (35) Fornecer subsídios teóricos para a compreensão da relação Ciência, tecnologia, ambiente e desenvolvimento humano; [...] 5) (36) Trabalhar com conhecimentos que fundamentam a compreensão da Ciência, da sociedade, do homem, da educação escolar e do professor; (37) abrangendo aspectos filosóficos, históricos, (38) políticos, econômicos, sociológicos e antropológicos, relativos à Ciência, (39) aspectos tecnológicos presentes no cotidiano da sociedade e seus impactos no ensino de sala de aula.

Quadro 23 : Categorização dos fragmentos

Fragmento	Categoria
(39)	Papel social da Física/Ciência
(35); (36); (38)	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(37)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

Os conteúdos informados na disciplina não convergem com a proposta sugerida anteriormente. Os conteúdos são todos relativos à discussão entre Ciência, tecnologia e sociedade, mas com ênfase apenas em matrizes e perspectivas energéticas, como se os ODS se resumissem apenas em desenvolvimento de matrizes energéticas sustentáveis.

Os conteúdos estão de acordo apenas com a ementa, com o texto completo a seguir:

A disciplina deverá promover estudos e discussões sobre conceitos, políticas e ações no campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade e destacar implicações ambientais; oportunizar o aprofundamento nos conceitos de desenvolvimento sustentável e desenvolvimento humano contrapondo os a conceitos de desenvolvimento que atendem a interesses de minorias; destacar o papel de comunidades científico tecnológicas nas decisões sobre políticas energéticas.

Os objetivos da disciplina indicam a possibilidade da abordagem da relação sociocultural e histórica da Ciência podendo trazer o efeito do gênero na Ciência sobre as discussões, contribuindo com os ODS estabelecidos, porém, o interesse se conserva apenas nas abordagens de tecnologia e sustentabilidade atreladas às bases energéticas.

Disciplina 5: História da Ciência e Ensino

Nesta última disciplina do curso, as análises apresentam coerência com o que a disciplina propõe oferecer. Com relação a nossa discussão, os objetivos do documento são:

[...] (40) Analisar, discutir, planejar e elaborar materiais didáticos e sequências didáticas de Física e Ciências a partir das reflexões teóricas realizadas, buscando aproximar as contribuições da História da Ciência ao Ensino [...].

Quadro 24: Categorização dos fragmentos dos objetivos da disciplina História da Ciência e Ensino

Fragmento	Categoria
(40)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

Para atingir o objetivo, o conteúdo se organiza da seguinte maneira:

(41) 1. Contextualizando a problemática: o que se pensa sobre a Ciência? (42) 2. O que é História da Ciência? 3. Variações da História da Ciência. 4. As pesquisas sobre a aproximação da História da Ciência ao Ensino de Ciências: Contribuições e Críticas. 5. O que chega à sala de aula? Reflexões sobre as implicações dos resultados de pesquisas.

Quadro 25: Categorização dos fragmentos do conteúdo da Disciplina História da Ciência e Ensino

Fragmento	Categoria
(41)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(42)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

Em acordo com os objetivos e o conteúdo, a ementa da disciplina se compromete com:

A disciplina visa discutir (43) as relações entre História da Ciência e ensino de Ciências, buscando identificar, criticar e aproximar suas possíveis contribuições ao ensino [...]

Quadro 26: Categorização dos fragmentos da ementa da disciplina História da Ciência e Ensino

Fragmento	Categoria
(43)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

A disciplina se articula de forma coerente entre as três sessões, preocupando-se com as concepções acerca da Ciência, as variações da História da Ciência e, principalmente, como esse conhecimento é transmitido no ensino básico. Essa

organização está em acordo com a literatura discutida, trazendo o conhecimento das historiografias para a formação docente (Höttecke e Silva, 2011).

5.1.3 Síntese Das Análise Do Curso 1

O Curso 1 demonstra menções em todas as categorias estabelecidas e discutidas. O PPC está estruturado conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de graduação em Física, refletindo as orientações governamentais de forma coerente no documento.

No que se refere ao uso da HFC no ensino de Ciências, o PPC ressalta sua importância, porém não detalha como isso deve ser implementado ao longo da graduação. Quanto às discussões de gênero na Ciência, o PPC aborda a importância da equidade de gênero alinhada aos ODS da ONU.

Embora mencione a disciplina responsável por discutir a pauta, o conteúdo não está em total acordo com o projeto. As incoerências expostas referem-se à diluição desses objetivos no currículo. Apesar de mencionar que o PPP e as disciplinas devem ser permeados pelos princípios dos ODS, incluindo a igualdade de gênero, essa abordagem não se reflete nas matérias ou atividades do currículo formativo.

Por meio das disciplinas analisadas, foi possível compreender a historiografia adotada pelo curso e sua importância para a aplicação no ensino básico. O currículo abrange cinco disciplinas com discussões sobre Ciência e Sociedade, sendo três delas explicitamente relacionadas à utilização da nova historiografia da Ciência para o ensino e conhecimento. A articulação desse currículo revela a preocupação com os conhecimentos históricos e filosóficos da Ciência, bem como a importância das concepções acerca da Ciência (Martins; Silva; Prestes, 2014).

A seguir, apresentamos um quadro da porcentagem de aparição das categorias analisadas. No total, foram encontrados 43 fragmentos que fazem menção aos objetos de estudo, revelando as principais preocupações do currículo para a formação de professores e o ensino de Ciências do Curso 1: a compreensão da Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos, e a utilização da História e Filosofia da Ciência e suas epistemologias de análise aplicada ao Ensino de Ciências (Martins; Silva; Prestes, 2014; Höttecke; Silva, 2011).

Quadro 27: Porcentagem da aparição das categorias analisadas

Categoria	Quantidade e de aparição	Quantidade de aparição (%)
Estudo do gênero em contextos históricos científicos	1	2,30 %
Papel social da Física/Ciência	13	30,20 %
Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)	7	16,30 %
Ciência e as relações históricas e socioculturais	11	25,60 %
História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências	11	25,60 %
Total	43	100 %

Fonte: a autora (2024)

5.2 Curso 2

O Curso 2 foi implantado em 1989, com o ingresso de 40 alunos por ano e é ofertado no período noturno. O curso também passou por uma reestruturação, que está vigente desde 2019 e foi aprovada desde 2022, assim, as regulamentações, grade curricular, projetos e planos de ensino estão atualizados.

Para as codificações, foram analisados no PPC os blocos que fazem menção à História da Ciência, Natureza da Ciência, Ensino de Ciências e discussões de gênero na formação dos ingressantes. São esses tópicos: objetivos gerais, perfil do egresso do curso de Física, competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas e, especificamente neste curso, a seção Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento (ATPA) – Projetos Temáticos.

5.2.1 Análise Do Projeto Pedagógico

Entendi. Aqui está a correção:

O documento analisado apresenta uma extensão consideravelmente menor em comparação ao Curso 1, portanto, a categorização dos fragmentos foi feita de forma

mais compacta. Seguindo a ordem de apresentação do projeto, o primeiro tópico analisado, com base nas discussões teóricas acerca de Gênero e História da Ciência levantadas anteriormente, foram os objetivos do curso. Infelizmente, no Curso 2, não consta como objetivo da comissão a formação dos alunos acerca da compreensão da Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos, das discussões da igualdade de gênero na Ciência e nem da utilização da História e Filosofia da Ciência e suas epistemologias de análise aplicada ao Ensino de Ciência.

Em seguida, o próximo tópico refere-se ao perfil que o aluno egresso deve ter ao concluir a graduação. O documento também segue e cita o parecer 1304/01-CES/CNE, onde afirma que:

O físico [...] (1) deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico. [...]

Físico – educador: (2) dedica-se preferencialmente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais [...]

O documento segue com orientações específicas, informando que o perfil do aluno egresso deve contemplar como competências essenciais:

[...] (3) Entender a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sociais, políticos, culturais e econômicos. (4) Entender a Educação, e o Ensino da Física, como uma Ciência em contínuo aprimoramento de suas práticas educativas, tendo em vista uma intrínseca relação com a comunidade escolar com a qual se desenvolve [...].

Continuando as exposições do documento, seguindo as orientações do Parecer 1304/01, essas competências devem estar associadas à aquisição das seguintes habilidades que devem ser desenvolvidas durante o curso:

[...] (5) 8. Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas [...].

A próxima análise do documento, com base nas discussões de gênero na Ciência e História da Ciência, é encontrada em uma proposta de extensão curricular intitulada de Atividades Teórico-Práticas de Aprofundamento (ATPA), são projetos acadêmicos

temáticos realizados pelos alunos e supervisionados por um professor. Nesta seção, encontramos as seguintes relações:

Os projetos temáticos configuram-se em trabalhos acadêmicos realizados pelos alunos [...] que sintetizarão suas reflexões sobre atividades que realizaram, ao longo do seu processo formativo, sobre a temática dos direitos humanos, diversidade étnico racial, (6) de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, entre outras [...].

Entendi. Aqui está a correção:

Embora não esteja explícito nos objetivos, a preocupação com a discussão de gênero no meio educacional está diluída ao longo da graduação do Curso 2, pois esse projeto é desenvolvido durante toda a formação do aluno e deve ser sintetizado em forma de trabalho acadêmico para a conclusão do curso.

Concluindo as análises do documento, as menções à formação dos alunos acerca da História e Filosofia da Ciência e suas epistemologias de análise aplicada ao Ensino de Ciência ocorrem na seção intitulada Prática como Componente Curricular (PCC), Vivências Educadoras e Vivências Educadoras Extensionistas. Essas práticas correspondem a quatrocentas horas de atividades e disciplinas que possibilitam a articulação entre os conhecimentos específicos e pedagógicos, distribuídos ao longo do percurso formativo do aluno. Dentre essas atividades, encontramos duas disciplinas que proporcionam as discussões aqui enfatizadas:

Na disciplina de Filosofia da Educação os alunos discutirão as abordagens mais modernas sobre a (7) Filosofia da Ciência e confrontarão as diferentes concepções sobre a (8) natureza da Ciência e do fazer científico. A intenção é que eles possam (9) desenvolver atividades de ensino capazes de contribuir para a superação positivista e/ou empírico indutivista na concepção sobre a natureza da Ciência e do fazer científico dos estudantes da Educação Básica.

Na disciplina História da Ciência os alunos, além de conhecerem o (10) processo de construção de conhecimento dos conhecimentos científicos ao longo do tempo, têm a oportunidade de (11) identificar obstáculos epistemológicos que os cientistas tiveram de enfrentar e superar com vistas à evolução conceitual. Nesse sentido, a partir desses obstáculos epistemológicos, os estudantes são desafiados a idealizarem atividades para serem discutidas por alunos do ensino médio.

Dentro das atividades, prevê-se a elaboração de um projeto de extensão universitária que articule as ações das vivências educadoras promovidas nas disciplinas, ou seja, tem-se como objetivo um produto educacional que discuta a natureza, história e epistemologia da Ciência aplicada ao ensino de Ciências. Acerca da categorização dos fragmentos, o quadro apresentado a seguir mostra as inferências obtidas de acordo com a discussão deste trabalho.

Quadro 28 : Categorização dos fragmentos do Projeto Político pedagógico do Curso 2

Fragmento	Categoria
(6)	Estudo do gênero em contextos históricos científicos
(4); (5)	Papel social da Física/Ciência
(1); (8); (9)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(2); (3); (10)	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(7); (11)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

5.2.2 Análise Dos Planos De Ensino Das Disciplinas

Por meio da análise do PPC, identificamos duas disciplinas que propõem discussões necessárias acerca da HFC. São elas: Filosofia da Educação e História da Ciência.

Filosofia da Ciência

Nesta primeira disciplina, os objetivos expostos são limitados às discussões entre Educação e Filosofia, com reflexões acerca da importância do estudo de Filosofia e da Filosofia da Educação. A escolha de analisar a disciplina se deu pela descrição dela no PPC, que faz referência ao conhecimento epistemológico e ao impacto no ensino de Ciências. Os fragmentos de interesse ao nosso estudo encontram-se nos objetivos que a disciplina pretende contemplar e nas ações extensionistas que a disciplina propõe, conforme a resolução do projeto:

[...] (12) Entender as diferentes concepções epistemológicas e refletir sobre como o entendimento relativo à natureza da Ciência e do fazer científico interferem na maneira de como se ensina Ciências [...].

ações extensionistas: Debate em matriz dialógica em Escolas da Região visando discussão do tema de fundo, a saber, (13) o saber filosófico e o ensino de Ciências. [...] A intenção é desenvolver atividades que contribuam para (14) discutir com os estudantes da educação básica a natureza da Ciência, do fazer científico, a produção de conhecimento e seus impactos na sociedade e no meio ambiente. Assim, haverá Planejamento e Elaboração pelos licenciandos, de sequências didáticas [...] problematizando (15) as diferentes concepções sobre a natureza da Ciência e do fazer científico.

As inferências a partir dessa disciplina revelam uma atenção íntima em promover discussões acerca dos conhecimentos epistemológicos e a forma como se promove o ensino de Ciências e o trabalho científico (Gil-Pérez *et al*, 2001; Höttecke e Silva, 2011). A seguir, o quadro de categorização revela a ênfase na disciplina.

Quadro 29 : Categorização dos fragmentos da disciplina Filosofia da Educação

Fragmento	Categoria
(14)	Papel social da Física/Ciência
(15)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(12); (13)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

História da Ciência

Nesta disciplina, as seções de análise concentram-se em três tópicos da organização do documento: objetivos, conteúdo programático e ementa. Quanto aos objetivos esperados que o aluno obtenha, os trechos pertinentes a nossa análise são:

Adquirir conhecimentos básicos da História da Ciência, principalmente da História da Física, da Astronomia e da Química. Compreender que (16) a Ciência é uma atividade humana, (17) inserida em um contexto histórico sócio-político e cultural maior.

Quanto ao conteúdo programático, temos apenas uma menção às nossas discussões acerca da HFC e a nova historiografia adotada como referencial no presente trabalho:

1.As raízes da Ciência na Antigüidade (Os Pré-Socráticos, Platão e Aristóteles) 2.A escola de Alexandria e a polêmica acerca do vácuo. Crítica medieval às concepções de Aristóteles. A concepção do

impetus. 3.A Ciência no período do Renascimento (Della Porta, Copérnico, Tycho Brahe e Kepler). 4.O Estabelecimento da Física Clássica (século XVII) 5.O desenvolvimento da Física no século XIX 6.O surgimento da Química moderna no século XVIII (18) 7.Algumas noções de Epistemologia e do Método Científico.

As análises mostraram que a ementa, escrita abaixo, nesta disciplina é um mero espelho do conteúdo programático visto acima. Portanto, possui as mesmas inferências.

As raízes da Ciência no mundo antigo 2. Crítica Medieval às concepções Físicas de Aristóteles 3. Formação da Física clássica e o surgimento de novas técnicas matemáticas: século XVI - XVII 4. Evolução da Física Clássica 5. O desenvolvimento da Física no século XIX 6. A Química aparece como uma Ciência autônoma no século XVIII 7. A teoria cinética dos gases, a Física-Química e a mecânica estatística. (19) 8. Discussões epistemológicas sobre a Ciência Moderna.

As inferências a partir dessa disciplina nos mostram a preocupação conceitual acerca da Física na HC, promovendo poucas discussões do caráter social e cultural da construção do conhecimento científico. As breves menções encontradas, referem-se aos aspectos epistemológicos (Gil-Pérez *et al*, 2001). A seguir, o quadro de categorização revela a ênfase da disciplina.

Quadro 30 : Categorização dos fragmentos da disciplina História da Educação

Fragmento	Categoria
(16)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(17)	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(18); (19)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

5.2.3 Síntese Das Análises Do Curso 2

O Curso 2 apresenta menções em todas as categorias estabelecidas e discutidas. O PPC é estruturado seguindo as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de graduação em Física, no que se refere às orientações governamentais. Com relação ao uso da HFC no ensino de Ciências, o PPC revela que o curso tem o objetivo de formar o egresso com conhecimentos acerca da Ciência como construção humana e suscetível a fatores socioculturais contemporâneos, mas, até então, não aponta como isso deve ser feito ao longo da graduação. Os métodos de formação e novas menções, agora acerca do uso de epistemologias da Ciência, são explicitados posteriormente na seção de práticas

curriculares extensionistas, matérias que o aluno deve cursar para dialogar essas discussões com a educação básica. Apenas nessas disciplinas encontramos a preocupação entre o conhecimento epistemológico e o ensino não deformado do caráter científico (Gil-Pérez et al., 2001).

A respeito das discussões de gênero na Ciência, o PPC aborda a inclusão do tema de forma diluída ao longo da graduação, com a realização de um projeto temático durante a formação do aluno, onde o mesmo sintetiza suas reflexões do que realizaram, ao longo do seu processo formativo, sobre a temática dos direitos humanos, onde a diversidade e inclusão de gênero podem ser discutidas.

A seguir, demonstramos um quadro da porcentagem da aparição das categorias analisadas. No total, foram 19 fragmentos encontrados que fazem menção aos objetos de estudo. O quadro a seguir revela as maiores preocupações do currículo para a formação de professores e o ensino de Ciência do Curso 2: Utilização da História e Filosofia da Ciência e suas epistemologias de análise aplicada ao Ensino de Ciência e o ensino da Não neutralidade da Ciência, evidenciando a Ciência como empreendimento humano (Martins; Silva; Prestes, 2014; Höttecke e Silva, 2011)."

Quadro 31: Porcentagem da aparição das categorias analisadas no Curso 2

Categoria	Quantidade e de aparição	Quantidade de aparição (%)
Estudo do gênero em contextos históricos científicos	1	5,30 %
Papel social da Física/Ciência	3	15,8 %
Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)	5	26,30 %
Ciência e as relações históricas e socioculturais	4	21 %
História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências	6	31,6 %
Total	19	100 %

Fonte: a autora (2024)

5.3 Curso 3

O Curso 3 foi criado no ano de 2001 e oferece 30 vagas anuais no período noturno. Seu currículo vigente é a quarta reestruturação do curso. O projeto político-pedagógico atual foi publicado em 2019, após alterações, estando assim as ementas curriculares atualizadas conforme a atual coordenação.

O Curso 3 também apresenta um extenso projeto político-pedagógico, abordando diversas discussões em vários âmbitos e habilidades na formação docente. As menções relativas à nossa discussão estão presentes em outras seções do projeto, além do perfil do egresso e dos objetivos do curso. Portanto, para que a leitura desta análise seja fluida e objetiva, elencamos os fragmentos de acordo com sua ordem de aparição e, em seguida, foram categorizados na tabela, conforme foi feito nas análises anteriores.

5.3.1 Análise Do Projeto Político Do Curso 3

A primeira aparição das nossas discussões ocorre na seção que inicia o documento, intitulada Pressupostos Básicos, no qual o curso explica o que concebe acerca de formação e formação de professores:

O que um professor de Física deve saber para ensinar esta disciplina no ensino médio ou no ensino superior? [...] (1)conhecimentos sobre a constituição e funcionamento desta Ciência (história, filosofia e sociologia da Física), (2)conhecimentos sobre as suas implicações sociais, ambientais e políticas (na relação com a tecnologia/indústria, na relação com governos, nas políticas públicas, etc.) [...]

A segunda aparição, encontra-se na seção intitulada Formação de Professores e os Parâmetros Curriculares Nacionais, onde o documento faz referência aos objetivos esperados dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Os fragmentos que daí decorre são:

[...] (3)Compreender o conhecimento científico e tecnológico como resultados de uma construção humana, (4) inseridos em um processo histórico e social. Compreender a Ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea. (BRASIL, 2002a, p. 63-68)

[...] Esta lista de objetivos, que se associa as competências, que por sua vez envolvem conjuntos de habilidades, parece dar conta da pretensão de se estudar uma disciplina como a Física do ponto de vista (5)fenomenológico, epistemológico, histórico e também, e até com grande ênfase, pela via do (6) impacto social, ambiental e político deste campo de conhecimento. Tal pretensão parece destoar muito do quadro que retrata as nossas escolas públicas de Ensino

Médio [...] Assim, um grande esforço de formação se faz necessário e é possível em uma universidade pública e de qualidade como a nossa.

O documento afirma, de maneira irônica, que os objetivos de compreender a Ciência como um empreendimento humano e parte integrante da cultura contemporânea são suficientes para estudar a Física sob uma perspectiva epistemológica e histórica. Contudo, o documento enfatiza a realidade da educação básica e reforça a necessidade de uma formação adequada para isso.

Para que haja uma compreensão coerente da Física a partir dessa perspectiva, através da História e Filosofia da Ciência (HFC), é essencial que o conhecimento sobre essa disciplina específica esteja presente na formação (Martins; Silva; Prestes, 2014). O ideal seria que o curso integrasse essas discussões ao currículo para que o objetivo fosse plenamente atingido.

A próxima menção às nossas discussões ocorre nos tópicos 'Objetivos do Curso' e 'Perfil Profissional do Egresso'. Quanto aos objetivos, propõe-se que o aluno seja capaz de:

[...] Promover formação que permita o licenciando lidar com questões sociais, éticas, estéticas e relativas à (7) diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, e sociocultural como princípios de equidade.

Dessa forma, o egresso [...] será o profissional com sólida formação em (8) conhecimentos científicos, filosóficos, históricos, psicológicos e pedagógicos com ênfase nos aspectos que envolvem o ensino e aprendizagem de Ciências, especialmente de Física [...].

Outra identificação pertinente a nossa discussão é que, segundo o projeto pedagógico, a respeito da concepção de Ciência, o egresso será um profissional que:

[...] (9) contribuirá para a compreensão da Ciência como uma atividade não-neutra, mas como atividade humana, plural e social.

A próxima relação de fragmentos encontra-se na seção intitulada Disciplinas com ênfase na cultura da Física, sua epistemologia e implicações, onde o documento elenca as matérias desse núcleo, cujo o objetivo é desmistificar o trabalho científico apresentando a Física como empreendimento humano sujeito a influências sociais.

A Física como (10) empreendimento humano e (11) social pode e precisa ser evidenciada no ensino. A (12) desmistificação do trabalho científico é uma necessidade tanto do ponto de vista da sua apresentação como possibilidade profissional para os alunos, quanto do ponto de vista do conhecimento sobre uma das áreas que mais impactam na vida das pessoas [...].

Para construir essa formação, há três disciplinas nesse bloco que proporcionam esse conhecimento e possuem as seguintes relações com o presente trabalho:

A disciplina História da Física tem um sentido cultural amplo. [...] (13) em abordagens que enfatizam aspectos políticos e econômicos, assim como estudos que (14) visam determinada evolução conceitual e sobre os quais se tenha também interesse didático.

A disciplina Introdução à Teoria do Conhecimento e Filosofia da Ciência representa (15) perspectivas muito importantes, tanto internas à Ciência quanto externas e cujas análises só são possíveis graças à história da Ciência. Nelas o (16) empreendimento do campo científico, seus valores, critérios de reconhecimento e validação são ressaltados.

A disciplina Sociedade, Educação e Ciência [...] preocupa-se em problematizar (17) como a racionalidade e a organização da Ciência em seus aspectos internos e externos influencia a prática de Ensino de Física potencializando a reprodução de uma concepção fechada de Ciência

Novamente, a discussão de gênero fica à margem da proposta curricular, com objetivos de incluir a equidade de gênero no ensino de Ciências, mas sem mencionar como isso pode ser feito.

A partir da leitura e análise do PPC do Curso 3, é imprescindível mencionar a preocupação do curso com a formação do professor diante do cenário educacional atual. O documento menciona, como visto anteriormente, a necessidade de um grande esforço na formação, proveniente do currículo formativo, para atingir os objetivos impostos pelas diretrizes governamentais. A estrutura do projeto corrobora com a formação epistemológica da Ciência, enfatizando-a como um empreendimento humano e promovendo o ensino de uma imagem não distorcida da Ciência (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

Quadro 32 : Categorização dos fragmentos do Projeto Político do Curso 3

Fragmento	Categoria
(7)	Estudo do gênero em contextos históricos científicos
(2); (6); (11);	Papel social da Física/Ciência
(3); (9); (10); (12);(16)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(4); (13);	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(1); (5); (8);(14); (15); (17)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

5.3.2 Análise Dos Planos De Ensino Do Curso 3

A partir da análise do escopo curricular, identificamos duas disciplinas responsáveis por discutir a História e Filosofia da Ciência (HFC) e o ensino de Ciências no Curso 3: "Introdução à Teoria do Conhecimento e Filosofia da Ciência" e "História da Física". Ambas fazem parte do bloco de disciplinas com ênfase na cultura da Física, sua epistemologia e implicações.

Os planos de ensino não foram localizados no endereço eletrônico do curso; no entanto, no próprio Projeto Político, é possível encontrar as ementas, juntamente com a bibliografia de todas as matérias. Como a ementa se refere aos conteúdos estipulados, as análises foram realizadas com base nesse documento.

Introdução à Teoria Do Conhecimento e Filosofia da Ciência

Nesta disciplina, os conteúdos são voltados para um profundo estudo filosófico do conhecimento, com o objetivo final de adentrar nas discussões sobre o caráter do progresso científico. Não há menções de aplicação ou utilização do ensino de Ciência para essa prática. A ementa foi transcrita em sua totalidade abaixo, com o intuito de compreender a íntima preocupação que o Curso 3 demonstra na formação epistemológica da Ciência em seus egressos.

Ementa: (18) O que é filosofia da Ciência. O que é teoria do conhecimento. Explicação científica. Proposição e enunciado. Enunciado observacional. Argumento lógico, lógica dedutiva e indutiva. Indutivismo. Verificação e prova Positivismo. Falibilismo e falseacionismo. Testabilidade e refutabilidade. Critério de demarcação. Os 3 mundos de Popper. Teoria do balde e teoria do holofote. Explicações ad hoc e experimentos cruciais. Programas de pesquisa: núcleo firme, cinturão protetora, heurística positiva e heurística negativa. Teoria das revoluções científicas de Thomas Kuhn: paradigma, Ciência normal e Ciência extraordinária. Progresso científico.

História da Física

Nesta disciplina, as discussões se adentram na história da Física e sua construção como Ciência, suas implicações sociais ao longo desse processo e em como isso reflete

no ensino de Física. A ementa foi transcrita em sua totalidade abaixo, com o intuito de compreender a ênfase que o curso propõe para a História da Física e o ensino de Física.

Ementa: (19) O papel da história da Ciência na formulação da Física como Ciência; A história da Física como suporte para a compreensão da filosofia, epistemologia e sociologia da Ciência; O papel da história da Física no ensino de Física.

5.3.3 Síntese da análise do curso 3

A discussão de gênero permanece marginalizada no Curso 3, sem instruções de como pode ser feita. O curso também demonstra uma preocupação adequada com a formação do professor para atingir os objetivos das diretrizes governamentais. A estrutura do projeto corrobora com a formação epistemológica da Ciência, enfatizando a Ciência como um empreendimento humano e corroborando com o ensino de uma imagem não deformada da Ciência (Gil-Pérez et al., 2001). O quadro a seguir revela o total de fragmentos relacionados que fazem menção a essa discussão:

Quadro 33 : Categorização dos fragmentos do Curso 3

Fragmento	Categoria
(7)	Estudo do gênero em contextos históricos científicos
(2); (6); (11);	Papel social da Física/Ciência
(3); (9); (10); (12);(16)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(4); (13);	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(1); (5); (8);(14); (15); (17); (18); (19)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

Observando uma relação de frequência de aparições das categorias, no quadro a seguir também é possível evidenciar as maiores preocupações que o Curso 3 têm com a formação de seus alunos. Mais de 40% dos fragmentos encontrados fazem referência à História e, principalmente, à Filosofia da Ciência.

Quadro 34: Porcentagem da aparição das categorias analisadas no Curso 3

Categoria	Quantidade e de aparição	Quantidade de aparição (%)
-----------	--------------------------	----------------------------

Estudo do gênero em contextos históricos científicos	1	5,3 %
Papel social da Física/Ciência	3	15,8 %
Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)	5	26,3 %
Ciência e as relações históricas e socioculturais	2	10,5 %
História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências	8	42,10 %
Total	19	100 %

Fonte: a autora (2024)

5.4 Curso 4

O Curso 4 foi implantado em 2001, e o processo para sua implantação teve início em 1990, com aprovação pelos membros da Congregação apenas em 1993. A implantação foi aprovada somente no ano 2000. Para cumprir as diretrizes, o curso foi implantado com uma estrutura curricular de 2.865 horas distribuídas em 4 anos. No ano de 2001, o curso teve início com o ingresso de 30 alunos. O curso passou por algumas mudanças curriculares até chegar ao atual currículo e projeto político, aprovado e vigente desde 2017.

5.4.1 Análise Do Projeto Político Do Curso 4

O PPC do Curso 4 apresenta uma extensão consideravelmente menor em comparação aos outros cursos, por isso, a categorização dos fragmentos foi feita de forma mais compacta, semelhante ao Curso 2.

A primeira identificação acerca da nossa discussão é sobre a compreensão da Ciência ocorre na seção de Objetivos Específicos, que, na verdade, devem estar presentes na formação para todos os cursos de graduação em Física. Identificamos o seguinte trecho:

Desenvolver uma ética de atuação profissional e a conseqüente responsabilidade social, (1) compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, (2) desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos.

O desenvolvimento dos objetivos apontados está associado à aquisição de determinadas habilidades, que este Curso não cita no seu documento. Os diversos perfis

de atuação desejados dependem das especificações e intenções que o curso relaciona. Segundo o perfil do egresso que o Curso 4 propõe, a única referência à nossa discussão é que o profissional:

[...] (3) deve estar sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico.

A preocupação curricular acerca da compreensão da Ciência e da História e Filosofia da Ciência encontra-se na descrição do Eixo 3, um bloco de matérias sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano. Na especificação do eixo, o Curso 4 indica que:

Neste eixo foram privilegiados estudos que fundamentam (4) a compreensão da Ciência, da sociedade, do homem, da educação escolar e do professor; abrangendo (5) aspectos filosóficos, históricos, políticos, econômicos, sociológicos e antropológicos relativos à Ciência [...].

Infelizmente, não encontramos nenhuma referência à inserção da discussão de gênero no Currículo, demonstrando a falta de preocupação com a temática no Ensino de Ciências como um reflexo da masculinização do empreendimento científico (Chassot, 2019). Nos outros cursos analisados até aqui, a temática encontra-se ao menos diluída no projeto político.

Outro apontamento quanto à falta de preocupação da formação é na ausência de habilidades e competências. Não há menções desse quesito no projeto, ou seja, o curso tem o objetivo de formar o docente quanto à compreensão da Ciência, mas não especifica as habilidades e competências que ele precisa adquirir para isso acontecer.

Os fragmentos categorizados foram colocados abaixo no quadro a seguir, possibilitando a visualização das ocorrências das categorias. Nota-se a baixa preocupação do Curso 4 na formação acadêmica acerca da compreensão e epistemologias da Ciência, com apenas seis referências ao longo do documento inteiro.

Quadro 35: Categorização dos fragmentos do Projeto Político do Curso 4

Fragmento	Categoria
(3); (4)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(2)	Ciência e as relações históricas e socioculturais

(1); (5)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências
----------	--

Fonte: a autora (2024)

5.4.2 Análise Dos Planos De Ensino Das Disciplinas Do Curso 4

De certa forma, a grade curricular do curso é um reflexo do seu projeto político. As preocupações impostas no documento são contempladas através da grade formativa, onde ocorre a articulação entre as disciplinas e as habilidades que devem ser obtidas para alcançar o perfil proposto.

Com a escassez de orientações acerca da nossa discussão, a grade curricular também não oferece a formação que contribui com a História e Filosofia da Ciência (HFC), concepções acerca do trabalho científico e muito menos sobre a discussão de gênero no Ensino de Ciências. Para esta análise, encontramos apenas uma disciplina intitulada "Evolução dos Conceitos da Física", que faz parte do Eixo 3 descrito anteriormente.

Evolução dos Conceitos da Física

Nesta disciplina, que se encontra no eixo responsável pela formação acerca da relação Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Desenvolvimento Humano, o objetivo é que o aluno saiba apresentar a evolução de conceitos físicos de forma cronológica, desde a antiguidade até a Física Moderna. O conteúdo programático, transcrito integralmente abaixo, segue a linha cronológica dos conhecimentos que o aluno deve aprender.

Se o projeto pedagógico não se preocupa com a formação acerca dos conhecimentos epistemológicos da Ciência, as disciplinas obviamente não terão outro caráter além dessa perspectiva continuísta, cronológica e interna da Ciência. Por meio dessa ordem do cronograma de conteúdos e dos objetivos que a disciplina pretende alcançar, a visão acumulativa e alheia às crises e processos complexos de mudanças científicas permeiam a formação de professores e são disseminadas no Ensino Básico (Gil-Pérez et al., 2001).

Objetivos (ao fim do curso, o aluno deverá ser capaz de):

Apresentar a evolução dos conceitos da Física desde a Antiguidade até a Física Moderna do século XX; Utilizar metodologia e didática adequada para abordagem dos temas no Ensino Médio. A abordagem é elementar no intuito de oferecer uma

visão geral e ampla do desenvolvimento da Física em uma visão simplificada.

Conteúdo Programático:

O atomismo de Demócrito e Leucipo; A teoria dos quatro elementos de Aristóteles: terra, fogo, água e ar; Concepções de movimento aristotélico; Geocentrismo x Heliocentrismo: a revolução copernicana; As três leis de Kepler para o movimento planetário; A revolução científica: Galileu, Descartes e Newton; A Física newtoniana e a influência do mecanicismo; A teoria do calórico e o desenvolvimento da termodinâmica; A eletricidade do século XVIII: teoria do fluido único x teoria dos dois fluidos; O surgimento do eletromagnetismo: teoria da ação à distância x teoria de campo; A síntese do eletromagnetismo com a óptica: os trabalhos de Maxwell; Modelos explicativos para a natureza da luz: corpuscular, ondulatório e dual; Crises e limitações da Física clássica e as revoluções científicas modernas; A Física contemporânea: Teoria da Relatividade e Mecânica Quântica; O mundo contemporâneo: desafios, perspectivas e aplicações da Física.

5.4.3 Síntese Das Análises Do Curso 4

No Curso 4, encontramos a irresponsabilidade com o Ensino de Ciências em duas instâncias: a primeira com a ausência da discussão de igualdade de gênero na Ciência, pois atualmente trata-se de uma questão de viabilização dos Direitos Humanos no Ensino; a segunda é a falta de formação epistemológica da Ciência para futuros professores, preocupando-se apenas com a visão linear da construção do conhecimento. É importante salientar que "a visão acumulativa é uma interpretação simplista da evolução dos conhecimentos científicos" (Gil-Pérez et al., 2001, p. 132) e a falta de conhecimento histórico e epistemológico acerca da construção da Ciência é um obstáculo para a introdução da História e Filosofia da Ciência (HFC) no Ensino Básico (Höttecke e Silva, 2011), promovendo o ciclo da deformação da imagem do trabalho científico.

5.5 Curso 5

O curso 5 foi criado em 1963, sendo o primeiro do tipo no interior paulista. Atualmente, ele compartilha o projeto político com a modalidade de bacharelado, apresentando semelhanças na grade curricular. A última alteração no projeto foi deliberada em 2017 e entrou em vigência para os integrantes em 2019. Anualmente, o curso oferece 40 vagas para ingresso nesta modalidade.

5.5.1 Análise Do Projeto Político Do Curso 5

O Curso 5 também disponibiliza um projeto político menor em relação a outros. Diante disso, nossa análise é feita com base na ordem de aparição das categorias abordadas na construção do documento.

A primeira categorização pode ser feita na estipulação do Perfil do profissional formado na estrutura curricular vigente, onde o curso declara:

O objetivo geral do curso de Graduação em Física é a formação de um egresso [...] constantemente comprometido [...] (1) que orientem a ação humana no sentido de se contrapor à crescente dependência científica e cultural aos centros mundiais de poder [...]. (p. 4)

E para atingir esse perfil o curso determina que há competências que o estudante deve trabalhar, e o curso obrigatoriamente deve fornecer. Com relação a nossa discussão, as competências são:

[...] para um egresso do curso de Física, as competências essenciais que ele deve buscar e que, portanto, o curso deve trabalhar são: [...] 5. Desenvolver uma ética de atuação profissional e a consequente responsabilidade social, (2) compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos. (p. 4)

E para cumprir as competências, as habilidades que o curso propõe para aquisição são:

O desenvolvimento das competências apontadas nas considerações anteriores está associado à aquisição de determinadas habilidades [...] apresentadas a seguir: [...] 8. (3) Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas [...]. (p. 4)

Para finalizar as características e habilidades do aluno, o projeto finaliza com uma última orientação ao profissional, exigindo que o formando em Física deve:

[...] Estar sempre preocupado em buscar (4) novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico. (p. 5)

Para cumprir a proposta de perfil, competências e habilidade, o Curso 5 promove disciplinas complementares, que são matérias contendo outras Ciências, naturais e humanas, com a seguinte proposta:

Disciplinas abrangendo outras Ciências naturais, tais como Química e também as Ciências humanas, contemplando questões como Ética, (5) Filosofia e História da Ciência, Gerenciamento e Política Científica. (p. 25)

Para esse bloco, as disciplinas ofertadas são:

Química Geral e Inorgânica; Química Orgânica e Analítica; História da Física; PI: Física e Sociedade I, II, III, IV e V; PI II: Como Ensinar a Física I PI IV: Como Ensinar Física II

O Curso 5 visa promover uma formação que aborda a compreensão da Ciência como um empreendimento humano, influenciado por fatores políticos e sociais. Para alcançar este objetivo, o curso inclui disciplinas que exploram a História e Filosofia da Ciência (HFC). No entanto, como o próprio projeto indica, estas são disciplinas complementares e não constituem o foco central da formação dos alunos. Conforme evidenciado no quadro a seguir, apenas cinco fragmentos, em todo o Projeto Político, discutem a intenção de formar o aluno com um conhecimento aprofundado sobre a HFC.

Quadro 36 : Categorização dos fragmentos identificado no Projeto Político do Curso 5

Fragmento	Categoria
(3)	Papel social da Física/Ciência
(1); (4)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(2)	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(5)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

5.5.2 Análise Dos Planos De Ensino Das Disciplinas Do Curso 5

Os planos analisados fazem parte do núcleo de Disciplinas Complementares, como foi caracterizado anteriormente. De acordo com o documento, espera-se que essas matérias abordem temas relacionados à História e Filosofia da Ciência. As análises foram realizadas com base nas informações fornecidas pelo próprio documento. Ao final do projeto, são apresentadas de forma sucinta as ementas e objetivos das disciplinas obrigatórias do curso de Física. As disciplinas que foram analisadas, e que se propõem a tratar das questões discutidas, incluem História da Física e Projetos Integradores – Física e Sociedade.

Disciplina: História da Física

Segundo o projeto político, esta disciplina é uma das responsáveis por fazer discussões acerca da História e Filosofia da Ciência no currículo proposto. Porém, como pode ser visto abaixo, a ementa entra em divergência com o proposto pelo projeto.

Ementa

Essa disciplina tem o intuito de fornecer ao discente conhecimento nos seguintes tópicos: A Física grega, medieval e a revolução copernicana. O Mecanismo. Eletromagnetismo e a Física Contemporânea. (p.28)

Objetivos

Apresentar a evolução dos conceitos da Física, tendo em vista a formação profissional do Física e do Professor de Física. Fornecer (6) subsídios da história e filosofia da Física aos futuros profissionais. (p. 28)

Conforme exposto no projeto, o fragmento (5) indica que o curso inclui disciplinas que discutem aspectos de outras ciências, abrangendo temas de História e Filosofia da Ciência. Esperava-se que essas disciplinas contemplassem de forma adequada esses temas. No entanto, segundo o fragmento (6), apesar de uma disciplina ter como objetivo fornecer subsídios da História e Filosofia da Física, sua ementa não está alinhada com os objetivos inicialmente propostos. Predominantemente, a ementa se concentra na evolução dos conceitos físicos desde a era medieval até a contemporaneidade. Esta abordagem sobre a evolução dos conceitos físicos promove no aluno a compreensão de uma Ciência contínua, cumulativa e linear (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

Disciplina: Projetos Integradores – Física e Sociedade

Nesta disciplina, a abordagem é focada em explorar a relação entre a Física e a sociedade contemporânea, e em desenvolver projetos que integrem esse conhecimento ao contexto atual. Ela faz parte de uma série denominada Projetos Integradores, que inclui cinco disciplinas sequenciais: Física e Sociedade I, II, III, IV e V. Infelizmente, não é possível detalhar os projetos específicos realizados em cada uma dessas disciplinas, pois o projeto pedagógico apresenta a mesma ementa para todas. No entanto, a análise permite concluir que a disciplina promove a discussão sobre o papel social da Física e da Ciência na sociedade contemporânea, e pode abordar aspectos relacionados à construção da Ciência e ao trabalho científico.

Ementa

Essa disciplina tem o intuito de fornecer ao discente conhecimento nos seguintes tópicos: Ampliar a visão e a cultura do estudante acerca da inserção do conhecimento de (7) Física na Sociedade Brasileira Contemporânea; Identificar a Física como elemento da Sociedade Contemporânea, oferecendo uma perspectiva além do conhecimento dos modelos, algoritmos e técnicas; Proporcionar aos alunos a possibilidade de trabalhar em projetos temáticos de extensão universitária sob supervisão dos docentes responsáveis, voltadas para a temática Física e Sociedade Brasileira. (p. 32)

Objetivos

Identificar a inserção do conhecimento de Física na Sociedade Contemporânea; Trabalhar em projetos temáticos de extensão universitária sob supervisão dos docentes responsáveis, para a temática Física e Sociedade. (p. 32)

5.5.3 Síntese Da Análise Do Curso 5

Infelizmente, o Curso 5 também não aborda discussões sobre inserção e igualdade de gênero na Ciência. Embora haja possibilidade de integrar esse assunto ao currículo por meio dos Projetos Integradores, já que a temática das disciplinas permitiria tal discussão, não há confirmação de que isso efetivamente ocorra.

Além disso, o curso demonstra uma certa negligência com o ensino de Ciências, similar ao observado no Curso 4, particularmente no que se refere à falta de formação epistemológica da Ciência para futuros professores. O foco permanece em uma visão linear e acumulativa da construção do conhecimento, o que está alinhado com as críticas de Gil-Pérez *et al.* (2001). Isso complica a inserção da História e Filosofia da Ciência (HFC) no Ensino Básico, devido à ausência de um conhecimento histórico e epistemológico aprofundado sobre a Ciência, como argumentam Höttecke e Silva (2011).

O quadro a seguir apresenta uma categorização de todos os fragmentos encontrados no Curso 5, com apenas sete citações pertinentes à discussão:

Quadro 37 : Categorização dos fragmentos identificados no Curso 5

Fragmento	Categoria
(3); (7)	Papel social da Física/Ciência
(1); (4)	Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)
(2)	Ciência e as relações históricas e socioculturais

(5); (6)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências
----------	--

Fonte: a autora (2024)

A partir do quadro 38, podemos inferir as principais preocupações do currículo em relação ao tema, destacando a valorização significativa do papel social da Física/Ciência e a compreensão da Ciência como um produto de relações históricas e socioculturais.

No entanto, é importante ressaltar que a frequência da categoria relacionada à História e Filosofia da Ciência e ao Ensino de Ciências é relativamente alta. Isso não significa necessariamente a importância atribuída pelo currículo a esse tema. Embora haja citações ao longo do projeto, a análise do currículo formativo indica que a organização das disciplinas e suas ementas não reflete completamente as intenções do projeto político.

Quadro 38: Porcentagem da aparição das categorias analisadas no Curso 5

Categoria	Quantidade de aparição	Frequência de aparição (%)
Estudo do gênero em contextos históricos científicos	0	0 %
Papel social da Física/Ciência	2	28,60 %
Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)	2	14,20 %
Ciência e as relações históricas e socioculturais	1	28,60 %
História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências	2	28,60 %
Total	7	100 %

Fonte: a autora (2024)

5.6 Curso 6

O departamento do curso foi criado em 1986. O Projeto Político é elaborado para as duas modalidades do departamento: Bacharel em Física Biológica e Licenciatura em Física. Atualmente, o curso oferece 50 vagas anuais. Os ingressantes cursam as matérias básicas do núcleo comum e, depois, escolhem a modalidade que desejam

seguir. O projeto político apresenta uma extensão menor para as orientações do curso, e a maior parte de sua composição deve-se aos cursos de extensão do programa “Educação, Ciência e Sociedade”, oferecido pelo instituto para a formação dos estudantes.

5.6.1 Análise Do Projeto Político Do Curso 6

O projeto político inicia-se com as competências exigidas pelo Parecer CNE/CES Nº 1.304/2001 e a Resolução do CNE/CES Nº 09/2002. Acerca da presente discussão, os documentos exigem que o formando tenha a capacidade de:

As competências essenciais para o graduado em Física, bacharel ou licenciado [...] são as seguintes: desenvolver uma ética de atuação profissional e a consequente responsabilidade social, (1) compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos. (p. 2)

Para isso, o físico deverá desenvolver determinadas habilidades, tais como:

[...] (h) (2) reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas [...]. (p. 2)

Com relação a inserção das discussões de gênero, o curso prevê em sua implementação as disciplinas optativas e no caso da modalidade Licenciatura em Física, as disciplinas optativas podem ser aproveitadas como Atividades Teórico-Práticas de Aperfeiçoamento

[...] sendo desenvolvidas nos temas transdisciplinares (i) Cidadania e Direitos Humanos; (ii) Discriminação racial ou de (3) gênero, orientação ou identidade sexual e opção religiosa; (iii) Biodiversidade e meio ambiente. (p. 14)

Essas Atividades Teórico-práticas de aprofundamento são atuações em ações de extensão do Programa de Extensão Universitária “Educação, Ciência e Sociedade” ou de outros programas de extensão universitária registrados na PROEC. O Instituto responsável pelo curso oferece 11 cursos de graduação nas três áreas do conhecimento (Humanas, Biológicas e Exatas). Para promover a integração dos estudantes, é proposto o Programa “Educação, Ciência e Sociedade”, com o objetivo de propiciar aos estudantes da graduação a aquisição de novos conhecimentos e sua inserção na realidade social; desenvolver ações voltadas à educação, saúde, meio ambiente e

bem-estar da comunidade e promover a aplicação de conhecimentos acadêmicos em populações e realidades sociais.

O programa é composto por 37 ações que se articulam ao ensino e às pesquisas desenvolvidas na Unesp. Dentro do interesse das nossas discussões, o programa possui um projeto chamado “Mulheres no plural”, contextualizado e orientado pelo ODS 5 da ONU. Segundo o plano do Projeto.

Temos uma necessidade contemporânea de pensar e contribuir com a (4) inserção e permanência das mulheres em todos os espaços da sociedade. Além da (5) discussão e desvelamento dos diversos condicionantes sociais que impedem essa participação feminina é importante também associar esses condicionantes com os impedimentos impostos e a violência praticada também contra outros grupos da sociedade, como as pessoas negras, homossexuais, transexuais, travestis, não binárias etc. Ainda que a análise das ideias de equidade e de igualdade possam apontar diversas ambiguidades, isso não significa desmerecer a importância das discussões e ações para o favorecimento delas, mas sim repensar medidas de não discriminação de uma perspectiva de transformação das instituições e das estruturas que produzem essas discriminações negativas e a violência nas suas mais variadas formas. Nesse sentido, a escola, a universidade ou quaisquer outros espaços formais ou não formais de educação podem e devem se transformar em espaços possíveis de reflexão e encaminhamento para o combate ao machismo, ao racismo e a todas as formas de preconceitos e violências. (p. 117)

O projeto tem como objetivo geral

(6) Constituir um espaço de intervenção, discussão e reflexão das mulheres, sobre as mulheres, com as mulheres e para as mulheres e as intersecções com as questões de raça, classe e sexualidade constituintes e causadoras das condições opressoras, preconceituosas e discriminatórias negativas de nossa sociedade. (p. 117)

As ações deste projeto são realizadas em escolas públicas da região do curso, envolvendo a participação de graduandos, pós-graduandos e um professor responsável, atuando dentro das escolas e das secretarias municipais. O projeto, em geral, não se preocupa com a formação acerca da compreensão da Ciência e suas epistemologias, principalmente no que tange aos aspectos históricos e filosóficos da Ciência, os quais não foram mencionados em nenhuma parte do documento. O quadro abaixo mostra as preocupações predominantes no documento, focando principalmente na inserção das discussões de gênero em contextos educacionais devido ao projeto de extensão.

Quadro 39 : Categorização dos fragmentos do projeto político do curso 6

Fragmento	Categoria
(3); (4); (5); (6)	Estudo do gênero em contextos históricos e científicos

(2)	Papel social da Física/Ciência
(1)	Ciência e as relações históricas e socioculturais

Fonte: a autora (2024)

5.6.2 Análise Das Disciplinas Do Curso 6

Na análise do projeto, foi possível encontrar apenas uma disciplina responsável pelo ensino de História da Ciência. A disciplina, intitulada História da Física, faz parte do núcleo de disciplinas complementares e está associada às 690 horas das disciplinas didático-pedagógicas. A matéria é ofertada no terceiro ano do curso, no primeiro semestre.

Objetivos

Por meio dos objetivos da disciplina, transcrito abaixo, espera-se que a mesma contemple as discussões filosóficas e históricas acerca do desenvolvimento da Ciência e da Física, enfatizando a influência dos contextos nos trabalhos científicos.

Estudar e compreender o (7) desenvolvimento do pensamento filosófico, que originou as Ciências naturais, com enfoque principal direcionado para a Física. Entender a importância dos contextos nos quais as ideias da Física se desenvolveram, permitindo ao professor e alunos estabelecerem (8) relações a Física e ao meio social.

Conteúdo

Todavia, ao analisar o conteúdo programado pela disciplina, transcrito abaixo, nota-se apenas a apresentação de conceitos físicos separados por área. Não é especificado que o professor deve abordar o contexto histórico de cada conceito aqui citado. Interpreta-se, então, que o desenvolvimento da disciplina é feito com base na evolução dos conceitos físicos de forma acumulativa e linear.

Movimento Som e Calor: 1. Busca pelo conhecimento 2. Queda dos corpos 3. Leis de movimento 4. Gravitação 5. Peso 6. Movimento 7. Trabalho e Energia 8. Vibrações 9. Líquidos 10. Gases 11. Som 12. Intensidade 13. Temperatura 14. Calor 15. Termodinâmica Luz Magnetismo e Eletricidade : 1. Mecanismo 2. Luz 3. Lentes 4. Cor 5. Ondas de Luz 6. O Éter 7. Relatividade 8. Quanta 9. Magnetismo 10. Eletrostática 11. Corrente Elétrica 12. Eletromagnetismo 13. Corrente Alternada 14. Radiação Eletromagnética 15. Física e Meio Ambiente

Ementa

A ementa apresenta os tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino; desta forma, é possível perceber a divergência entre a ementa e os conteúdos. A primeira citação da ementa é sobre Epistemologia da Física, um aspecto que não é contemplado no conteúdo.

1. Epistemologia da Física 2. A pré-história da Física 3. Física na Idade Antiga 4. Física Idade Média 5. Física Moderna 6. Física Contemporânea 7. Física do Futuro

Como o projeto não se preocupa com a formação epistemológico do graduando, é previsível que a disciplina responsável por integrar a História da Ciência também não contemple a discussão.

5.6.3 Síntese Da Análise Do Curso 6

Através do Quadro abaixo, é possível perceber a ênfase e preocupação com a inserção de discussões de gênero no currículo. Este é o primeiro projeto que detalha como a discussão é feita, por meio de trabalhos de extensão universitária em escolas públicas do município, integrando o graduando a ações que defendem a inserção e permanência das mulheres em todos os espaços da sociedade.

Infelizmente, não encontramos discussões que enfatizam a compreensão da Ciência e sua epistemologia em contextos históricos e sociais. A introdução da HFC no conteúdo programático poderia ser uma forma de equipar o graduando para a investigação e promoção de mulheres no contexto da Ciência nas ações de extensão universitária, unindo os conhecimentos acadêmicos às discussões da realidade social, associadas à masculinização da Ciência (Chassot, 2019).

Quadro 40: Categorização dos fragmentos do curso 6

Fragmento	Categoria
(3); (4); (5); (6)	Estudo do gênero em contextos históricos científicos
(2); (8)	Papel social da Física/Ciência
(1)	Ciência e as relações históricas e socioculturais
(7)	História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências

Fonte: a autora (2024)

No quadro 41, vemos a relação da frequência de aparição das categorias em relação aos fragmentos encontrados acerca da presente discussão, tornando-se o primeiro curso a valorizar, e não apenas mencionar, a discussão de gênero em um contexto científico para a formação de professores de Física.

Quadro 41: Porcentagem da aparição das categorias analisadas no Curso 6

Categoria	Quantidade de aparição	Frequência de aparição (%)
Estudo do gênero em contextos históricos científicos	4	50%
Papel social da Física/Ciência	2	25%
Não neutralidade da Ciência (Ciência como empreendimento humano)	0	0%
Ciência e as relações históricas e socioculturais	1	12,5%
História e Filosofia da Ciência e o ensino de Ciências	1	12,5%
Total	8	100%

Fonte: a autora (2024)

5.7 Síntese Da Análise Dos Dados

A seguir, no quadro abaixo, é possível visualizar, a partir das análises anteriores, as categorias de análise que cada curso contempla nas discussões que foram feitas, sintetizando visualmente as análises feitas anteriormente:

Quadro 42: Identificação das categorias que cada curso contemplou em sua análise.

	Gênero na Ciência	Papel Social da Ciência	não neutralidade da Ciência	Ciência e relações históricas e socioculturais	HFC e o ensino de Ciências
CURSO 1	x	x	x	x	x
CURSO 2	x	x	x	x	x

CURSO 3	x	x	x	x	x
CURSO 4			x	x	
CURSO 5		x	x	x	
CURSO 6	x	x		x	x

Fonte: a autora (2024)

6. Considerações Finais

A partir do levantamento de trabalhos, podemos observar que não há ausência de pesquisas e subsídios que justifiquem a falta da discussão de gênero nos currículos formativos e nas práticas docentes. Ainda assim, mesmo com projetos atualizados, os currículos não detalham como a abordagem de gênero deve ser discutida na formação do professor.

Para concluir, concordamos com Schiebinger (2001) que precisamos de cursos sobre gênero e ciência para fornecer aos estudantes a compreensão histórica das mulheres na ciência:

Uma outra maneira de integrar uma compreensão crítica do gênero na Ciência seria ter estudantes de Ciência seguindo cursos de história do gênero na Ciência. Somente nos últimos vinte anos esses cursos se tornaram disponíveis. [...] Para melhorar essa situação, várias universidades têm cursos de história da Ciência estruturados no currículo de Ciência. [...] A faculdade de Minnesota oferece aos estudantes de Ciência uma variedade de cursos, indo da história da Ciência antiga até a história da computação e ética da engenharia. [...] Cursos sobre gênero e Ciência oferecidos em qualquer desses contextos têm o potencial de fornecer aos estudantes tanto uma compreensão histórica das mulheres na Ciência como os instrumentos de análise de gênero que podem abrir novas visões para a pesquisa futura (Schiebinger, 2001).

A análise dos currículos dos cursos de Licenciatura mostrou apenas um curso com disciplinas de atividades extensionistas que promovem a discussão sobre a inserção e permanência das mulheres em todos os espaços da sociedade. Inevitavelmente, essa análise também nos leva a um olhar comparativo entre os cursos.

O Curso 1 apresenta menções em todas as categorias estabelecidas e discutidas, e há coerência no documento com relação ao uso da História e Filosofia da Ciência (HFC) no ensino de Ciências. O Projeto Político Pedagógico (PPC) revela a importância

e o objetivo de formar o aluno para tal discussão. Por meio das disciplinas analisadas, tomamos conhecimento da nova historiografia da Ciência que é adotada pelo curso. A articulação desse currículo revela a preocupação com os conhecimentos históricos e filosóficos da Ciência e o trabalho científico, bem como a importância das concepções acerca da Ciência (Martins; Silva; Prestes, 2014).

A respeito das discussões de gênero na Ciência, o PPC aborda a importância da equidade de gênero em prol dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Novamente, é importante salientar que essa referência em um projeto político de um curso de Ciências Exatas demonstra uma preocupação com a inserção de mulheres em busca da igualdade de gênero dentro da Ciência. Porém, é importante mencionar que o currículo como um todo não especifica como essa prática pode ou deve ser feita.

O Curso 2 também apresenta menções em todas as categorias estabelecidas e discutidas. Com relação ao uso da HFC no ensino de Ciências, o PPC revela que o curso tem o objetivo de formar o egresso com conhecimentos acerca da discussão, porém, sem especificar como. As menções ocorrem apenas nas práticas extensionistas que o aluno deve cursar para dialogar essas discussões com a educação básica. Apenas nessas disciplinas encontramos a preocupação entre o conhecimento epistemológico e o ensino não deformado do caráter científico (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

Quanto às discussões de gênero na Ciência, o PPC aborda a inclusão do tema de forma diluída ao longo da graduação, com a realização de um projeto temático durante a formação do aluno, onde ele sintetiza suas reflexões sobre a temática dos direitos humanos, incluindo diversidade e inclusão de gênero.

No curso 3, a discussão de gênero permanece marginalizada, sem instruções de como pode ser feita. Porém, a estrutura do projeto corrobora com a formação epistemológica da Ciência, enfatizando a Ciência como empreendimento humano e corroborando com o ensino de uma imagem não deformada da Ciência (Gil-Pérez *et al.*, 2001).

Nos Cursos 4 e 5, encontramos a irresponsabilidade da ausência da discussão de igualdade de gênero na Ciência e a falta de formação epistemológica da Ciência para futuros professores, preocupando-se apenas com a visão linear da construção do conhecimento.

Apenas no curso 6 encontramos o primeiro projeto que detalha como a discussão de gênero é integrada ao currículo, por meio de trabalhos de extensão universitária em escolas públicas do município, promovendo a inserção e permanência das mulheres em todos os espaços da sociedade. No entanto, não encontramos discussões que enfatizem a compreensão da Ciência e sua epistemologia em contextos históricos e sociais.

A análise dos documentos nos permitiu inferir que o currículo escrito promove e justifica determinadas intenções básicas, proporcionais ao interesse de cada departamento ou comissão. As mudanças curriculares são operacionalizadas em estruturas e instituições de acordo com cada agente que as constitui, tornando o currículo um equilíbrio de interesses e forças que compõem o sistema educacional no momento.

Dentre os seis currículos analisados, apenas dois se assemelham nos interesses de formação e especificam como isso deve ser realizado no documento. A ausência de conhecimentos históricos e filosóficos mostra que o currículo, assim como a Ciência, também não está isento de pessoalidade.

De acordo com os subsistemas e as etapas do currículo de Sacristán (2000), os currículos sistematizados pelas instituições de ensino deveriam se articular com os currículos reguladores governamentais. Em relação aos conhecimentos históricos e epistemológicos da Ciência, o projeto político deveria fornecer ao futuro docente os subsídios teóricos necessários para que ele possa discutir o tema de modo eficaz. Isso garantiria que as orientações governamentais sejam reconhecidas como úteis para o ensino, caso contrário, os documentos não cumprem sua função orientadora.

Com as análises realizadas, identificamos inconsistências entre o que o projeto promete proporcionar ao graduando e o que realmente é contemplado nas ementas das disciplinas em três dos seis cursos analisados. Concluímos a necessidade de diálogo entre o currículo apresentado e o currículo modelado, isto é, entre as instâncias reguladoras e a formação docente capaz de transformar as orientações em práticas pedagógicas.

No que tange ao uso da História e Filosofia da Ciência (HFC) no ensino de Ciências, concluímos que é imprescindível que os currículos se atualizem e se integrem às instâncias que preconizam a formação em HFC. A utilização da HFC em sala de aula depende de uma formação rica em conceitos históricos e filosóficos da Ciência (Höttecke e Silva, 2011).

REFERÊNCIAS

AHMED, H. **We need to do more for women in science**. Science, EUA, 3 de maio de 2016. Disponível em:

<<https://www.sciencemag.org/careers/2016/05/we-need-do-more-women-science>>.

Acesso em: 29 de ago. de 2023.

ALFONSO-GOLDFARB, A. **O que é a história da Ciência**. São Paulo: Brasiliense, 1994.

ALMEIDA, Maria Rosana Rodrigues. **Relações de gênero, poder e resistências: narrativas de mulheres cientistas no continente Antártico**. 2020. 156 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2020.

AREAS, R.; BARBOSA, M. C.; SANTANA, A. E. Teorema de Emmy Nöther, 100 anos: alegoria da misoginia em Ciência. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 41, n. 4, p. 1-9, 2019.

AMADO, Glaucy Cristina do Amaral. **A Contribuição de Esther Lederberg (1922-2006) para o Campo da MicroBiologia: um Percurso Feminino**. 2022. 99 f. Tese (Doutorado em História da Ciência) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022.

ANJOS, Mariane Caroline dos. **Saberes docentes: questões de gênero e o ensino de seleção sexual**. 2019. 126f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2019.

BALBÉ, A.; BOTELHO, C.; CABECINHAS, R.. Mulheres cientistas? A representação das mulheres na Ciência nos livros didáticos de história em Portugal. **Cadernos Pagu**, n. 67, p. e236711, 2023.

BARDIN L. **Análise de conteúdo**. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70 Brasil; [1977] 2016.

BASÍLIO, L. V. **Análise dos efeitos de uma proposta de ensino a respeito da contribuição das mulheres para a Ciência**. 2019. 235 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Processos Formativos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2019.

BASTOS, Vinícius Colussi. **Gênero na formação inicial de docentes de Biologia: uma unidade didática como possível estratégia de sensibilização e incorporação da temática no currículo**. 2013. 211 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

BATISTA, Cláudia Regina Gonçalves. **Um Jogo de Luz e Sombras: a presença feminina nas Ciências e a Formação de Professores de Ciências Naturais**. 2021. 201 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F. TRINDADE, L. S. P. **História da Ciência para a formação de professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014 – (Série Temas em História da Ciência).

BOLZANI, Vanderlan da Silva. Mulheres na Ciência: por que ainda somos tão pobres?. **Ciência. Culto**, São Paulo, v. 4, pág. 56-59, outubro de 2017. Disponível em <http://Cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252017000400017&lng=en&nrm=iso>. acesso em 29 de agosto de 2023. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602017000400017>.

BRASIL. Ministério da Educação – Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 9/2001. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, 2001a.

_____. Ministério da Educação – Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1304/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física.. Brasília, 2001b.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio (v.2) / Secretaria de educação básica. Brasília: Secretaria de educação básica, 2008.

_____. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 27 maio 2024.

_____. Ministério da Educação - Presidência da República. Secretaria-Geral. Lei de Diretrizes e bases da educação nacional. Lei Nº 14.164 Brasília, 2021.

BUCCINI PENA, D.; QUADROS, A. “- Professora está me dando uma raiva!?”: quando o sexismo na Ciência é discutido em aulas de graduação. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 1, p. 323-344, 4 maio 2023.

BUTTERFIELD, Herbert. **The whig interpretation of history**. London: G. Bell, 1931

CAMPOS, Virginia de Souza. **A Invisibilidade das Mulheres nas Ciências e na Formação de Professoras/es: uma Contribuição às Pesquisas**. 2021. 222 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2021.

CANAVARRO, José Manuel Portocarrero. **O que se pensa sobre a Ciência**. Coimbra, Quarteto, 2000, 2000.

CARDOSO, Tamara Rosswailer Marques. **O Estado da Arte sobre as temáticas de gênero na pesquisa em ensino de Química no Brasil**. 2019. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

CASEIRA, Fabiani Figueiredo. **O mundo precisa de Ciência, a Ciência precisa de mulheres:** investigando a premiação para mulheres na Ciência. 2016. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2016.

CAVALLI, Mariana Bolake. **A mulher na Ciência:** investigação do desenvolvimento de uma sequência didática com alunos da educação básica. 2017. 100f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017.

CHASSOT, A. I. A Ciência é masculina? É sim, senhora. 9. ed. São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2019. 166 p. ISBN 978-857431-836-3.

CHIARI, Nathaly Desirrê Andreoli. **Uma situação de ensino para uma discussão da temática de gênero na licenciatura em Ciências biológicas.** 2016. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

CORDEIRO, T. L.; SEPEL, L. M. N. "MENINAS NA Ciência." *Vivências* 19, no. 39 (2023): 321-36.

CORDEIRO, T. L.; SEPEL, L. M. N. Mulheres na Ciência: o uso do teatro de fantoches como possibilidade para divulgar a cientista brasileira Bertha Lutz nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 1–24, 2022. DOI: 10.26843/rencima.v13n2a05. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3516>. Acesso em: 23 ago. 2023.

CORDEIRO, Thamires Luana. **Contribuições Da História De Vida Da Cientista Brasileira Bertha Lutz Para O Ensino De Ciências.** 2022. 205 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.

CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L. O. Q. As conferências Nobel de Marie e Pierre Curie: a gênese da radioatividade no ensino. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 27, n. 3, p. 473-514, 2010

DANTAS, Márjorie Carla dos Santos Macedo Dantas. **Histórias Cruzadas de Mulheres nas Ciências:** Descobertas e Obstáculos em Busca de Novos Elementos Químicos da Tabela Periódica. 2022. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2022.

DE SOUZA, M. I. S.; ABDALA-MENDES, M. F. A Formação Científica e Profissional das Mulheres no Brasil: A Contribuição De Bertha Lutz. **História Da Ciência e Ensino**, vol. 18, p. 22, 2018.

EIGLMEIER, Heidi Mara dos Santos. **Mulheres da Tabela Periódica:** Jogos Didáticos para O Engajamento de Estudantes do Ensino Médio. 2021. 214 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

EL JAMAL, Natasha Obeid. **O lado invisível da História da Ciência:** discutindo a ausência de mulheres na Ciência por meio da visibilidade de Marie Curie na educação

em Ciências. 2021. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2021.

ESCOBAR ORTIZ, J. M. La Novela Histórica Colombiana y El Problema De La Mujer En La Ciência: El Caso Del Virreinato De La Nueva Granada. *HiSTOReLo*, vol. 12, no. 25, pp. 90–116, 2020.

FARIAS, Rejane Maria da Silva. **O legado científico de Marie Curie: Desafios e perspectivas da mulher na Ciência**. 2018. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2018.

FERREIRA, Alessandra Pavolin Pissolati. **As Mulheres da Ciência: Uma Análise dos Livros Didáticos de Biologia Aprovados no PNLD 2012, 2015 e 2018**. 2020. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

FONSÊCA, Lays Liliane da Silva Araújo. **Invisibilidade das Mulheres nas Ciências como temática para Formação de Licenciandos em Química da UFRN**. 2022. 138f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

FREITAS, N.; BALDINATO, J. Harriet Brooks e a tabela periódica. **Revista Brasileira De História Da Ciência**, 16 (1), 2023.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. São Paulo: Record, 1997.

HEERDT, Bettina. **Saberes docentes: gênero, natureza da Ciência e educação científica**. 2014. 239 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

HEERDT, Bettina; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Saberes Docentes: Mulheres Na Ciência; In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0549-1.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2022.

HOOKS, Bell. **Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade**. São Paulo: Martins Fontes, 2013.

HOTTECKE, Dietmar e SILVA, Cibelle Celestino. **Why implementing history and philosophy in school science education is a challenge: an analysis of obstacles**. *Science & Education*, v. 20, n. 3-4, p. 293-316, 2011 Tradução . Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11191-010-9285-4>. Acesso em: 02 fev. 2024.

JAMAL, N. O. E.; GUERRA, A.. O Caso Marie Curie Pela Lente Da História Cultural Da Ciência: Discutindo Relações Entre Mulheres, Ciência e Patriarcado Na Educação Em Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 24, p. e35963, 2022.

KELLER, E. F. Qual foi o impacto do feminismo na Ciência?. **Cadernos Pagu**, n. 27, p. 13–34, jul. 2006.

KRAGH, H. Introdução à historiografia da Ciência. Porto: Porto Editora. 2001

LIMA, Isabelle Priscila Carneiro. **Lise Meitner e a Fissão Nuclear: caminhos para uma Narrativa Feminista**. 2019. 181 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

LIMA, Luís Victor dos Santos. **Outro olhar sobre a lei de conservação das massas: abordagem da natureza da Ciência e relações de gênero na Ciência no ensino de Química**. 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

LIMA, Rafaela dos Santos. **Mulheres negras nas Ciências: discussões sobre gênero, currículo e (in)visibilidade**. 2023. 110 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2023.

MACHADO, Suélen Rita Andrade. **Ayda Ignez Arruda e suas contribuições para a institucionalização da lógica matemática no Brasil**. 2021. 158f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021.

MAIA FILHO, Angevaldo Menezes. **Para uma história das mulheres na Ciência: a contribuição de Chien Shiung Wu para a teoria quântica**. 2018. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

MAIATO, Alexandra Moraes. **Atividades laboratoriais: desenvolvimento do autoconceito e das crenças de autoeficácia e a minimização dos estereótipos de gênero na escolha profissional das meninas na área das Ciências**. 2019. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2019.

MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução. A história das Ciências e seus usos na educação. in: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). **Estudos de história e filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MARTINS, R. A. Seria possível uma história da Ciência totalmente neutra, sem qualquer aspecto Whig? *Boletim de História e Filosofia da Biologia*. v. 4, n. 3, p. 4-7, set. 2010.

Massarani, L.; Moreira, I. C.; Drummond, J.; Ramalho, M. et al. **O que os jovens brasileiros pensam da Ciência e da tecnologia**: pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT). Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz, 2021. Disponível em: https://www.inct-cpct.ufpa.br/wp-content/uploads/2021/02/LIVRO_final_web_2pag.pdf

- MATOS, Rosenilda Luz Oliveira. **O Ensino da Computação para as Meninas: uma Trajetória de Silêncios e Transgressões.** 2019. 176 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e da Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, 2019.
- ORTIZ, Etiane. **História da Ciência no ensino de Biologia: virtudes e dificuldades da contextualização histórica do episódio da dupla hélice do DNA.** 2015. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2015.
- PEREIRA, Helen Wanderley Fernandes. **Mulheres e a Construção do Conhecimento: uma Proposta de Ensino por meio de uma Sequência de Atividade Temática com Abordagem Histórica da Ciência para o tema DNA.** 2020. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, Diadema, 2020.
- PIRES, Larissa do Nascimento. **Jocelyn Bell Burnell e os pulsares: um estudo histórico-epistemológico para a educação científica.** 2022. 205 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.
- PRADO, L. Dorothy Hodgkin e Seus Estudos Cristalográficos Sobre a Estrutura Da Penicilina. **História Da Ciência e Ensino**, vol. 18, p. 128, 2018.
- PRADO, L.; RODRIGUES, D. F.. Mulheres na História Da Ciência: Uma Década De Publicações Nas Revistas Química Nova e Química Nova Na Escola. **História Da Ciência e Ensino**, vol. 19, pp. 54–70, 2019.
- PROENÇA, Amanda Oliveira. **Noções de professores de Química da região de Londrina a respeito de questões de gênero.** 2019. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.
- RIBEIRO DA SILVA, Q.; DOS SANTOS, M. B.; DANTAS FILHO, F.; DUTRA-PEREIRA, F. **Pensando Gênero e Ciência nas aulas de Química: a valorização feminina a partir da Tabela Periódica.** *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 6, n. 4, p. 43-62, 10 jul. 2023.
- Rodrigues, R. F., & Gedoz, L. O que a (controversa) participação de Mileva Maric-Einstein nos trabalhos publicados por Albert Einstein entre 1901 e 1905 pode ensinar sobre a iniquidade de gênero na história da Ciência? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 4, n. 2, p. 289-314, ago. 2023.
- SANTANA, Carolina Queiroz. **Gênero, Ciência e História: Reflexões para Escrita de História de Mulheres nas Ciências.** 2021. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2021.
- SANTANA, Carolina Queiroz. **Gênero, Ciência e história: reflexões para escrita de história de mulheres nas Ciências.** Dissertação (Mestrado em ensino, filosofia e história das Ciências), UFBA, Salvador, 2021.

SANTOS, Ana Paula Oliveira dos. **Feminismos, interseccionalidades e questões de gênero**: enunciações de docentes do curso de Biologia. 2021. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2021.

SANTOS, Raiane da Silva. **Planejamento para busca sistematizada em base de dados**: BIS/UNESP. Ilha Solteira: Unesp, 2022. Disponível em: <https://www.feis.unesp.br/#!/biblioteca/apoio-ao-pesquisador/modelo-de-planejamento-para-buscas-sistematizadas-em-bases-de-dados/>. Acesso em: 28 jul. 2022.

SCHIEBINGER, Londa. Mais mulheres na Ciência: questões de conhecimento. Apresentação de Maria Margaret Lopes. **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.15, supl., jun. 2008, p. 269-281. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/LZcRqYbsQR4cxYkgfCGyjyr/?format=pdf>>

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a Ciência**. Bauru: Edusc, p. 32, 2001

SILVA, Bruna Diniz. **A Ciência e as Mulheres**: A Contribuição Feminina para a Construção da Tabela Periódica. 2022. 207 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2022.

SILVA, Cibelle Celestino. **Estudos de história e filosofia das Ciências**: subsídios para aplicação no ensino. . São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006

SILVA, Fabiane Ferreira. **Mulheres na Ciência**: vozes, tempos, lugares e trajetórias. 2012. 149 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.

SILVA, Juliana Cilento. **Discussões em aulas de Física sobre a participação feminina a partir da obra diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos**. 2019. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2019.

SOUZA, Denise Caroline. **Mulheres invisíveis**: uma proposta para inserção da temática de gênero na formação inicial de docentes de Química. 2017. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

SWIECH, Mayara Juliane. **Hormônios Esteroides e as Questões de Gênero**: uma Análise Discursiva de Aulas de Ciências e Biologia. 2022. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2022.

TOSI, Lucía. Mulher e Ciência: a revolução científica, a caça às bruxas e a Ciência moderna. **Cadernos Pagu**, n. 10, p. 369–397, 1998. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/4786705>. Acesso em: 10 jan. 2023.

UNESCO. **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem.** São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://ods.imvf.org/wp-content/uploads/2018/12/Recursos-ods-objetivos-aprendizagem.pdf>> Acesso em: 29 ago. 2023.

UNESCO. **Uma equação desequilibrada: aumentar a participação das mulheres na STEM na LAC.** Montevideo, 2022. Disponível em: <<https://www.britishcouncil.org.br/sites/default/files/policypapers-cilac-gender-pt.pdf>>

VIEIRA, Patrese Coelho. **Uma estrela eclipsada na Ciência: um resgate histórico de Cecilia Payne e seu papel na determinação da composição estelar.** 2021. 172 f. Tese (Doutorado em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2021.

VIEIRA, W. R. **O trabalho e as contribuições de Caroline Herschel na astronomia.** 2021. 64 f. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2021.

ANEXOS

PLANEJAMENTO PARA BUSCA SISTEMATIZADA EM BASE DE DADOS - BIS/UNESP

Dados do Pesquisador:

Nome: Izabela Prado Lourenço da Silva

E-mail: izabela.prado@unesp.br

Curso: Mestrado/PPG Educação para Ciência

Semestre/Ano:

Questão/problema de pesquisa

Como é abordada a participação das mulheres na Ciência nos currículos do curso de Licenciatura em Física ?

Objetivos da pesquisa (geral e específicos)

Analisar como (ou se) é feita a abordagem de gênero e a construção de conhecimentos científicos produzidos por mulheres presente nos currículos formativos dos cursos de licenciatura em Física na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Analisar as ementas das disciplinas de História da Ciência, quanto a abordagem de gênero no currículo e na História da Ciências e se a organização da disciplina apresenta discussões utilizando a nova historiografia da Ciência, que favorecem o estudo da participação de mulheres na Ciência;

Analisar o PPC que o curso propõe, quanto a inserção e/ou abordagem de gênero e presença de mulheres na construção da Ciência, e identificar a abordagem historiográfica que o curso pretende formar nos egressos.

Estratégia de busca (Modelo TQO – ARAÚJO, 2020) Definição dos termos de busca

- **EXTRAÇÃO:** extração dos termos mais importantes que compõem o tema e os objetivos da pesquisa.
T – tema: indique o(s) principal(is) termo(s) que representa(m) o tema da sua pesquisa, informando-os nos campos: principal; relacionado (sinônimos; vocabulário controlado); e em outras línguas;
Q – qualificador: inclua termos indiquem características ou situações relacionadas ao tema ou objeto de pesquisa;

O – Objeto: inclua termos que indiquem o objeto da pesquisa, representado por um indivíduo, população, instituição, dispositivo, procedimento, etc.

OBS.: Inclua quantas linhas forem necessárias para cada espécie de termo. A quantidade de termos pode variar de acordo com a pesquisa a ser realizada.

- **COMBINAÇÃO:** combinação dos descritores com termos de linguagem natural, sinônimos, variantes semânticas e de grafias, etc.
- **CONSTRUÇÃO:** montagem da estratégia de busca utilizando operadores booleanos e caracteres curingas.

EXTRAÇÃO			
	Termo(s) principal(is)	Termo(s) relacionado(s)	Termos (principal e relacionado) em outras línguas
T – Tema (1)	mulheres na Ciência	gênero gênero na Ciência	gender women in science female in science gender in science
T – Tema (2)			
Q – Qualificador (1)	História da Ciência	História e filosofia da Ciência HC HFC	history of science history and philosophy of science
Q – Qualificador (2)	Ensino de Ciências		
O – Objeto (1)	formação de professores	curso de formação cursos de graduação ensino superior	training teacher training teacher course graduation course higher education teacher education
O – Objeto (2)	ementas de disciplina	plano de ensino	Syllabus
COMBINAÇÃO			
T - Tema	mulheres na Ciência OR gênero OR gender OR women in science OR female in science		
Q – Qualificador (1)	história da Ciência OR HC OR history of science OR História e filosofia da Ciência OR HFC		
Q – Qualificador (2)			
O – Objeto (1)	formação de professores OR curso de formação OR cursos de graduação OR ensino superior OR teacher training course OR graduation course OR higher education		
O – Objeto (2)	ementas de disciplina OR Syllabus		

USO: estratégia de busca

- Construa estratégias de busca de formas variadas, de acordo com as características das bases de dados selecionadas

Estratégia 1: em inglês e português

((“mulheres na Ciência” OR “mulheres nas Ciências” OR gênero OR “gênero na Ciência” OR gender OR “gender in science” OR “women in science” OR “female in science”) AND (“história da Ciência” OR “filosofia da Ciência” OR “natureza da Ciência” OR “História e filosofia da Ciência” OR “history and philosophy of science” OR “history of science” OR “philosophy of science” OR “nature of science”) AND (“formação de professores” OR “curso de formação” OR “cursos de graduação” OR “ensino superior” OR “training teacher” OR “training teacher course” OR “graduation course” OR “higher education” OR “teacher education”) AND (“ementas de disciplina” OR “plano de ensino” OR Syllabus))

Estratégia 2:: somente em português

((“mulheres na Ciência” OR “mulheres nas Ciências” OR gênero OR “gênero na Ciência”) AND (“história da Ciência” OR “filosofia da Ciência” OR “natureza da Ciência” OR “História e filosofia da Ciência”) AND (“formação de professores” OR “curso de formação” OR “cursos de graduação” OR “ensino superior”) AND (“ementas de disciplina” OR “plano de ensino”))

Estratégia 3::

((“mulheres na Ciência” OR “mulheres nas Ciências” OR gênero OR “gênero na Ciência”) AND (“história da Ciência” OR “filosofia da Ciência” OR “natureza da Ciência” OR “História e filosofia da Ciência”) AND (“formação de professores” OR “curso de formação” OR “cursos de graduação” OR “ensino superior”))

Estratégia 4:

((“mulheres na Ciência” OR “mulheres nas Ciências”) AND (“história da Ciência” OR “História e filosofia da Ciência”))

Estratégia 5:

((“mulheres na Ciência”) AND (“história da Ciência”))

Realização da busca

- Informe os dados e resultados da busca;
- Acrescente tantas linhas e colunas quantas forem necessárias.

Bases de dados	Data de realização da busca	Estratégia Utilizada	Quantidade de Resultados	Formato de exportação dos dados
BDTD	15/08/2023	5	34	
Periódico Capes	15/08/2023	5	14	
Banco de Teses e Dissertação Capes	15/08/2023	5	69	

Elaborado por:

Raiane da Silva Santos.

Bibliotecária

Mestre em Ciência da Informação

Supervisora da Seção Técnica de Referência, Atendimento ao Usuário e Documentação – STRAUD

Faculdade de Engenharia – Universidade Estadual Paulista – Unesp.

(18) 3743-1999

raiane.santos@unesp.br

Como citar este arquivo:

SANTOS, Raiane da Silva. **Planejamento para busca sistematizada em base de dados: BIS/UNESP.** Ilha Solteira: Unesp, 2022. Disponível em:

<https://www.feis.unesp.br/#!/biblioteca/apoio-ao-pesquisador/modelo-de-planejamento-para-buscas-sistematizadas-em-bases-de-dados/>. Acesso em: 28 jul. 2022.

