



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA



EVELLYN PATRÍCIA SANTOS DA SILVA

**EXPLORANDO A EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NAS CIÊNCIAS E
O IMPACTO DO PROJETO "MENINAS NA BIORREFINARIA": ENGAJANDO
ALUNAS DE ENSINO MÉDIO NAS CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIA**

Maceió-AL
2024

EVELLYN PATRICIA SANTOS DA SILVA

**EXPLORANDO A EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NAS CIÊNCIAS E
O IMPACTO DO PROJETO "MENINAS NA BIORREFINARIA": ENGAJANDO
ALUNAS DE ENSINO MÉDIO NAS CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Simoni Margareti Plentz Meneghetti

Maceió-AL

2024

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

F383a Silva, Evellyn Patricia Santos da.

Explorando a evolução da participação feminina nas ciências e o impacto do projeto "Meninas na Biorrefinaria" : engajando alunas de ensino médio nas Ciências Exatas e Engenharia / Evellyn Patricia Santos da Silva. – 2024.

67 f. : il.

Orientadora: Simoni Margareti Plentz Meneghetti.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Química: Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 64-67.

1. Silenciamento. 2. Ciências - Mulheres. 3. Cientistas - Brasil. 4. Química. 5. Projeto Meninas na Biorrefinaria. I. Título.

CDU: 54-055.2

Dedico

Aos meus pais Antonio e Elianai, ao meu noivo Igor e a minha irmã Emilly, vocês são os amores da minha vida. ❤️

AGRADECIMENTOS

A Deus por mais uma graça alcançada e aos meus intercessores no Céu e na Terra.

A minha família, em especial os meus pais, Antonio e Elianai, e minha irmã Emilly que sempre me incentivam, oram e torcem por mim. Ao meu noivo Igor, “meu mozinho”, por acreditar em mim, me ajudar e permanecer ao meu lado sempre. Amo muito vocês!

A minha orientadora, Profa. Dra. Simoni Meneghetti, por sua competência, paciência e por acompanhar toda a minha trajetória acadêmica. Obrigada, professora!

Às professoras Thatiane e Mônica que aceitaram o convite de participar da banca examinadora do trabalho.

Aos professores da UFAL, especialmente do IQB e CEDU, que participaram da minha formação. Que as partilhas durante o curso me façam uma professora que sempre cativa os estudantes.

Ao Grupo Utopia pelos momentos de estudo e lazer, vocês são ótimos!

Aos meus colegas do GCaR.

“Devemos acreditar que somos talentosos para algumas coisas, e que essas coisas, a qualquer custo, devem ser alcançadas.”

Marie Skłodowska-Curie (1867 – 1934)

Foi uma ilustre cientista polonesa de naturalização francesa que conduziu pesquisas pioneiras no ramo da radioatividade e descobriu dois elementos químicos: rádio e polônio. Única mulher que ganhou o Prêmio Nobel duas vezes (Física e Química).

RESUMO

Este trabalho apresenta uma perspectiva histórica do pioneirismo das mulheres no desenvolvimento da Química no Brasil no qual algumas foram destacadas com relação as suas contribuições na área da pesquisa em Ciências Exatas. Além disso, frisa o silenciamento que as mulheres sofrem no meio científico. O objetivo é apresentar dados disponíveis em sites do governo brasileiro, da Universidade Federal de Alagoas e em artigos e livros publicados para exemplificar essa problemática. A pesquisa se caracteriza em metodologia qualitativa e quantitativa com uma breve revisão bibliográfica, mapeamento de pesquisa educacional e com embasamento teórico de Rossi (1965), Keller (1983), Tuesta (2019), Scott (2019), entre outros. Foi possível observar que as mulheres conquistaram espaço na sociedade e na academia com muito esforço e prudência, porém é necessário destacar que elas são ainda minoria ocupando cargos científicos de prestígios e em áreas de Ciências Exatas e Engenharia. Por fim, foram abordadas ações tais como projetos, programas e órgãos que incentivam a entrada de meninas e mulheres nas ciências, com destaque para a Chamada Pública CNPq/MCTIC nº 31/2018 “Programa Meninas nas Ciências Exatas, Engenharia e Computação” com foco no projeto de extensão desenvolvido pelo Grupo de Catálise e Reatividade Química (GCaR) intitulada “Meninas na Biorrefinaria”.

Palavras-chave: silenciamento; mulheres nas ciências; cientistas brasileiras; química; meninas na biorrefinaria.

ABSTRACT

This work presents a historical perspective of the pioneering role of women in the development of chemistry in Brazil, in which some have been highlighted for their contributions to research in the exact sciences. It also highlights the silencing that women suffer in the scientific environment. The objective is to present data available on the websites of the Brazilian government, the Federal University of Alagoas and in published articles and books to exemplify this problem. The research is characterized by a qualitative and quantitative methodology with a brief bibliographic review, mapping of educational research and with the theoretical basis of Rossi (1965), Keller (1983), Tuesta (2019), Scott (2019), among others. It was possible to observe that women have conquered space in society and academia with a lot of effort and prudence, but it is necessary to emphasize that they are still a minority in prestigious scientific positions and in areas of Exact Sciences and Engineering. Finally, actions such as projects, programs and bodies that encourage girls and women to enter the sciences were discussed, with emphasis on CNPq/MCTIC Public Call No. 31/2018 "Girls in Exact Sciences, Engineering and Computing Program" with a focus on the extension project developed by the Catalysis and Chemical Reactivity Group (GCaR) entitled "Girls in Biorefinery".

Keywords: silencing; women in science; brazilian women scientists; chemistry; girls in the biorefinery.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Nísia Floresta e seu livro Opúsculo Humanitário	23
Figura 2 – Exercício de balanceamento de equações químicas, manuscrito de autoria da Princesa Isabel.....	24
Figura 3 - Reunião da Federação Brasileira pelo Progresso Feminino nos anos 1920	26
Figura 4 – Marie Curie em viagem ao Brasil organizada pela Federação Brasileira pelo Progresso Feminino em 1926.	26
Figura 5 – Pioneiras da química no Brasil.....	28
Figura 6 - Blanka Wladislaw	29
Figura 7 - Eloísa Biasotto Mano.....	30
Figura 8 - Aïda Espínola.....	30
Figura 9 – Lucia Piave Tosi	31
Figura 10 – Ottilia Rodrigues Affonso Mitidieri	32
Figura 11 – Yvonne Primerano Mascarenhas	33
Figura 12 - Aída Hassón-Voloch.....	34
Figura 13 - Maria Auxiliadora Coelho Kaplan.....	35
Figura 14 – Primeira mulher negra graduada em Química no Brasil.....	36
Figura 15 - Carol Hollingworth Collins	37
Figura 16 – Estudantes mulheres de Química no Brasil.....	42
Figura 17 – Porcentagem de mulheres docentes em Química das universidades no Brasil em 2019.	43
Figura 18 – Marília Oliveira Fonseca Goulart.....	50
Figura 19 – Simoni Margareti Plentz Meneghetti	52
Figura 20 – Projeto Meninas na Biorrefinaria em Arapiraca. Em (A) Membros da equipe com os professores Rafael e Simoni com as alunas da graduação e ensino médio; (B) Participantes na Escola Estadual Manoel André após as palestras; (C) e (D) Maquetes produzidas pelas	

alunas; (E) Monitoras da graduação produzindo biodiesel; (F) Fabricação e uso do viscosímetro de baixo custo.....	56
Figura 21 – Ilustração da separação do biodiesel e glicerol.....	57
Figura 22 – Reação de transesterificação.....	57
Figura 23 – Projeto Meninas na Biorrefinaria sendo realizado em Maceió na UFAL Campus A. C. Simões. Em (A) as meninas da equipe no laboratório de ensino do IQB; (B) A professora Simoni apresentando seminário para as alunas e professores participantes do projeto; (C) Garotas sendo supervisionadas pelas monitoras na fabricação do sabão ecológico; (D) Momento de discussão dos trabalhos durante a produção do biodiesel e sabão; (E) Grande parte do grupo formado por monitores, alunas e professores do projeto.....	59
Figura 24 – Reação de saponificação.....	60
Figura 25 – Os 12 Princípios da Química Verde.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Professoras do quadro efetivo de Química do IQB (até janeiro de 2024).	44
Tabela 2 – Funcionamento geral do projeto Meninas na Biorrefinaria	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Orientações de Trabalho de Conclusão de Curso no IQB no período de 2014-2023	47
Gráfico 2 - Orientações de trabalho de conclusão de curso pela ótica das alunas no IQB no período de 2014-2023	48
Gráfico 3 - Orientações de trabalho de conclusão de curso pela ótica das docentes mulheres do IQB no período de 2014-2023	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACE – Atividades Curriculares de Extensão

ANP – Agência Nacional do Petróleo

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

BRICS - Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEDU – Centro de Educação

CETENE – Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

EUA – Estados Unidos da América

GCAR – Grupo de Catálise e Reatividade Química

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFAL – Instituto Federal de Alagoas

IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IQB – Instituto de Química e Biotecnologia

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MEC – Ministério da Educação

NASA – Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço

NBR – Norma Brasileira

ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONU – Organização das Nações Unidas

PPGCS - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

PPGECIM - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

PPGEQ – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química

PPGMateriais - Programa de Pós-Graduação em Materiais

PPGQB – Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia

PQ – Produtividade em Pesquisa

PROFQUI - Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional

PUC – Pontifícia Universidade Católica

RENORBIO - Rede Nordeste de Biotecnologia
SBPC – Sociedade Brasileira para o Processo da Ciência
SBQ – Sociedade Brasileira de Química
SINPETE - Semana Interinstitucional de Pesquisa, Tecnologia e Inovação na Educação Básica
SPM - Secretaria de Políticas para as Mulheres da Presidência da República
UEM – Universidade Estadual do Maringá
UFABC – Universidade Federal do ABC Paulista
UFAL – Universidade Federal de Alagoas
UFBA – Universidade Federal da Bahia
UFF – Universidade Federal Fluminense
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRRJ- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFS – Universidade de Federal de Sergipe
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos
ULBRA – Universidade Luterana do Brasil
UNAERP – Universidade Estadual de Ribeirão Preto
UNCISAL – Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas
UNEAL – Universidade Estadual de Alagoas
UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Unicamp – Universidade de Campinas
USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivo Geral.....	20
2.2 Objetivos Específicos.....	20
3 METODOLOGIA.....	21
4 BREVE HISTÓRICO DO ACESSO À EDUCAÇÃO FEMININA NO BRASIL.....	22
5 AS PIONEIRAS DA QUÍMICA NO BRASIL.....	28
6 A PARTICIPAÇÃO DAS MULHERES EM POSIÇÕES DE DESTAQUE NA CARREIRA CIENTÍFICA BRASILEIRA.....	39
6.1 As mulheres químicas do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas.....	44
7 INICIATIVAS QUE APROXIMAM MENINAS E MULHERES DAS CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIA.....	53
7.1 MENINAS NA BIORREFINARIA: Um projeto catalisador para inserção feminina nas Ciências Exatas.....	54
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS.....	62
8.1 Considerações Finais.....	62
8.2 Perspectivas.....	62
9 Referências.....	64

1 INTRODUÇÃO

Ao iniciar uma pesquisa que tem como objeto uma iniciativa que visa catalisar o aumento da participação das mulheres no desenvolvimento das Ciências Exatas e da Terra, ou mais precisamente na química, precisa-se ter em mente o conceito de gênero. Ele é imprescindível, pois salienta as diferenças quantitativas que ficariam escondidas nas estatísticas gerais.

Ao pensar nesse conceito é entendido que ele é polissêmico, podendo guardar em si diversos significados, entretanto para este trabalho o conceito desenvolvido por Scott (2019) foi o escolhido, segundo o qual: “é o saber que estabelece relações sociais baseadas nas diferenças percebidas entre os sexos. É uma forma primária de dar significado as relações de poder”.

Nesse sentido, esse conceito de gênero está intimamente ligado com a dicotomia masculino/feminino e com as relações de poder que são estabelecidas. Sendo assim, toma-se por base que a sociedade patriarcal burguesa estabelece símbolos e papéis sociais para seus membros e o gênero ajuda a compor esse quadro de expectativas os quais podem variar de acordo com o tempo.

De acordo com o censo demográfico, no ano de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), o Brasil possuía uma população de 203.080.756 de pessoas. Dessas, a maioria são mulheres, correspondendo a 51,5 % e 48,5 % de homens. Isso significa que existiam 6 milhões de mulheres a mais do que homens¹.

Vale destacar também que no Censo da Educação Superior de 2022, com resultados apresentados em outubro de 2023, o número de mulheres no nível superior superou o número de homens². Outro fato curioso é que o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2023 obteve mais de 3,9 milhões de inscritos sendo 61,3 % dos candidatos mulheres e 38,7 % homens. A Bahia foi o estado do Nordeste com maior percentual feminino, com cerca de 65 %³ e em Alagoas, foram 82.762 inscritos, sendo 50.435 mulheres.

¹ Disponível em: [² Disponível em: \[³ Disponível em:\]\(https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2022/apresentacao_censo_da_educacao_superior_2022.pdf. Acesso em 27 dez. 2023</p></div><div data-bbox=\)](https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/nosso-povo/19625-numero-de-homens-e-mulheres.html#:~:text=De%20acordo%20com%20os%20resultados,que%20homens%20no%20nosso%20pa%C3%A7o. Acesso em 27 dez 2023</p></div><div data-bbox=)

Um outro ponto importante é o reconhecimento das mulheres na ciência por exemplo no Prêmio Nobel, que se destaca como a maior premiação mundial no ramo científico. Ele foi instituído a partir de 1901 conforme desejo expresso em testamento pelo químico e empresário sueco Alfred Nobel (1833-1896), que inventou a dinamite e patenteou 355 invenções. Tal premiação é concedida às pessoas que descobrem, inventam ou aperfeiçoam algum bem para a humanidade (PITTELLA, 2018). Em 122 anos de história do prêmio, o Brasil nunca chegou a ter nenhum laureado em nenhuma categoria - Química, Física, Fisiologia ou Medicina, Literatura, Paz - mas 17 pessoas (entre eles, três mulheres na categoria Nobel da Paz⁴) e uma instituição do país já foram indicados. Entretanto, nenhuma brasileira foi indicada nas categorias de Ciências Exatas.

Até o ano de 2023, apenas 64 mulheres foram laureadas com o prêmio Nobel, o que representa 6,5 % dos premiados. Quando é comparado quantas mulheres ganharam o prêmio sozinhas, esse valor diminui para 31. A primeira a conquistar esse feito foi Marie Curie em 1911 na área da Química. A categoria em que as mulheres mais ganharam foi o da Paz com 19 laureadas, seguido de Literatura com 17, na área de Medicina foram 13, em Ciências Exatas apenas 8 receberam o prêmio de Química e 5 de Física. As demais mulheres foram do prêmio de Ciências Econômicas⁵.

Diante de todos esses dados apresentados, por mais que o Brasil tenha avançado em alguns pontos nos últimos anos, esses indicadores precisam ser problematizados:

- 1) O aumento no número de mulheres em Institutos de Ensino Superior (IES) é uma conquista importante, mas a última década não anula a histórica supremacia patriarcal;
- 2) Existe um silenciamento da história das cientistas mulheres, inclusive de brasileiras;
- 3) Há poucas mulheres em carreiras científicas em posições de destaque mesmo quando a proporção do gênero feminino aumentou em todos os campos da ciência nas últimas décadas;
- 4) Ainda existe uma disparidade de ingressos nos cursos de Ciências Exatas e da Terra, que em sua maioria são homens, o que perpetua papéis de gênero definidos direcionando as mulheres a cursos que tenham um caráter profissional ligado ao “cuidado” como as licenciaturas e as áreas de saúde.

Desse modo:

pode-se perceber a sexualização das carreiras na perspectiva de gênero, onde aquelas tidas como relacionais e afetivas são mais propensas às mulheres e aquelas consideradas abstratas, de raciocínio lógico, são mais afetadas aos homens não havendo

⁴ Irmã Dulce dos Pobres, Maria da Penha e Zilda Arns.

⁵ O prêmio Nobel de Ciências Econômicas não faz parte das categorias determinadas pela Fundação, é uma honraria dada pelo Banco da Suécia para os destaques dessa área.

dúvida que homens e mulheres seguem carreiras escolares diferentes, constituindo verdadeiros guetos sexuais (DA SILVA DIAS, 2019, p. 6).

Schiebinger ainda afirma que:

o acesso restrito das mulheres às carreiras científicas deve-se ao fato de que os homens são educados para a esfera pública e as mulheres para a privada, que a estrutura social é dirigida pelos interesses e poder masculino. E que o ideal do modelo materno serve mais aos homens que precisam de mão de obra gratuita para cozinhar, lavar e cuidar dos filhos e não a elas que, como mães e donas de casa, têm sustento gratuito (2001, p. 13).

Assim sendo, a configuração do preenchimento de vagas nos IES pode reforçar os papéis de gênero quase que como uma extensão da atividade doméstica e naturalizando-as. Sendo assim, se faz necessários iniciativas no campo educacional para desconstruir essa tendência social. Para apoiar tais iniciativas é importante pesquisas e projetos que utilizem a categoria gênero como parte de suas análises, refinando seus resultados e sendo sensíveis para perceber as diferenças que são reveladas.

Os trabalhos desenvolvidos por Silva (2018), Silva (2021) e Santos (2018) tem o mérito de pensar a química em Alagoas, especificamente no Instituto de Química e Biotecnologia, entretanto não especificam as possíveis diferenças de gênero contidas nos dados por eles apresentados. Este último mesmo fazendo o levantamento em sua coleta de dados não especificou se havia diferenciação na percepção por parte de cada gênero.

Na tentativa de contribuir com a solução desta lacuna foi desenvolvida a presente pesquisa. Ela está estruturada em quatro capítulos: é realizado um breve histórico da educação feminina no Brasil. No segundo, é exposto uma breve biografia de cientistas brasileiras que se destacaram como pioneiras da Química no país. Nesse sentido, em ambos os capítulos foi utilizado produções científicas de diversas áreas para entender o atual *status quaestionis* das representações, silenciamentos e da participação das mulheres na química no Brasil. Para tanto, a pesquisa foi apoiada nos estudos de Rossi (1965), Keller (1983), Tuesta (2019), Scott (2019), dentre outros.

Já no terceiro capítulo o foco é o tempo presente. É exposto um panorama atual das mulheres que ocupam posições de prestígio em carreiras científicas no Estado brasileiro, incluindo alguns exemplos de pesquisadoras do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, e, com base no Repositório Institucional, foram computados dados referentes a conclusão e orientação de seus discentes.

Por último, é exposto iniciativas que visam aproximar meninas das áreas de Ciências Exatas e Engenharia, com destaque para análise da Chamada Pública CNPq/MCTIC nº 31/2018

“Programa Meninas nas Ciências Exatas, Engenharia e Computação” com foco no projeto de extensão desenvolvido pelo Grupo de Catálise e Reatividade Química (GCaR) intitulada “Meninas na Biorrefinaria”.

A partir da pesquisa é possível perceber que nos últimos anos tem se ampliado o número de pesquisadores que tem se debruçado sobre a questão da participação das mulheres e intensificado o número de pesquisas que registram autoria feminina. Entretanto, em pleno século XXI elas ainda têm registrado uma realidade de desigualdade.

O recorte é especificamente do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas (IQB/UFAL) foi escolhido por ser a maior instituição pública, gratuita e socialmente referenciada ligada ao ensino, pesquisa e extensão de química no estado de Alagoas. Portanto, é interessante verificar se existe uma correspondência entre o cenário demonstrado pelas pesquisas que abordam o panorama geral brasileiro e a instituição abordada para a verificar se existe uma consonância.

Por exemplo, Tuesta (2019) demonstra que:

(1) participação de homens é consideravelmente maior que a de mulheres para quase todas as subáreas de Ciências Exatas e da Terra, **com exceção de Química e Oceanografia**; (2) existe um crescimento na presença das mulheres no cenário de pesquisa ao longo do tempo; (3) a porcentagem de publicações de mulheres é levemente inferior em relação à porcentagem de sua participação; (4) entre os hiperprodutivos, encontra-se uma maior proporção de homens; (5) o tempo médio de duração do doutorado tem diminuído para ambos os gêneros e, na última década, a diferença é quase nula; (6) o número de colaboradores para artigos escritos por homens ou mulheres é similar para todas as décadas com raras exceções (grifo da autora, p. 59).

Nesse sentido, as subáreas ligadas à química são das que demonstram, aparentemente, maior eficácia em incluir as pesquisadoras femininas em suas trincheiras. Além disso, verificar se a proporcionalidade apresentada por Tuesta (2019) se aplica ao Instituto de Química e Biotecnologia. Portanto, deve-se aprofundar cada vez mais no conhecimento de nossa atividade sobre nossa origem e história que será desenvolvido no decorrer da pesquisa.

Por meio do resgate histórico, algumas questões poderão ser respondidas, tais como: “quem são as mulheres que contribuíram para a Química no Brasil?”, “como está a representatividade das mulheres em posições de prestígios ou postos de trabalho na academia?” e “o que podemos fazer para incentivar meninas e mulheres nas Ciências Exatas e da Terra, especificamente na Química?”

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a importância de projetos como “Meninas na Biorrefinaria” no aumento da participação feminina em áreas científicas historicamente ocupadas por homens.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar brevemente o histórico da educação feminina no Brasil;
- Realizar uma breve abordagem histórica das mulheres pioneiras da Química químicas no Brasil;
- Identificar a posição de mulheres em posições de destaque em órgãos científicos e políticos;
- Observar as relações de orientação em trabalhos de conclusão de curso do IQB sob o aspecto do gênero no conceito de Scott (2019);
- Abordar projetos e programas que incentivam o interesse e a inserção de meninas e mulheres nas áreas das Ciências Exatas.

3 METODOLOGIA

Uma das metodologias adotadas neste trabalho consiste em um mapeamento na pesquisa educacional. Biembengut, salienta que o mapeamento é:

[...] um conjunto de ações que começa com a identificação dos entes ou dados envolvidos com o problema a ser pesquisado, para, a seguir, levantar, classificar e organizar tais dados de forma a tornarem mais aparentes as questões a serem avaliadas, reconhecer padrões, evidências, traços comuns ou peculiares, ou ainda características indicadoras de relações genéricas, tendo como referência o espaço geográfico, o tempo, a história, a cultura, os valores, as crenças e as ideias dos entes envolvidos (2008, p. 74).

Logo, foram realizadas pesquisas em sites, artigos científicos, livros, teses, dissertações e monografias para apresentar as informações e dados, além de autores que estudam questões de gênero, educação feminina e mulheres no contexto científico.

A abordagem da pesquisa é de cunho qualitativo-quantitativo. Essa modalidade de pesquisa “interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)” (KNECHTEL, 2014, p. 106).

4 BREVE HISTÓRICO DO ACESSO À EDUCAÇÃO FEMININA NO BRASIL

A primeira regulamentação da educação no Brasil ocorreu no período imperial. D. Pedro I promulgou uma lei em 15 de outubro⁶ de 1827 e no Art. 1º é mencionado a criação de escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império. Outros aspectos importantes nesta Lei, se encontram nos artigos 6º, 11º e 12º:

Art. 6º Os professores ensinarão a ler, escrever, **as quatro operações de aritmética, prática de quebrados, decimais e proporções, as noções mais gerais de geometria prática**, a gramática de língua nacional, e os princípios de moral cristã e da doutrina da religião católica e apostólica romana, proporcionados **à compreensão dos meninos**; preferindo para as leituras a Constituição do Império e a História do Brasil.
 Art. 11. **Haverão escolas de meninas nas cidades e vilas mais populosas**, em que os Presidentes em Conselho, julgarem necessário este estabelecimento.
 Art. 12. As Mestras, além do declarado no Art. 6º, **com exclusão das noções de geometria e limitado a instrução de aritmética só as suas quatro operações, ensinarão também as prendas que servem à economia doméstica** (grifo da autora; BRASIL, 1827).

No Art. 6º fica explícito que o ensino de matemática era negado às meninas e no Art. 11º é citado escolas de meninas separadamente, impedindo-as que elas frequentassem as escolas de meninos. Além disso, é frisado que as escolas femininas eram construídas apenas em lugares populosos conforme a vontade dos Presidentes em Conselho. No Art. 12º, as meninas eram limitadas a aprender sobre o meio doméstico e cálculos apenas com as quatro operações básicas (BRASIL, 1827).

Observa-se dessa forma, uma imposição do Estado que pode ter gerado uma tendência social para as meninas se afastarem das Ciências Exatas desde essa época do Brasil, pois esse estudo não era ofertado para elas, tornando uma área de estudo exclusiva para os meninos.

A educação particular feminina não era tão diferente do quadro da educação pública: o Colégio Augusto foi fundado no Rio de Janeiro em 1838 por Nísia Floresta Brasileira Augusta (nome de batismo: Dionísia Gonçalves Pinto), o colégio dedicado a educação feminina funcionou por 17 anos e ensinavam vários idiomas, tais como o francês, inglês, italiano, além de geografia, história, dança, música e educação física. Nísia (Figura 1) fazia duras críticas à escravidão, condenava o uso de espartilhos nas meninas e recebia muitas críticas da sociedade por fazer as meninas invadir o universo masculino (FILGUEIRAS, 2004).

⁶ O dia do professor no Brasil foi escolhida por causa da data dessa Lei.

Foi autora do livro “Opúsculo Humanitário” em 1853 que é uma coletânea de 62 artigos que foram publicados nos jornais O Diário do Rio de Janeiro e O Liberal no qual refletia sobre a educação das mulheres na época. Vale mencionar que esse livro fará parte da lista de leitura para o vestibular da Fuvest entre 2026-2028⁷.

Figura 1 – Nísia Floresta e seu livro Opúsculo Humanitário



Fonte: Site Mulheres de Luta⁸

Além do colégio de Nísia, uma escola privada ensinava ciências as meninas. Era dirigido pela professora inglesa Hitchings e lecionava ciências como Astronomia, Botânica, Física elementar e “uso dos globos” (Geografia) (FILGUEIRAS, 2004). Porém, nem todas as meninas da época tinham condições financeiras de estudar em escolas particulares (assim como hoje), ficando limitadas apenas as disciplinas ofertadas pelas escolas públicas, ocorrendo um contraste enorme com a educação das meninas pertencentes as classes mais abastadas, em especial as princesas do Brasil.

Por exemplo, D. Pedro II teve quatro filhos: D. Afonso, D. Isabel Cristina, D. Leopoldina Teresa e D. Pedro Afonso, com a morte prematura dos irmãos, Isabel se tornou herdeira oficial do trono passando a ter o título de Princesa Imperial. Desde cedo, o imperador se preocupou com a educação das filhas e o regime de estudos eram considerados severos: aulas 6 dias por semana das 07h00 às 21h30 com poucos intervalos (LACOMBE, 1989).

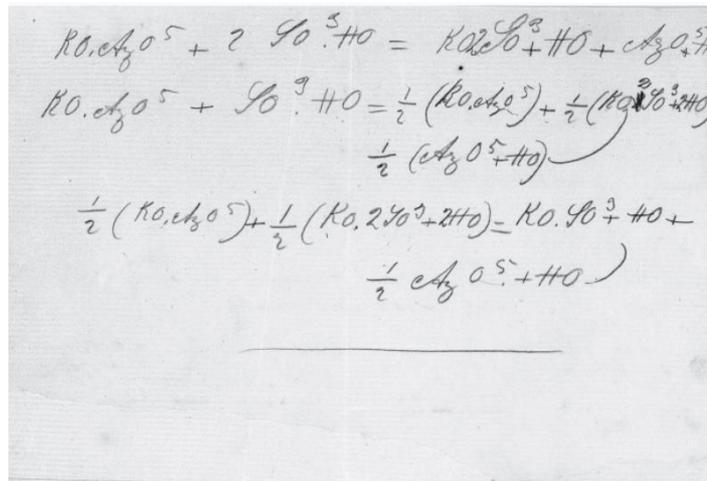
⁷ Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/cultura/livros/noticia/2023/11/conheca-os-livros-escritos-por-mulheres-que-cairao-na-fuvest-de-2026.ghtml>. Acesso em 27 dez 2023

⁸ Disponível em: <https://www.mulheresdeluta.com.br/nisia-floresta/>. Acesso em 28 dez 2023

Só tinham folgas nos seus aniversários, domingos, festas de guarda e feriados nacionais. Estudavam mais de 20 disciplinas entre elas: português, literatura, francês, inglês, italiano, alemão, latim, grego, álgebra, geometria, química, física, botânica, história, filosofia, geografia, economia, política, retórica, zoologia, mineralogia (geologia), fotografia, entre outras (LACOMBE, 1989).

Dentre todas as disciplinas das ciências, a química se fez bastante presente na educação das princesas. Filgueiras (2004), analisou escritos feitos pela Princesa Isabel que estão disponíveis no Arquivo do Grão Pará, no qual ele encontra lista com substâncias inorgânicas, atividades de balanceamento químico (vide Figura 2), anotações sobre afinidade química, diferença entre fenômeno físico e químico, substâncias simples e compostas, propriedades da matéria, lei das proporções múltiplas, nomenclatura de óxidos, entre outros. A educação formal das princesas finalizou quando completaram 18 anos de idade.

Figura 2 – Exercício de balanceamento de equações químicas, manuscrito de autoria da Princesa Isabel



Fonte: Filgueiras, 2004

A educação dada as princesas refletiam a importância do ensino com teor científico, porém o mesmo cuidado não era dado a todas as meninas da época em idade escolar, no qual fica claro que as elites possuíam educação mais ampla que o da sociedade comum.

A química tornou-se uma disciplina em diversas instituições no Brasil Império, a partir de 1808. A primeira delas foi a Real Academia Militar do Rio de Janeiro, fundada pelo Príncipe Regente, D. Pedro I em 1810, no qual hoje é o Museu Histórico Nacional. Devido à falta de pessoal local para o cargo de Professor de Química foi contratado o químico britânico Daniel

Gardner que ocupou essa função até sua aposentadoria em 1825 (SANTOS; FILGUEIRAS, 2011).

Além disso, a química também foi ensinada nas Escolas de Medicina da Bahia e do Rio de Janeiro, criadas na mesma época. Porém, os cursos regulares de química surgem no Brasil no início da década de 1910. O primeiro curso foi o de química industrial nível técnico no *Mackenzie College* e em 1915 tornou-se curso de nível superior (ALMEIDA; PINTO, 2011).

Ainda neste ano também foi criada a Escola Superior de Química da Escola Oswaldo Cruz. Mas só após o artigo do farmacêutico José de Freitas Machado em 1917 intitulado “Façamos químicos” é que houve um maior número de cursos regulares de química pelo Brasil (SANTOS; PINTO; ALENCASTRO, 2006). Além disso, no mundo pós Primeira Guerra Mundial, a criação dos cursos de Química foram importantes para um maior desenvolvimento científico e tecnológico no país.

As disciplinas de química eram ensinadas nas Escolas Superiores de Agricultura e Medicina Veterinária, fundadas em Pernambuco em 1912, por monges beneditinos que em 1967 se tornaram a Universidade Federal Rural de Pernambuco (ALMEIDA; PINTO, 2011). E até então era um curso majoritariamente masculino.

Todavia, o caminho trilhado pelas mulheres, rumo à universidade, foi longo. Embora o ensino superior estivesse presente no Brasil desde 1808, somente depois da Reforma do Ensino Primário e Secundário do Município da Corte e o Superior em todo o Império – instituída pelo Decreto n. 7.247, de 19 de abril de 1879, e que ficou conhecida como Reforma Leôncio de Carvalho – a mulher passou a ter esse direito citado (BRASIL, 1879).

Um aspecto interessante, anos mais tarde, foi o papel da Federação Brasileira pelo Progresso Feminino (Figura 3) para a inserção acadêmica de mulheres, em um período em que elas ainda eram vistas pela sociedade brasileira como “do lar”. A entidade foi precursora de diversas iniciativas pela emancipação e direito ao voto, especialmente nos anos 1920 e 1930, pois como foi fundada em 1922 teve como principal bandeira de luta a busca pelo sufrágio universal.

Com sede no Rio de Janeiro, então capital do país, a Federação, que tinha como presidente Bertha Lutz⁹, possuía uma rede de relações significativas e discutiu em seus congressos diversos temas, como a nacionalização do ensino público, a educação doméstica, o

⁹ Bertha Maria Julia Lutz (1894-1976) foi uma bióloga brasileira com especialização em anfíbios. Foi a segunda mulher no Brasil a ingressar no serviço público federal do país como pesquisadora do Museu Nacional, no Rio de Janeiro.

ensino primário, a formação para o magistério, o ensino secundário e o superior para as mulheres (MOTTA, 2014).

Figura 3 - Reunião da Federação Brasileira pelo Progresso Feminino nos anos 1920



Fonte: < <https://siteantigo.faperj.br/?id=2748.2.6>> Acesso em 03 jan. 2024

Então três congressos feministas ocorreram entre 1920-1930 no Rio de Janeiro: a Conferência pelo Progresso Feminino em 1922, o Congresso Internacional Feminista, em 1931 e em 1936. Dentre as pautas do segundo congresso estava o direito ao voto das mulheres, e a criação de um pavilhão feminino no projeto da Casa do Estudante do Brasil na cidade universitária, atual UFRJ. Argumentava-se que moradia estudantil não era apenas uma necessidade para os rapazes como estava previsto no projeto inicial. Já em 1929, as mulheres da Federação Brasileira pelo Progresso Feminino fundaram a União Universitária Feminina, que em 1961 passou a se chamar Associação Brasileira de Mulheres Universitárias.

Inclusive essa mesma Federação, no mundo pós Primeira Guerra Mundial, realizou uma comitiva nos anos 1920 trazendo Marie Curie e sua filha Irène Joliot-Curie ao Brasil para difundir o papel da ciência na construção de um mundo melhor (BRAGA, 2011).

Figura 4 – Marie Curie em viagem ao Brasil organizada pela Federação Brasileira pelo Progresso Feminino em 1926.





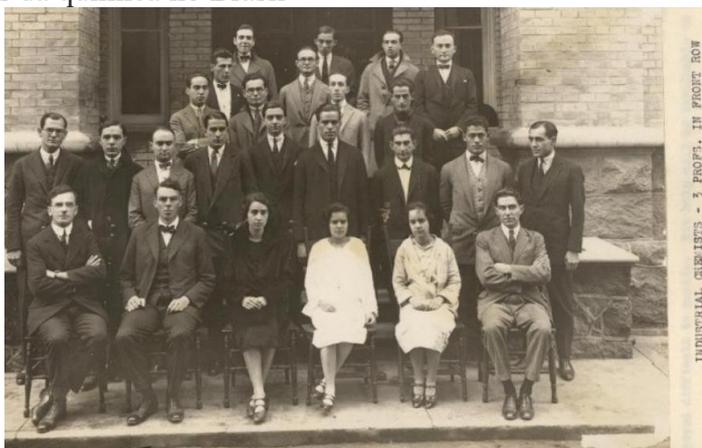
Fonte: <<https://brasilianafotografica.bn.gov.br/?p=11797>> Acesso em 04 jan. 2024

Portanto, esses movimentos femininos iniciados ainda no século XIX visavam ao resgate social e à afirmação política e científica das mulheres. Entretanto, ainda hoje precisamos ganhar espaço e ainda há muito o que caminhar principalmente nas Ciências Exatas. Mas deve ser reconhecido o esforço de muitas mulheres que diante de um ambiente majoritariamente masculino, desenvolveram ciência química no Brasil.

5 AS PIONEIRAS DA QUÍMICA NO BRASIL

Assim, segundo Violin et al. (2022) as primeiras mulheres a se graduarem em Química Industrial no Brasil foram Inah de Mello Teixeira, Maria da Conceição Vicente de Carvalho e Hilda de Mello Teixeira (Figura 5) em 1927 no Instituto Mackenzie no Estado de São Paulo. Das três, apenas a Hilda continuou sua jornada na área de formação e atuou como Química na Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, participou de negociações com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), também realizou pesquisas científicas e publicou livros e artigos em jornais.

Figura 5 – Pioneiras da química no Brasil



Fonte: Violin et al. (2022)

Em uma rápida busca na ferramenta de pesquisa *Google*, utilizando o termo “mulheres brasileiras na química” aparecem alguns resultados, tais como o site do projeto “Pioneiras da Ciência no Brasil” do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o livro “Pioneiras da Ciência no Brasil” escrito em 2013 por Melo e Rodrigues, portanto, diante da curiosidade em conhecer as cientistas químicas brasileiras silenciadas, este foi o critério de escolha para as mulheres químicas que terão suas breves biografias relatadas no presente trabalho.

Neste mesmo livro, há destaque para a polonesa que emigrou para o Brasil aos 14 anos, Blanka Wladislaw (1917-2012), formou-se em química na Universidade de São Paulo em 1941. Durante sua trajetória científica, tornou-se professora da mesma instituição e dedicou seus estudos a química orgânica com foco nos compostos contendo enxofre e também ao ensino da química (Figura 6).

Foi membro titular da Academia Brasileira de Ciências, da Sociedade Brasileira de Química, da Sociedade de Química de Londres e da Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência e membro da Academia de Ciências do Estado de São Paulo, além de ter sido associada também da Royal Society of Chemistry. Foi agraciada com o prêmio Ordem Nacional do Mérito Científico e o Prêmio Rheimboldt-Hauptmann. A Olimpíada Brasileira de Química criou uma medalha em seu nome para estimular a participação feminina em seu Programa Nacional de Olimpíada de Química.¹⁰

Figura 6 - Blanka Wladislaw



Fonte: Site da Academia Brasileira de Ciências¹¹

Eloísa Biasotto Mano (1924-2019), nasceu no Rio de Janeiro e diplomou-se em química industrial pela Universidade do Brasil, atual Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Em 1956-1957 Eloísa foi para os EUA e iniciou seus estudos na área de polímeros e em 1961 concluiu seu doutorado em Química, se tornou docente na UFRJ e em 1978 foi eleita membro da Academia Brasileira de Ciências (Figura 7).

Ela foi responsável por criar em 1968 o primeiro grupo de pesquisadores em polímeros no Brasil e orientou muitos pesquisadores, escreveu artigos, patentes e livros tais como Introdução à Polímeros; Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem; Química Experimental de Polímeros; Plásticos, Borrachas e Fibras; A Natureza e os Polímeros; Polímeros como Materiais de Engenharia (HEMAIS, 2004).

¹⁰ Disponível em: <https://obquimica.org/noticias/index/participacao-feminina-e-estimulada-na-obq>. Acesso em 28 dez 2023

¹¹ Disponível em: <https://www.abc.org.br/membro/blanka-wladislaw/>. Acesso em 28 dez 2023

Figura 7 - Eloísa Biasotto Mano



Fonte: Hemais, 2008

Aída Espínola (1920-2015) nasceu no Rio de Janeiro e se formou em química industrial em 1941 com apenas 21 anos de idade, fez mestrado em química analítica em 1958 e doutorado em geoquímica em 1974 ambos nos EUA. Prestou concurso público para o cargo de Tecnologista Químico e foi aprovada em 1º lugar no Departamento Nacional da Produção Mineral do Ministério de Minas e Energia do Brasil. Trabalhou em laboratórios responsáveis pelas análises dos minérios do país e seu laboratório foi escolhido pela Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA) para analisar rochas lunares (Figura 8).

Recebeu vários prêmios tais como “medalha Fritz Feigl” e “medalha João Christovão Cardoso ambas da UFRJ, também se tornou pesquisadora emérita da CNPq. Além disso, acompanhou a descoberta do petróleo no país, descobriu a presença do elemento químico tântalo no Brasil enquanto buscava por nióbio, foi pioneira nos estudos de células combustíveis e escreveu livros tais como “Ouro negro – Petróleo no Brasil – De Lobato DNPM-163 a Tupi RJS-646” e “Fritz Feigl: atualidade de seu legado científico”.

Figura 8 - Aída Espínola



Fonte: O Globo¹²

Lucia Piave Tosi (1917 – 2007), argentina (Figura 9), formou-se em química na Universidade de Buenos Aires onde também em 1945 doutorou-se em eletroquímica. Foi professora assistente na mesma universidade. No começo dos anos de 1950 trabalhou no laboratório de química do Departamento de Produção Mineral do Rio de Janeiro e em 1952 publicou o livro “El Metodo Polarográfico” quando esteve no Chile. Em 1954 de volta ao Brasil, trabalhou como pesquisadora no Instituto Nacional de Tecnologia no Rio de Janeiro e em 1959 foi professora da Universidade Federal de Pernambuco (BERALDO, 2014).

Entre 1960-1964 foi pesquisadora no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas no Rio de Janeiro e de 1984-1988 foi professora visitante do Departamento de Química na Universidade Federal de Minas Gerais. Morou em cinco países diferentes e casou com o economista brasileiro Celso Furtado. Seus estudos eram voltados para a química bioinorgânica com foco nas enzimas, além de ser historiadora da ciência principalmente no papel das mulheres. Escreveu artigos com essa temática na revista *Nosotras* e fazia parte do Grupo Latino-Americano de Mulheres em Paris (BERALDO, 2014).

Em 2023 a aluna da UFBA Carolina Queiroz Santana defendeu sua tese de doutorado intitulada “Contribuições da cientista Lucía Tosi para os estudos de gênero e ciência no Brasil”, no qual mostrou a vida e a importância dessa cientista para o país (SANTANA, 2023).

Figura 9 – Lucia Piave Tosi



Fonte: Beraldo, 2014

¹² Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/educacao/morre-aos-95-anos-apioneira-na-pesquisa-em-celulascombustiveis-no-brasil-17009774>. Acesso em 28 dez 2023

Ottília Rodrigues Affonso Mitidieri (Figura 10) nasceu no Rio de Janeiro e se graduou em Química na Escola Nacional de Química, hoje Escola de Química da UFRJ. Trabalhou no Instituto Oswaldo Cruz (hoje Fiocruz) e depois foi diretora do Instituto Nacional do Câncer. Hoje atua no Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo De Meis da UFRJ como pesquisadora convidada.

Sua linha de pesquisa estuda enzimas, especialmente da xantina oxidase e da superóxido dismutase, com foco em ação de drogas e a importância dos fosfolípidos para a sua atividade, seu comportamento em tumores induzidos quimicamente e sua relação com radicais livres. Publicou 5 livros e seus resultados também foram publicados em vários artigos incluindo 6 na Revista Nature.

Figura 10 – Ottília Rodrigues Affonso Mitidieri



Fonte: Site do CNPq¹³

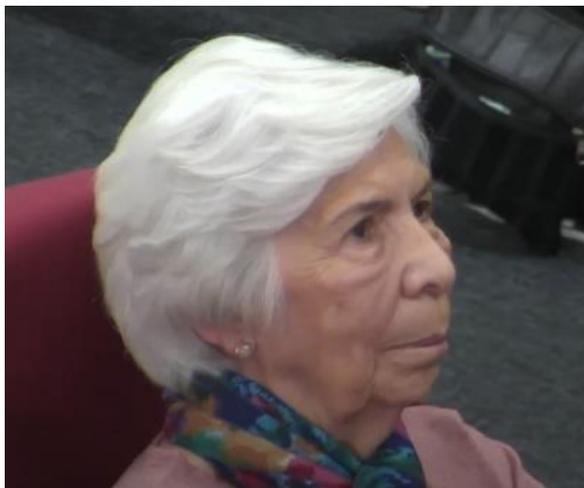
Yvonne Primerano Mascarenhas (Figura 11) nasceu em Pederneiras em 1931, interior de São Paulo, em 1953 graduou-se em Química pela Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil atual UFRJ. No ano seguinte obteve o título de bacharel em Física pela Universidade do Estado Guanabara, atual Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Em 1956 foi contratada como professora assistente pela Escola de Engenharia de São Carlos. Teve interesse pela cristalografia, sendo pioneira nessa área no Brasil. Fez estágio de pesquisa no laboratório de cristalografia da Universidade de Pittsburgh no período de 1959-1960, defendeu sua tese de doutorado em 1963.

¹³ Disponível em: <https://memoria.cnpq.br/web/guest/pioneiras-da-ciencia-do-brasil3>. Acesso em 28 dez 2023

Após o doutoramento, foi pesquisadora na Universidade de Princeton em 1966 e professora visitante no Instituto Politécnico Nacional do México. Em 1967 originou o grupo de cristalografia no instituto de Química e Física de São Carlos na Universidade de São Paulo. Foi co-fundadora da Sociedade Brasileira de Cristalografia em 1971 e presidente dessa entidade. Obteve o título de livre docente pela Escola de Engenharia de São Carlos e atuou como professora visitante em Havard Medical School de 1972-1973 e no e no Birkbeck College da Universidade de Londres, entre 1979 e 1980.

Foi professora titular do Instituto de Física e Química de São Carlos a partir de 1981. É membro titular da Academia Brasileira de Ciências desde 2001, foi agraciada com dezenas de prêmios e títulos, entre os quais se destaca o da Ordem Nacional do Mérito Científico, na classe Grã-Cruz, concedido em 1998 pelo então presidente da República, Fernando Henrique Cardoso. Em 2013 foi homenageada com o título de pesquisadora emérita do CNPq e publicou mais de 150 artigos sobre cristalografia.

Figura 11 – Yvonne Primerano Mascarenhas



Fonte: Site da Academia Brasileira de Ciências¹⁴

Aída Hassón-Voloch (1922-2007), formou-se em química em 1944 na Escola Nacional de Química, realizou estágios não remunerados no Laboratório de Produção Mineral (LPM), pertencente ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), chefiado por Fritz Feigl. Em seguida, conseguiu estágio no Instituto Nacional de Tecnologia (INT), na Divisão de Química Orgânica. Em 1947 foi convidada a estagiar no Instituto de Biofísica, recém-criado na

¹⁴ Disponível em: <https://www.abc.org.br/2022/09/23/ifsc-celebra-os-91-anos-de-yvonne-mascarenhas/>. Acesso em 28 dez 2023

Universidade do Brasil (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro) e lá se transformou em pesquisadora e professora de biofísica.

Além disso, trabalhou com a técnica de eletroforese e cromatografia em papel ainda em 1950. Dois anos depois foi estudar na Universidade de Paris onde trabalhou com o Fred Sanger, laureado com Prêmio Nobel duas vezes, sobre trabalhos com proteínas (insulina) e sequenciamento de bases de ácidos nucleicos. Voltou ao Brasil em 1953 e estudou o peixe elétrico como modelo animal em pesquisas sobre receptores nicotínicos da acetilcolina (neurotransmissor), devido a isso publicou mais de 60 artigos sobre essa área de atuação: química de macromoléculas, biofísica molecular, metabolismo, bioenergética e enzimologia (Figura 12).

Em 1969 tornou-se doutora em Ciências (biofísica), chefou laboratórios de pesquisa, recebeu prêmios e participou como membro de várias associações científicas, entre elas: Sociedade Brasileira de Biofísica, Academia Brasileira de Ciências, Sociedade Brasileira de Bioquímica, Sociedade Brasileira de Neurociência.

Figura 12 - Aída Hassón-Voloch



Fonte: Site do CNPq¹⁵

Maria Auxiliadora Coelho Kaplan (Figura 13) nasceu em Minas Gerais em 1931. Ingressou na Faculdade Nacional de Filosofia, Universidade do Brasil, tendo concluído os cursos bacharel em química com atribuições tecnológicas, e licenciatura em química, em 1956. Sua carreira de pesquisa começou ainda durante a graduação em 1955, como bolsista de Iniciação Científica do Núcleo de Estudos e Pesquisas Científicas do Rio de Janeiro e foi assim

¹⁵ Disponível: https://memoria.cnpq.br/web/guest/pioneiras-view/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/1690403. Acesso 04 jan. 2023

que se dedicou a cromatografia e eletroforese nos estudos de bioquímica de proteínas. Em 1963 ingressou no doutorado em Bioquímica na Universidade do Brasil e em 1967 foi para a França dedicar seus estudos a Ressonância Magnética Nuclear (pois o primeiro equipamento dessa natureza chegou no Instituto de Química da Universidade do Brasil) e Espectroscopia de Massas.

Em 1967 de volta ao Brasil, foi admitida como professora de Química Orgânica na UFRRJ e em 1971 ingressou como professora auxiliar na Universidade Federal Fluminense (UFF). Em 1980 inscreveu-se no concurso público para professor titular no Instituto de Química na UFF e em 1984 já aposentada, submeteu-se a um novo concurso de professor assistente doutor na Universidade de São Paulo. Tornou-se professora emérita na UFRJ, orientou estudantes de vários níveis e supervisiona pós doutorados, possui mais de 190 artigos publicados em periódicos, além de ser consultora *ad hoc* de vários órgãos de fomento e de periódicos científicos e participou de mais de 300 bancas examinadoras de trabalhos acadêmicos.

Figura 13 - Maria Auxiliadora Coelho Kaplan



Fonte: Site do CNPq¹⁶

Ainda não faz parte das Pioneiras das Ciências pela CNPq mas é de suma importância citar a primeira mulher negra a se graduar em Química no Brasil. A nordestina Nair da França e Araújo (Figura 14) formou-se em Química em 1954 na Universidade Federal da Bahia (UFBA), cursou em 1959 a Especialização em Química Orgânica na Universidade de São Paulo

¹⁶ Disponível: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/mulher-e-ciencia/pioneiras-da-ciencia-1/pioneiras-6a-edicao>. Acesso em 04 jan. 2024

(USP) e em 1976 defendeu a sua dissertação de mestrado em Química Orgânica desenvolvendo uma pesquisa de síntese de nitrilas partindo de aldeídos em compostos orgânicos (PINHO, 2020).

Figura 14 – Primeira mulher negra graduada em Química no Brasil



Fonte: Site da UFBA¹⁷

Além de Nair da França, outra cientista que atuou muitos anos de sua carreira científica no Brasil também merece destaque, a professora Carol Hollingworth Collins (1931-2022) que se graduou em Química pela Bates College (1952) e obteve seu doutorado em Físico-Química Orgânica pela Iowa State University of Science and Technology (1958). Realizou pós-doutoramento na Universidade do Wisconsin e trabalhou na Brookhaven National Laboratory, no Western New York Nuclear Research Center, em Louvain, Bélgica, e no sudoeste da Ásia (Figura 15).

De nacionalidade norte-americana, ela desenvolveu a maior parte da sua carreira acadêmica na Universidade de Campinas (Unicamp) na área de pesquisa em química analítica. Mesmo depois da aposentadoria em 1996, continuou ativa como professora colaboradora atendendo alunos de diferentes níveis na universidade e era sempre vista no laboratório do instituto de química que ajudou a estruturar em 1974. Foi pioneira na linha de pesquisa de cromatografia e isso permitiu difundir dois livros no Brasil: "Introdução a Métodos Cromatográficos" (1987) e "Fundamentos de Cromatografia" (2006)".

¹⁷ Disponível em: https://ufba.br/ufba_em_pauta/ufba-lamenta-falecimento-da-professora-nair-da-fran%C3%A7a-e-araujo. Acesso em 26 dez 2023

Em 2012 recebeu o título de professora emérita da Unicamp e era membro titular da Academia Brasileira de Ciências, além de ser Pesquisadora Emérita do CNPq. Seu nome foi reconhecido na Medalha Carol Collins desde a edição de 2018, entregue a cada Encontro Nacional de Química Analítica, uma iniciativa que visa homenagear um(a) pesquisador(a) com grande contribuição para a Química Analítica Brasileira.

Figura 15 - Carol Hollingworth Collins



Fonte: Site da Unicamp¹⁸

E foi para incentivar mais histórias como essas que a Assembleia Geral das Nações Unidas, em 2015, instituiu o Dia Internacional das Mulheres e Meninas na Ciência, comemorado no dia 11 de fevereiro, como um lembrete de todas as contribuições que as mulheres ofereceram e seguem oferecendo para o desenvolvimento científico, assim como para incentivar o ingresso do público feminino nesses campos de estudo.

Mas apesar de alguns avanços e conquistas com o aumento da presença feminina nos cursos superiores, muitas mulheres protagonistas das suas vidas, com histórias inspiradoras ainda sofrem silenciamentos e invisibilidade no âmbito acadêmico, no qual ainda são minorias em cargos de chefia e posições de destaques na carreira científica. Espera-se que esse cenário mude, mesmo que a passos curtos, as mulheres devem continuar lutando por espaço, principalmente no campo científico.

Um caso dentre tantos que são conhecidos é da colaboradora de Voltaire, a cientista Gabrielle-Émilie Le Tonnelier de Breteuil (1706-1749), conhecida como marquesa Émilie du Châtelet. Ela atuou na parte matemática e traduziu para o francês a maior obra de Isaac Newton, a *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. Porém apesar de todo o empenho, ficou

¹⁸ Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2022/09/19/carol-collins-morre-aos-91-anos-de-idade>. Acesso em 06 jan. 2024

conhecida apenas por sua ligação com Voltaire do que por seu próprio mérito (SCHIEBINGER, 2001).

Gasparetto e München (2021) discutiram a presença de mulheres cientistas nos livros didáticos brasileiros da área de ciências da natureza do ensino médio e concluíram que em 6 livros estudados houve uma grande disparidade de gênero, pois foram relatados 253 cientistas sendo 235 homens e apenas 18 mulheres. Isso pode interferir nos interesses das meninas pelo ramo científico, ressaltando a necessidade de modificar esse quadro, desmistificando que a ciência é masculina e encorajando as jovens a seguir esse caminho profissional. E esse quadro pode ser modificado com o aumento de oportunidades para as mulheres em vários ramos da sociedade e principalmente o científico.

Dessa forma, muitas pesquisadoras não foram ou são reconhecidas pelos trabalhos que se dedicaram e a apresentação de um panorama de participação das mulheres em algumas posições de poder e reconhecimento nas áreas de Ciências Exatas é interessante para gerar reflexões sobre os desafios que elas enfrentaram e outras enfrentam até os dias de hoje.

6 A PARTICIPAÇÃO DAS MULHERES EM POSIÇÕES DE DESTAQUE NA CARREIRA CIENTÍFICA BRASILEIRA

As bases das lutas feministas modernas explodiram no mundo desde 1792, quando Mary Wollstonecraft (1759-1797) publicou *Reivindicações dos direitos da mulher*, proclamando o direito à educação e à igualdade de oportunidades (MELO, 2018).

Para Rossi (1965), as mulheres dos anos 1960 passavam por um casamento precoce atrelada a maternidade e maridos com “bons empregos” e isso fez com que elas se afastassem da busca pela carreira científica, reduzindo suas aspirações profissionais. A autora ainda salienta que as mulheres preferem os campos de trabalho que se relacionem com pessoas do que com “coisas” e isso reflete na formação universitária feminina voltada para aspectos de ciências sociais, saúde e educação, por isso as mulheres são encontradas ensinando ciências do que fazendo Ciência.

Sobre o ambiente de trabalho, Rossi (1965) ainda destaca que as professoras buscam em seus empregos “bons alunos e bons colegas de trabalho”, enquanto os professores querem “oportunidade de fazer investigação, liberdade e independência”. Segundo a autora, tudo isso é reflexo de como os pais educam seus filhos, pois as meninas são incentivadas a serem cooperativas, receptivas e os meninos devem ser competitivos. Ela ainda destaca:

[...] Se nós queremos que mais mulheres ingressem na ciência, não apenas como professoras de ciências, mas como cientistas, algumas mudanças bastante básicas devem ocorrer na forma como as meninas são criadas. Se as meninas quiserem desenvolver a capacidade analítica e habilidades matemáticas que a ciência exige, pais e professores devem incentivá-las em independência e autossuficiência em vez de agradar a submissão feminina; estimular e recompensar os esforços das meninas para satisfazer sua curiosidade sobre o mundo como fazem com os meninos; encorajar nas meninas, não uma conformidade impensada, mas inteligência de alerta que pergunta por que e rejeita as respostas fáceis. Uma infância modelo da menina quieta, boa e doce não produzirá muitas mulheres cientistas ou acadêmicas, médicas ou engenheiras (ROSSI, 1965, p. 1201, tradução própria).

Portanto, se quisermos mais mulheres cientistas, deve-se educar meninos e meninas para todos os papéis adultos que eles possam escolher, sejam pais, mães, cônjuges, trabalhadores(as) e isso significa uma boa educação em casa e na escola, para assim aumentar o número de mulheres cientistas almejando resultados desejáveis nas mudanças sociais.

Mas por que existem tão poucas mulheres na ciência? Por que elas são menos aptas a obter cargos avançados do que os homens? Keller (1983) também apontou que havia um silenciamento feminino dentro da academia e das áreas científicas e criticou que o discurso da época era fazer uma dicotomia entre homem/mulher como razão e objetividade *versus* coração

e sentimentalismo e que por muito tempo esse binarismo sexual justificou as desigualdades de gênero dentro da ciência.

Porém, para além da concepção de Keller (1983), deve-se ter em mente que não só o fator preconceito entre homem e mulher (machismo/misoginia) existe e que isso impede a mulher de alcançar cargos mais elevados (seja na ciência ou não). A mulher precisa fazer uma autoavaliação sobre sua condição atual, é necessário realizar uma autoanálise para identificar os fatores que a fazem ser merecedora de um determinado cargo que irá ocupar: saúde mental, psicológica e qualificação. É uma discussão bastante complexa pois envolve vários fatores, tais como comportamento, temperamento, relações interpessoais, capacidade e experiência em alguns casos.

No Brasil existem alguns estudos produzidos com essa temática que exemplificam sobre gênero e ciência no país, tais como Lopes (1998), Velho e Leon (1998), Citeli (2000), Soares (2001), Tabak (2002), Leta (2003) e Costa (2006). E avançando um pouco mais a discussão para o cenário brasileiro, em 2005 no Brasil foi criado o Programa Mulher e Ciência organizado pela Secretaria de Políticas para as Mulheres (SPM) da Presidência da República, pelo CNPq e os Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e Ministério da Educação (MEC), com o objetivo de estimular a participação das mulheres no mundo científico e nas carreiras acadêmicas¹⁹.

Desse mesmo programa, existe o projeto “Pioneiras da Ciência” tem como proposta visibilizar a história das mulheres pesquisadoras que participaram e contribuíram de forma relevante para o desenvolvimento científico e para a formação de recursos humanos para a ciência e tecnologia no Brasil no qual já existem sete edições.

Há também desigualdade de gênero em muitos órgãos e agências que promovem o desenvolvimento político e científico-tecnológico no país. Por exemplo, em 133 anos de República, o Brasil só elegeu uma mulher para a presidência do país, Dilma Vana Rousseff. Pela primeira vez, temos uma ministra no Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, a engenheira Luciana Santos (em 2023), porém nenhuma mulher foi ministra da Educação.

Naidek et al., (2020) verificaram que o CNPq criado em 1951 nunca teve uma mulher na presidência; a Academia Brasileira de Ciências fundada em 1916 elegeu pela primeira vez uma mulher, a biomédica Helena Nader, para a presidência no triênio (2022-2025) em seus 105 anos de história; a Sociedade Brasileira de Química (SBQ) em 46 anos de existência elegeu

¹⁹ Disponível: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/mulher-e-ciencia/mulher-e-ciencia> Acesso em 04 jan. 2024

duas mulheres para a presidência, as professoras Vanderlan da Silva Bolzani (2008-2010) e Shirley Nakagaki Bastos (2022-2024).

Em 2019, foi criado o Núcleo Mulheres SBQ para destacar a contribuição feminina no cenário da Química no Brasil, estimulando debates para diminuir a desigualdade de gênero na área, além de contribuir com a formação de lideranças femininas. No mesmo ano de criação, o Núcleo também organizou o Prêmio Vanderlan da Silva Bolzani para apoiar e reconhecer o trabalho de mulheres que se destacam no desenvolvimento da química no país. Ele é entregue anualmente para mulheres da indústria e academia nas reuniões da SBQ.

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) desde a sua fundação em 1948 teve três presidentes mulheres Carolina Bori (1987- 1989), Glaci Zancan (1999-2001 e 2001-2003) e Helena Nader (2011-2013; 2013-2015 e 2015-2017). A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) criada em 1951, teve quatro mulheres na presidência: Susana Gonçalves (1964-1966); Eunice Ribeiro Durham (1990- 1991; 1992 e 1995); Maria Andréa Loyola (1992-1994); e Cláudia Toledo (2021- 2022).

Com relação a reitoria de universidades públicas federais, de 91 reitores em 2019, apenas 26 % eram mulheres, sendo divididas pelas regiões Norte (16 %), Sul (11 %), Nordeste (32 %), Sudeste (38 %) e Centro-Oeste (43 %) (NAIDEK et al., 2020). A UFAL, por exemplo, teve três reitoras, as professoras Delza Leite Góes Gitaí (1987-1991), Ana Dayse Resende Dórea (2003-2007 e 2007-2011) e Maria Valéria Costa Correia (2016-2020) (LOPES, 2020). Atualmente está como vice reitora a professora Eliane Aparecida Holanda Cavalcanti.

Avançando um pouco mais na apresentação dos dados, também é importante frisar sobre a participação das mulheres nas bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ) do CNPq. Elas foram criadas em 1976 para todas as áreas do conhecimento e servem como uma valorização, reconhecimento e hierarquização na carreira científica brasileira, sendo divididas em: i) Engenharia, Ciências Exatas e da Terra; ii) Ciências da Vida; iii) Ciências Sociais Aplicadas.

Naiked et al., (2020) e Cunha et al., (2021) apontaram que das quase 13 mil bolsas PQ existentes, cerca de 42 % são concentradas na área Ciências da Vida; 32 % pertencem à área Engenharias, Ciências Exatas e da Terra; e 26 % são de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Ao observar a distribuição das bolsas PQ por gênero unindo as três grandes áreas, os homens possuem 64 %. Importante salientar que a maior diferença estava na seção de Engenharia, Ciências Exatas e da Terra, no qual os homens obtiveram cerca de 82 % das bolsas dessa área.

Com relação às estudantes mulheres da área da Química, dados apresentados por Naidek et al., (2020) mostram a representação feminina nos diferentes níveis de titulação (graduação, mestrado e doutorado), com informações retiradas dos bancos de dados do CNPq e CAPES

para o ano de 2018 e para o Prêmio CAPES de Tese na área de Química, os dados foram considerados no período de 2006-2018, como pode ser visto na Figura 16.

Figura 16 – Estudantes mulheres de Química no Brasil



Fonte: Naidek et al., (2020)

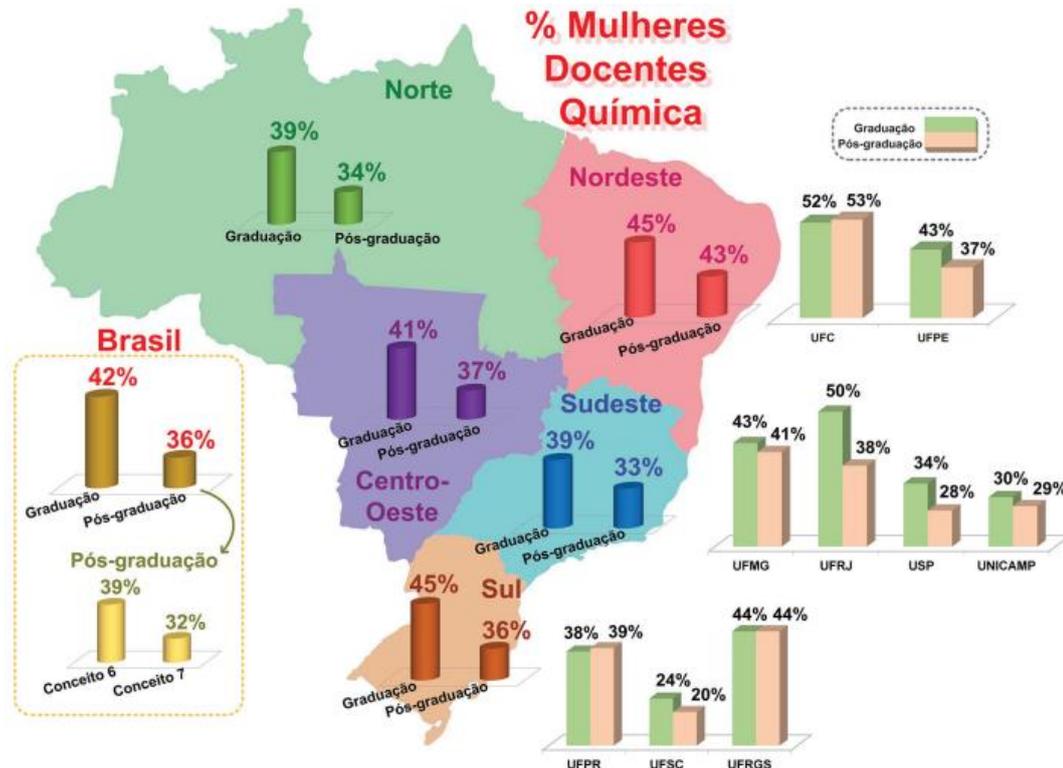
É possível observar na Figura 16 que a porcentagem de mulheres estudantes é superior ao de homens em todos os níveis apresentados. A região Nordeste do Brasil apresenta quase sempre o menor índice de alunas dentre as demais. Existe também uma desproporcionalidade na concessão do Prêmio Tese CAPES para área de Química com relação ao gênero, pois os pesquisadores homens são contemplados com a maioria das premiações.

Para as mulheres docentes em Química no Brasil em universidades federais e estaduais nos níveis de graduação e pós-graduação, os dados também apresentados por Naidek et al., (2020) são referentes ao Portal da Transparência do Governo Federal no ano base 2019 e para as universidades estaduais foram analisadas a grade das docentes no site de cada instituição em 2019. Com relação as docentes que lecionam ou orientam estudantes de pós-graduação, foi utilizada a plataforma Sucupira para a área de Química em 2018 (vide Figura 17).

A Figura 17 indica que a região do Brasil que mais possui mulheres docentes em Química nas universidades é a região Nordeste, seguido do Sul. O que é um fato curioso, pois surgem algumas hipóteses para essa situação, por exemplo: i) possível inserção dessas mulheres nordestinas recém doutoras ou mestras como professoras universitárias nessa mesma região de

titulação; ou ii) mulheres doutoras ou mestras de outras regiões do Brasil escolhem realizar concursos na região Nordeste por considerarem menos concorridos, com mais oportunidades de vagas/empregos e melhor qualidade de vida longe das grandes metrópoles (AVELAR, 2013; VELLOSO, 2004).

Figura 17 – Porcentagem de mulheres docentes em Química das universidades no Brasil em 2019.



Fonte: Naidek et al., (2020)

Como esses dados não especificam quais são as universidades do Nordeste e principalmente em Alagoas, é interessante visualizar o panorama local. Apesar de existir outras universidades públicas com cursos de Química²⁰ no estado, tais como a Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) e o Instituto Federal de Alagoas (IFAL), a UFAL foi escolhida por ser a maior instituição pública de ensino superior do estado.

²⁰ Existe ainda outra instituição pública em Alagoas, a Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL), porém ela não possui o curso de Química.

6.1 As mulheres químicas do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas

De acordo com o Censo do Ensino Superior de 2022 realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) do Ministério da Educação, com resultados publicados em outubro de 2023, a distribuição percentual dos concluintes de graduação, por sexo em 2022 para a área de ciências naturais, matemática e estatística no qual a química está incluída, corresponde a 53,1 % dos egressos no Brasil.

Neste mesmo relatório consta que o número médio de anos de estudo da população de 18 a 29 anos de idade do gênero feminino no Brasil em 2022 foi de 12 anos contra 11,4 dos homens, ou seja, as mulheres permanecem mais tempo estudando. Outro fato curioso, é que o Instituto de Química e Biotecnologia da UFAL, possui no seu quadro de professores efetivos, 25 professoras no total de 45 docentes.²¹ E no momento (em 2024), há duas professoras substitutas e uma professora visitante.

Com relação as docentes efetivas mulheres do IQB, todas são doutoras. A Tabela 1 apresenta os nomes em ordem alfabética, áreas de concentração e suas respectivas formações.

Tabela 1 – Professoras do quadro efetivo de Química do IQB (até janeiro de 2024).

Docente	Área de Concentração	Formação²²
ADRIANA SANTOS RIBEIRO	Físico-Química	Graduação em Engenharia Química (UFAL) e doutorado em Química (Unicamp)
ANA CATARINA REZENDE LEITE	Bioquímica	Graduação em Ciências Biomédicas (UFPE) e doutorado em Biologia Funcional e Molecular (Unicamp).
ANA MARIA QUELJEIRO LOPEZ	Bioquímica	Graduada em Química (UNESP) e doutorado em Bioquímica e Fitopatologia (University of Bristol)
ANDRÉA PIRES FERNANDES	Química Analítica	Graduação em Química (UNESP) e doutorado em Química (UFSCar)
ARACELIS JOSE PAMPHILE ADRIAN	Química Inorgânica	Graduação em Química (Universidad Central de Venezuela) e doutorado em Química (UFF)
CARMEM LUCIA DE PAIVA E SILVA ZANTA	Físico-Química	Graduação em Química (UNAERP) e doutorado em Química (USP)
DANIELA SANTOS ANUNCIÇÃO	Química Analítica	Graduação em Química (UFBA) e doutorado em Química (UFBA)

²¹ Disponível em: <https://sigaa.sig.ufal.br/sigaa/public/departamento/professores.jsf?id=861>. Acesso em 26 dez 2023

²² Dados coletados na Plataforma Lattes. Disponível em: <https://lattes.cnpq.br/>. Acesso em 04 jan. 2024

CINTYA D'ANGELES DO ESPÍRITO SANTO BARBOSA	Química Inorgânica	Graduação em Química (UFS) e doutorado em Química (UFPE)
EDMA CARVALHO DE MIRANDA	Bioquímica	Graduação em Zootecnia (UFRPE) e doutorado em Produção e Nutrição Animal (UNESP)
FABIANE CAXICO DE ABREU GALDINO	Química Analítica	Graduação em Química (UFS) e doutorado em Química (UFPE/ Universidade de Coimbra)
FRANCINE SANTOS DE PAULA	Ensino de Química	Graduação em Química (UFAL) e doutorado em Ciências – Química (UFAL)
ISIS MARTINS FIGUEIREDO	Química Orgânica	Graduação em Química (UEM) e doutorado em Ciências – Química (Unicamp)
JADRIANE DE ALMEIDA XAVIER	Química Orgânica	Graduação em Química (UFAL) e doutorado em Ciências – Química (UFAL)
JANAÍNA HEBERLE BORTOLUZZI	Química Analítica	Graduação em Química (UFSC) e doutorado em Química (UFSC)
LAURA CRISTIANE DE SOUZA	Química Orgânica/ Ensino de Química	Graduação em Química (UFAL) e doutorado em Ciências – Química (UFAL)
MARIA CRISTINA CAÑO DE ANDRADE	Química Orgânica	Graduação em Química (UFSCar) e doutorado em Química (École Nationale Supérieure de Chimie de Paris)
MARIA ESTER DE SÁ BARRETO BARROS	Química Orgânica	Graduação em Química (UFPE) e doutorado em Química (UFPE)
MONIQUE GABRIELLA ÂNGELO DA SILVA	Ensino de Química	Graduação em Química (UFAL) e doutorado em Química (Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes)
PATRÍCIA BRANDÃO BARBOSA DA SILVA	Empreendedorismo	Graduação em Ciências Contábeis (UFAL) e doutorado em Ciência da Propriedade Intelectual (UFS)
RUSIENE MONTEIRO DE ALMEIDA	Química Inorgânica	Graduação em Química (UFSC) e doutorado em Química (UFSC)
RUTH RUFINO DO NASCIMENTO	Química Geral/ Química Orgânica	Graduação em Química (UFAL) e doutorado em Química (University of Keele)
SIMONI MARGARETI PLENTZ MENEGHETTI	Química Inorgânica	Graduação em Química (ULBRA) e doutorado em Química (Físico-química de materiais macromoleculares, Université Louis Pasteur)
TATIANE LUCIANO BALLIANO	Físico-Química/ Empreendedorismo	Graduação em Química (UFAL) e doutorado em Física Aplicada (USP)
VALÉRIA RODRIGUES DOS SANTOS MALTA	Físico-Química/ Ensino de Química	Graduação em Química (UFAL) e doutorado em Química (USP)
MARÍLIA OLIVEIRA FONSECA GOULART	Química Orgânica	Graduação em Farmácia (UFMG) e doutorado em Química (UFMG)

Fonte: autoria própria, 2024

Na Tabela 1 constam que as formações acadêmicas das professoras são diversas, dos quais 9 são licenciadas, 9 são bacharéis, 2 são químicas industriais, e 1 para cada área de engenharia química, zootecnia, ciências contábeis e farmácia, respectivamente. Apenas uma professora possui a graduação de Química nas duas modalidades (bacharelado e licenciatura). Com relação as bolsas de produtividade CNPq, entre essas docentes 5 são bolsistas nos quais variam os níveis em PQ-2, PQ-1B e PQ-1D²³. A área de concentração de Química Orgânica é a que mais aglutina professoras, seguido de Química Inorgânica, Química Analítica e Ensino de Química. As áreas de Físico-Química, Bioquímica e Empreendedorismo apresenta no máximo 3 professoras engajadas nesse campo de estudo.

Além disso, 17 possuem pós doutoramento e 13 são vinculadas ao Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia (PPGQB) do próprio instituto. Das 25 professoras, 7 foram alunas egressas do IQB, tanto de graduação quanto de pós-graduação. Algumas também colaboram (concomitantemente ou não com o PPGQB) em outros programas de pós-graduação tais como o PPGEQ, PPGE CIM, PROFQUI, RENORBIO e PPGMateriais.

Na equipe de gestão do IQB, o referido instituto possuiu apenas uma mulher no cargo de direção por duas gestões consecutivas, a Profa. Dra. Francine Santos de Paula (2014-2018) e (2018-2022). Ambas gestões tiveram mulheres como vice diretoras, as professoras Fabiane Caxico e Carmem Zanta, ambas na primeira gestão e a professora Valéria Malta na segunda. A professora Francine também foi vice diretora na chapa encabeçada pelo Prof. Dr. Mário Meneghetti no período de 2010-2014.

A atual gestão (2022-2026) apresenta uma mulher como vice diretora (Profa. Dra. Aracelis J. P. Adrian). Os cargos de coordenação de cursos de graduação também já foram representados por professoras e atualmente (2024) na coordenação do curso de Química Bacharelado está a Profa. Dra. Andréa P. Fernandes e na coordenação do Curso de Química Licenciatura é a Profa. Dra. Isis M. Figueiredo. Já nas coordenações do curso de Química Tecnológica e Industrial e do PPGQB são professores.

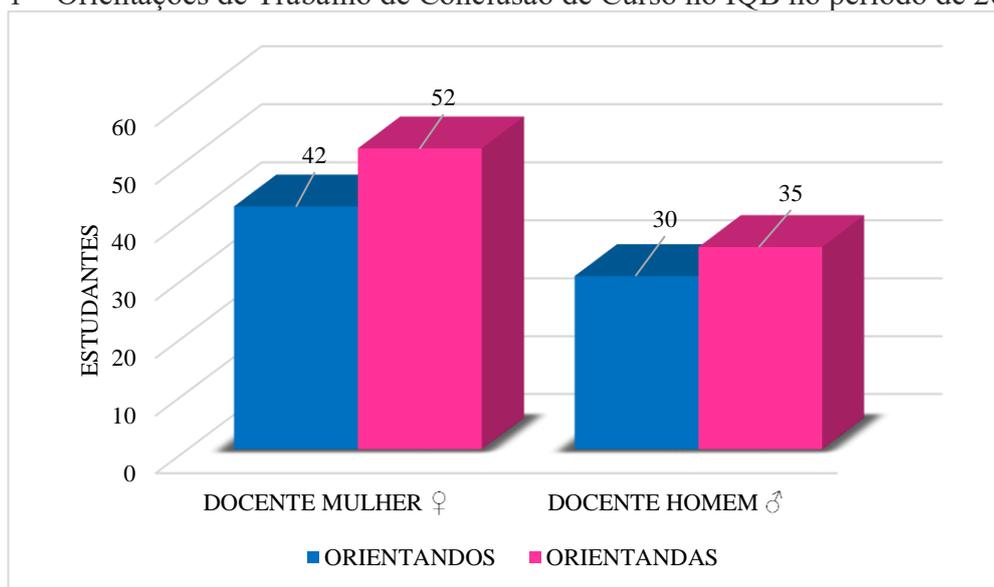
Por meio da *internet*, não é possível rastrear a primeira química formada em Alagoas, porém uma rápida busca no site do Repositório Institucional da UFAL, no período de 2014 – 2023, foram encontrados 159 trabalhos de conclusão de curso em Química (Bacharelado,

²³ Disponível em: http://plsql1.cnpq.br/divulg/RESULTADO_PO_102003.curso. Acesso em 04 jan. 2024

Licenciatura e Tecnológica Industrial), dos quais 87 foram defendidos pelo gênero feminino, o que representa quase 55 % dos estudantes egressos nesse intervalo.²⁴

Vale mencionar que nem todos os trabalhos desse período foram adicionados ao Repositório Institucional por questões de demandas da universidade e desse modo, apenas os que estão disponíveis foram contabilizados no presente trabalho, assim servindo como uma amostragem. No Gráfico 1 consta a separação por gênero a orientação de trabalhos de conclusão de curso no período de 2014-2023.

Gráfico 1 – Orientações de Trabalho de Conclusão de Curso no IQB no período de 2014-2023



Fonte: autoria própria, 2024

De acordo com o Gráfico 1, as professoras orientaram mais os estudantes (mulheres e homens) em trabalhos de conclusão de curso, isso pode ser reflexo de várias nuances tais como: quantidade de professoras serem superior ao de professores; a área de concentração ser levada em consideração quando o(a) estudante escolhe o(a) docente para orientar um trabalho; a relação estudante-docente com relação a afinidade e relações interpessoais tanto acadêmica quando pessoal. Outro fato é que tanto professoras quanto professores orientaram mais alunas do que alunos, o que colabora para os dados apresentados de que há mais alunas egressas.

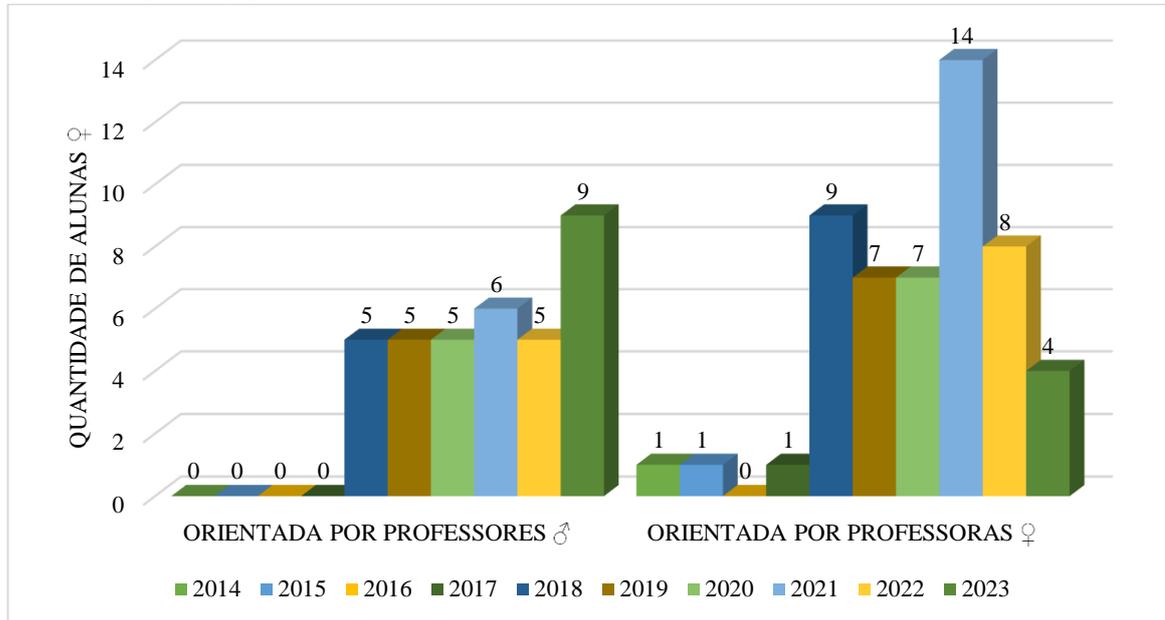
Os dados expressos no Gráfico 2, foram avaliados no mesmo período de 2014-2023. É observado que neste intervalo está a faixa temporal que corresponde a pandemia causada pelo

²⁴ Disponível em:

https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/7178/browse?type=dateissued&sort_by=2&order=ASC&rpp=10&etal=-1&null=&offset=100. Acesso em 26 dez 2023

Covid-19²⁵ em todo o mundo. Durante esse tempo, Soares (2022) afirmou que a produção científica foi prejudicada haja vista que a maior parte da pesquisa acadêmica se tornou remota e muitas pessoas tiveram que se adaptar a novas formas de trabalho e esse confinamento gerou em algumas pessoas problemas psicológicos e dificuldade de separar o trabalho das atividades domésticas, impondo a rotina laboral em um ambiente que já traz suas demandas próprias.

Gráfico 2 - Orientações de trabalho de conclusão de curso pela ótica das alunas no IQB no período de 2014-2023



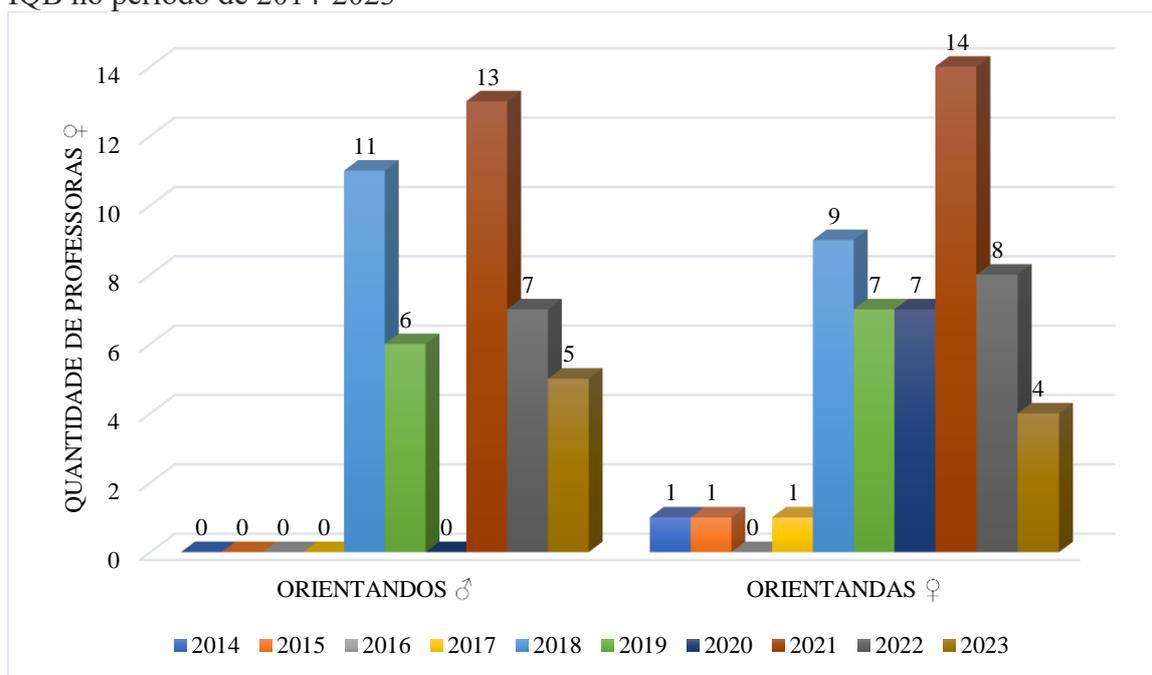
Fonte: autoria própria, 2024

É presumível que a “quarentena” pode ter provocado uma dificuldade maior para a produtividade acadêmica, sobretudo nas pesquisas desenvolvidas em bancada, como o caso da Química. Porém, isso não representou uma diminuição no número de orientações e trabalhos defendidos no IQB. Os dados da Figura 18 indicam que durante a pandemia (2020-2022), no referido instituto as professoras orientaram 29 alunas e os professores 16 alunas.

O ano que mais houve orientação de docentes homens foi em 2023 e para as docentes mulheres foi em 2021, justamente durante a pandemia, o que mostra que esse desafio foi superado principalmente em uma fase de negacionismo científico em que o país atravessava. Lembrando que os dados não apresentam resultados para orientação em pós-graduação (mestrado e doutorado), apenas orientação em trabalhos de conclusão de curso e conforme o Gráfico 3, as professoras orientaram mais alunas do que alunos no período pandêmico.

²⁵ Conhecida como coronavírus. É uma doença respiratória causada pelo vírus SARS-CoV-2. O primeiro caso da doença foi em 2019, na cidade de Wuhan, na China. Em 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a mesma como uma pandemia, no qual houve isolamento social como uma das medidas de prevenção da doença.

Gráfico 3 - Orientações de trabalho de conclusão de curso pela ótica das docentes mulheres do IQB no período de 2014-2023



Fonte: autoria própria, 2024

Importante destacar que as mulheres cientistas do Brasil não se resumem nas personagens do passado, nem as que só fazem ciência no centro-sul e sudeste do país. Por exemplo, na UFAL pode-se vislumbrar a carreira acadêmica de duas ilustres pesquisadoras, dentre outras, de renome nacional e internacional: as professoras doutoras Marília Oliveira Fonseca Goulart e Simoni Margareti Plentz Meneghetti.

Marília Oliveira Fonseca Goulart nasceu em 19 de março de 1954 em Minas Gerais. É casada com o Prof. Dr. Antonio Euzébio Goulart de Santana (graduado em Farmácia e Bioquímica pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com doutorado em Química pela mesma instituição e é professor de Química da UFAL). Ela possui graduação em Farmácia e doutorado em Ciências com área de concentração em Química pela UFMG (1983). É mãe de dois filhos, Henrique Fonseca Goulart (químico pela UFAL em 2006) e doutorado pelo RENORBIO (2012) e o segundo filho, Tomás Fonseca Goulart (economista). Ela também realizou o pós-doutorado na Queen Mary College, Universidade de Londres e Universidade de Münster, na área de Eletroquímica Orgânica.

Atualmente é professora Titular de Química no Instituto de Química e Biotecnologia da UFAL e está envolvida no desenvolvimento de bioeletroquímica e tópicos relacionados à química (biossensores, eletroanálise, estresse oxidativo, eletroquímica, doenças tropicais e câncer). Orienta estudantes de nível mestrado e doutorado em vários programas de pós-

graduação, entre eles: RENORBIO, PPGQB e PPGCS ambos da UFAL. É autora ou coautora de mais de 100 artigos e capítulos de livros, que acumulam mais de 17 mil citações em diversas plataformas científicas e segue ativa. Foi a primeira mulher com atuação em universidade nordestina na área de Química a ser empossada na Academia Brasileira de Ciências (ABC) em 2015, e foi uma das cientistas escolhidas a receber o Prêmio Marie Curie, este, concedido pela Sociedade Brasileira de Química (SOARES, 2021).

A profa. Marília (Figura 18) faz parte de uma lista dos pesquisadores mais influentes na América Latina, realizada pela AD Scientific Index²⁶, sendo Top 15 na UFAL. Ela foi professora visitante na École Normale Supérieure, em Paris e tem trabalho colaborativo com diversos grupos no Brasil, Chile, México, Argentina e França. É membro do Conselho Editorial da Revista da Sociedade Brasileira de Química e Revista de Química Eletroanalítica. Também é membro do Conselho Consultivo do ABC (2016). Também membro do Comitê de Assessoramento do CNPq (2017-2020) e pertence ao corpo editorial dos Anais da Academia Brasileira de Ciências (desde de 2020).

Figura 18 – Marília Oliveira Fonseca Goulart



Fonte: Plataforma Lattes²⁷

Simoni Margareti Plentz Meneghetti (Figura 19) nasceu em 13 de abril de 1964 no Rio Grande do Sul. É casada com o Prof. Dr. Mário Roberto Meneghetti (graduado em Química pela PUC/RS com doutorado em Química pela UNESP e também é professor de Química da

²⁶ É um estudo que mostra os coeficientes de produtividade total e dos últimos seis anos de cientistas com base nas pontuações do índice H, índice i10 e citações no Google Scholar. Disponível em: <https://www.adscientificindex.com/university/Universidade+Federal+de+Alagoas/>. Acesso em 04 jan. 2024.

²⁷ Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/5271094336884473>. Acesso em 04 jan. 2024

UFAL). Ela é graduada em Química pela ULBRA e possui doutorado em Química pela Université Louis Pasteur (França), também fez pós doutorado na França e no Brasil. Ingressou como professora da UFAL em 2005 e atualmente é professora Titular da mesma instituição. Dedicou-se às pesquisas de catálise aplicada a oleoquímica, conversão de biomassa e polimerização de olefinas. Foi coordenadora do PPGQB (2006-2008), pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da UFAL (2011-2016). Coordena desde 2006 juntamente com os professores Mário Meneghetti, Janaína Bortoluzzi e Rusiene Almeida, o Grupo de Catálise e Reatividade Química (GCAR) que é vinculado ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Catálise (INCT-Catálise).

Possui experiência na indústria química no qual atuou mais de 15 anos. Foi diretora da divisão de catálise da SBQ, membro do comitê de assessoramento da CAPES, é revisora de vários periódicos de química e áreas afins, coordenou mais de 25 projetos de pesquisa de diferentes agências de fomento, entre eles a Chamada Coordenada BRICS em 2017. Possui mais de 100 artigos publicados em revistas científicas e quase 4 mil citações, depósito de patentes, orientou mais de 90 estudantes de diferentes níveis (iniciação científica, mestrado, doutorado e supervisão de pós doutorado) e participou de mais de 80 bancas examinadoras entre defesas e qualificações.

Coleciona vários prêmios entre eles: Prêmio Roberto Alves de Lima (PPGQB – 2019), Prêmio FINEP Inovação Tecnológica (2002), Prêmio Nacional de Pós-Graduação Braskem-ABEQ 1º lugar categoria mestrado, Prêmio Arrhenius (SBCat – 2019), 1º Prêmio UFAL de Dissertação e Tese (2022), Prêmios de melhores Tese e Dissertação e Produtividade do PPGQB e o 1º Prêmio Meninas e Mulheres na Ciência categoria pesquisadora sênior (UFAL – 2023).

Ela também faz parte da lista dos pesquisadores mais influentes na América Latina, realizada pela AD Scientific Index, sendo Top 15 na UFAL. Ultimamente também tem se dedicado aos projetos de extensão de divulgação científica e incentivo de meninas e mulheres na Ciência tais como a Chamada Pública Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação (MCTI/CNPq) e Futuras Cientistas (CETENE), os quais serão abordados mais detalhados no próximo capítulo.

Figura 19 – Simoni Margareti Plentz Meneghetti



Fonte: Site da UFAL²⁸

Diante de dados explanados e discutidos no presente trabalho, além de todas essas mulheres cientistas inspiradoras que foram lembradas, as brasileiras já são maioria no ensino superior, mas a pergunta que ainda fica é: por que elas são tão poucas nas Ciências Exatas e Engenharias? Como Rossi (1965) e Keller (1983) salientaram a resposta está nos processos e mecanismos de socialização ainda durante infância e adolescência das meninas, pois o fator cultural reservou homens e mulheres para distintos caminhos na escolha da carreira.

Ainda há preconceitos entre habilidades e vocações para os gêneros masculino e feminino. Muitas vezes a menina desconhece suas competências para outras áreas nos quais ela não foi inserida ou motivada e isso a torna presa em suas poucas escolhas para melhor desenvolver suas potencialidades e isso contribuiria significativamente para o avanço do conhecimento científico e social.

Sendo assim, para impedir ou diminuir essas situações, é de suma importância iniciativas que aproximem as meninas das Ciências Exatas para quebrar os estereótipos de gênero, e assim, surgem de forma positiva e encorajadora, as atividades e projetos de extensão com esse papel de oferecer novas oportunidades para o público feminino.

²⁸ Disponível em: <https://ufal.br/ufal/noticias/2009/09/ufal-deposita-patente-para-producao-de-biodiesel>. Acesso em 05 jan. 2024

7 INICIATIVAS QUE APROXIMAM MENINAS E MULHERES DAS CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIA

Ambientes alternativos reforçam escolhas de carreiras que fazem desapegos aos estereótipos de gênero, diminuindo as desigualdades e oferecendo ao público feminino projetos e atividades de extensão para iniciá-las nesse caminho de dedicação que pode perdurar por toda a vida. As atividades de extensão nas universidades são previstas na nossa Constituição Federal de 1988 no artigo 207.

Além disso, o Plano Nacional de Educação na Resolução n. 7/2018 regulamentou a curricularização das atividades de extensão, ou seja, as atividades de extensão tornaram-se disciplinas nos cursos de ensino superior. A UFAL, em concordância, na Resolução n. 4/2018 regulamentou as ações de extensão como componente curricular obrigatório nos projetos pedagógicos dos cursos de graduação da universidade, as chamadas ACEs (Atividades Curriculares de Extensão).

Existem projetos de extensão em atividade no Brasil e no mundo voltados para o incentivo e inserção das meninas e mulheres nas Ciências Exatas, que são articulados por docentes universitárias e pela sociedade civil organizada, tais como: SoapboxScience (Zoological Society of London), Parent Is Science (UFRS), Tem Menina no Circuito (UFRJ), Meninas Olímpicas (IMPA), ELAS nas Exatas (Fundo Elas), Menina Ciência – Ciência Menina (UFABC), Astrominas e Meninas SuperCientistas (USP), Pequenas Cientistas (UFSCar), KATIE (UFAL), Garotas STEM (British Council), IF(Meninas){nas exatas} (IFSP), SINPETE (UFAL), QuiCiência (IQB/UFAL), Futuras Cientistas (CETENE), Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação (MCTI/CNPq), entre outros.

Este último gerou a Chamada Pública CNPq/MCTI n. 31/2018 que foi vinculada as iniciativas do Governo Federal na área da Educação tanto para estudantes do ensino médio e fundamental quanto para professoras, estimulando a formação de mulheres e despertando o interesse vocacional para as carreiras científicas. Segundo o relatório de gestão 2018 do CNPq, foram aportados 6 milhões de reais (em custeio, capital e bolsas) para o desenvolvimento desse projeto de cunho nacional e 78 propostas de uma demanda de 702 solicitações foram aprovadas, com projetos em todos os estados da federação, no qual abrangeu 336 escolas públicas.

Inclusive uma dessas propostas aprovadas teve participação no IQB/UFAL no laboratório GCAR sob a supervisão da Profa. Dra. Simoni M. P. Meneghetti, intitulada “MENINAS NA BIORREFINARIA – Uma proposta de inserção de alunas nas Ciências Exatas e Engenharias” que é *locus* desta pesquisa a qual será abordada com mais detalhes no próximo

tópico. Vale salientar que essas demandas colaboram para o fortalecimento do objetivo 4 (educação de qualidade), 5 (igualdade de gênero), 8 (trabalho decente e crescimento econômico) e 10 (redução das desigualdades) do desenvolvimento sustentável (ODS) na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

7.1 MENINAS NA BIORREFINARIA: Um projeto catalisador para inserção feminina nas Ciências Exatas

O Projeto de Extensão Meninas na Biorrefinaria (Processo CNPq 442272/2018-9) ocorreu no laboratório Grupo de Catálise e Reatividade Química da UFAL Campus A. C. Simões e também na UFAL Campus Arapiraca no período de dezembro de 2019 a janeiro de 2020. Muitas pessoas foram engajadas nessa proposta desde professores selecionados do ensino básico da rede pública, até as 15 alunas do ensino médio, professores da UFAL, os monitores graduandos e pós-graduandos em Química.

Dentre os 6 professores que participaram, estavam a Profa. Dra. Simoni M. P. Meneghetti e o Prof. Dr. Rafael S. Nunes, do qual supervisionaram as estudantes de 5 escolas: Escola Estadual Professora Claudizete Lima Eleutério (Rio Largo), Escola Estadual Santos Dumont (Rio Largo), Escola Estadual Dom Otávio Barbosa Aguiar (Maceió), Escola Estadual Manoel André (Arapiraca) e Escola Estadual Lions Club (Arapiraca).

Os objetivos do projeto foram pautados em incentivar a carreira científica de meninas em idade escolar; apresentar a temática da química no contexto da biorrefinaria, química verde e biocombustíveis; elaborar oficinas de produção de biodiesel, sabão ecológico e viscosímetro de baixo custo. Dessa forma, o funcionamento do projeto foi dividido em duas partes: teórica com ciclo de palestras e prática com os experimentos e oficinas, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Funcionamento geral do projeto Meninas na Biorrefinaria

Teoria (Ciclo de Palestras)	Prática (Experimentos e Oficina)
A importância da inclusão de meninas e mulheres nas ciências exatas e engenharias;	Produção de biodiesel (reação de transesterificação com óleo de soja e metanol);
Motivação do projeto e incentivo com apresentações sobre mulheres cientistas ilustres;	Desenvolvimento de viscosímetro de baixo custo;
Apresentação do projeto de extensão para as alunas e professores (objetivos, materiais utilizados e experimentos).	Elaboração de maquetes para esquematizar a produção do biodiesel até chegar ao posto de combustível;

Abordagem da temática (abordagem sobre química verde, biomassa, sustentabilidade, biorrefinaria, biocombustíveis e algumas reações químicas orgânicas).	Produção de sabão ecológico com óleo usado.
---	---

Fonte: autoria própria, 2024

Além da busca pela igualdade de gênero nas ciências como é próprio ao projeto, as questões químicas, ambientais, econômicas e sociais também foram abordadas, gerando debates e interação das garotas com esse novo mundo, para fazê-las refletir sobre sustentabilidade e fontes energéticas. Isso também interfere no processo de ensino-aprendizagem nessa área do saber, pois contextualiza e relaciona a teoria com a prática, tendo em vista que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta o(a) estudante protagonista e desenvolvedor(a) de habilidades e competências para agir de forma colaborativa e participativa.

Novas estratégias para a resolução de problemas motiva a autonomia da aspirante cientista a entender que fazer ciência não está longe do seu alcance e que são temas de importância e interesse mundial. Propiciar que essa temática seja discutida com as jovens estudantes abre margens para o surgimento de futuras cientistas críticas que contribuirão para o desenvolvimento científico do país, seja no aprimoramento de tecnologias e/ou processamentos na construção de um mundo melhor.

Apresentar para as alunas a química como uma ciência intrínseca à vida e sua manutenção, torna essa disciplina significativa na vida delas, esclarecendo conceitos e atraindo-as para a observação do mundo, tornando-as capazes de acessar o ensino superior em Ciências Exatas, tendo a certeza que fez uma acertada escolha na carreira. Assim, como enfatizou a Profa. Dra. Simoni Meneghetti em seu artigo de opinião na Revista Saber UFAL:

A experiência do Grupo de Catálise e Reatividade Química (GCAR) com a inclusão de alunos do ensino médio em atividades científicas começou em 2005, com a participação em Programas de Iniciação Científica Júnior. Muitos estudantes que desenvolveram atividades no GCAR são hoje graduados, pós-graduados ou em fase de pós-graduação. Tais exemplos de sucesso demonstraram concretamente que, se fornecida a oportunidade de contato com a área das ciências exatas durante o ensino médio, os estudantes seguem carreiras promissoras nas áreas em questão ou afins (p. 84, 2023).

Além da realização profissional dos docentes de colaborar com a formação humana e científica, a manutenção das futuras profissionais também é desafiadora. Em Arapiraca (Figura 20), por exemplo, durante o projeto foi realizado a oficina do viscosímetro de baixo custo e a

maquete com esquematização da obtenção e logística do biodiesel até os postos de combustíveis.

Figura 20 – Projeto Meninas na Biorrefinaria em Arapiraca. Em (A) Membros da equipe com os professores Rafael e Simoni com as alunas da graduação e ensino médio; (B) Participantes na Escola Estadual Manoel André após as palestras; (C) e (D) Maquetes produzidas pelas alunas; (E) Monitoras da graduação produzindo biodiesel; (F) Fabricação e uso do viscosímetro de baixo custo.

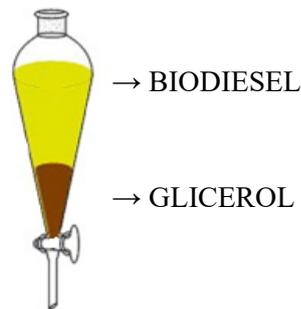


Fonte: OLIVEIRA et al., 2020

O tema gerador da proposta apresentada para as meninas foi a biorrefinaria a qual pode-se definir como uma instalação industrial que transforma a biomassa em produtos de interesse industrial e de valor agregado sendo úteis para a sociedade. Por sua vez, a biomassa é considerada toda matéria-prima orgânica que pode gerar biocombustíveis, energia e insumos químicos. A biomassa pode ser classificada de diferentes formas de acordo com suas composições, fontes e possíveis tecnologias de conversão (ILHAM, 2022). Por exemplo, a

biomassa oleaginosa tais como óleos e gorduras (de fonte animal ou vegetal) são interessantes no escopo das biorrefinarias na produção de biodiesel e seu coproduto glicerol, que têm se destacados como biocombustíveis e derivados. Foi explicado as alunas durante o experimento da síntese do biodiesel, que são formadas duas fases, a superior (biodiesel) e a inferior (glicerol) que são separadas após repouso da mistura reacional, conforme a Figura 21 (SANTOS; PINTO, 2009).

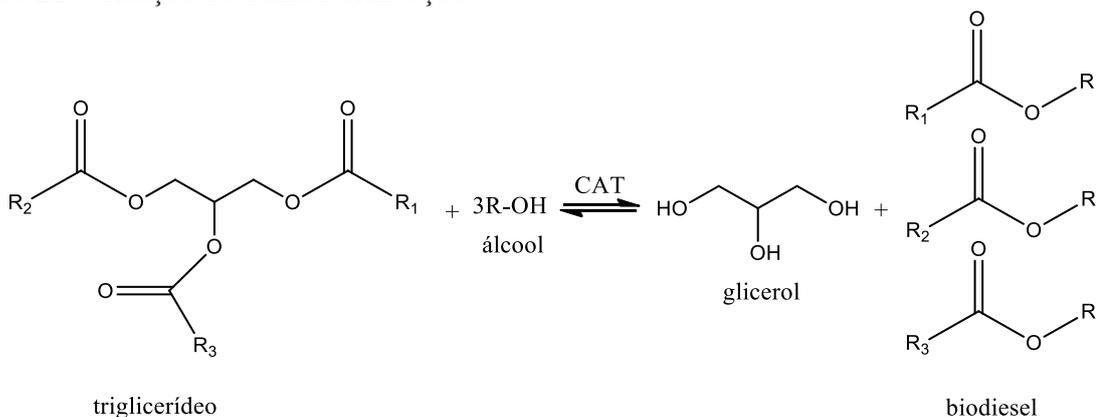
Figura 21 – Ilustração da separação do biodiesel e glicerol



Fonte: autoria própria, 2024

Além disso, para cada 3 moléculas de biodiesel, 1 molécula de glicerol é produzida (Figura 22), ou seja, em proporções volumétricas a cada 1 m³ de biodiesel cerca de 10 % de glicerol é formado (MONTEIRO et al., 2018; KAUR et al., 2020). Indicando que a cadeia produtiva do biodiesel tem relação direta com a produção do glicerol (ATTARBACHI et al., 2023; MONTEIRO et al., 2018).

Figura 22 – Reação de transesterificação



R₁, R₂ e R₃= cadeia carbônica variando de 15-21 átomos de carbono

Fonte: autoria própria, 2024

No Brasil, por exemplo, devido às políticas de incentivo aos biocombustíveis na matriz energética, o biodiesel destinado principalmente à aplicação como combustível, passou a ser misturado ao diesel fóssil em 2004 de forma voluntária, mas só após a Lei nº 11097/2005, em 2008 a mistura passou a ser obrigatória com 2 % de biodiesel no diesel (COSTA et al., 2015; BRAGA 2012), com ampliação gradativa alcançando em 2023 a porcentagem de 12 % e perspectiva de aumento para 20 % a partir de 2026²⁹. Segundo o Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis ano base 2022 da ANP, só em 2021 o país produziu cerca de 6,7 milhões de m³ de biodiesel, o que representa mais de 600 mil m³ de glicerol.

Este mesmo relatório sinalizou que a região sul (Rio Grande do Sul e Paraná) possui a maior produção de biodiesel e que o óleo de soja ainda é o mais utilizado, porém outros óleos vêm conquistando espaço, tais como os óleos de algodão, canola, girassol, macaúba, milho, palma, palmiste, de fritura e também estão incluídos a gordura animal (ANP, 2022). No panorama global, o Brasil encontra-se entre os países que lideram a produção de biodiesel no mundo junto à Indonésia, EUA, Alemanha e França (ATTARBACHI et al., 2023; MONTEIRO et al., 2018).

Além disso, um dos testes previstos para averiguação da qualidade do biodiesel é a viscosidade cinemática que é regulamentada nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 1044) e recomendada pelas especificações técnicas da Agência Nacional do Petróleo (ANP). Esse ensaio tem a finalidade de garantir o bom funcionamento dos sistemas dos automóveis e preservar as características do biocombustível, sendo assim, as alunas produziram um viscosímetro de baixo custo confeccionado com garrafas plásticas para entender como essa análise é realizada nos laboratórios de qualidade (Figura 20-F).

A cadeia produtiva do biodiesel esquematizada na maquete pelas estudantes também foi importante para esclarecer a importância de vários setores da sociedade, sejam em ordem: agricultura, indústria e mercado demandando desenvolvimentos agrícolas, tecnológicas, logísticas, comunicação e comércio. As maquetes produzidas apresentaram todas essas etapas (Figura 20 C-D) e que em todas elas precisam de pessoas qualificadas e elas podem ser essas profissionais no futuro.

Esse tema discutido com as alunas também envolveu o estudo da catálise que é uma parte da química que estuda a velocidade das reações, assunto esse programado para ser ensinado a elas na série escolar que se encontravam naquele momento do projeto. Sem a catálise

²⁹ Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-473383252>. Acesso em 07 ago 2023

muitos processos industriais seriam possíveis devido a alta demanda mundial dos mais diversos produtos químicos.

Diferentemente da reação de transesterificação que reage óleo ou gordura com álcool, a reação de saponificação (Figura 24) também foi realizada pelas alunas do projeto (Figura 23-C) que consiste em reagir o óleo ou gordura com uma base forte (hidróxido de sódio ou potássio) para produzir o sabão (sais de ácidos graxos) e o glicerol como coproduto.

Figura 23 – Projeto Meninas na Biorrefinaria sendo realizado em Maceió na UFAL Campus A. C. Simões. Em (A) as meninas da equipe no laboratório de ensino do IQB; (B) A professora Simoni apresentando seminário para as alunas e professores participantes do projeto; (C) Garotas sendo supervisionadas pelas monitoras na fabricação do sabão ecológico; (D) Momento de discussão dos trabalhos durante a produção do biodiesel e sabão; (E) Grande parte do grupo formado por monitores, alunas e professores do projeto.

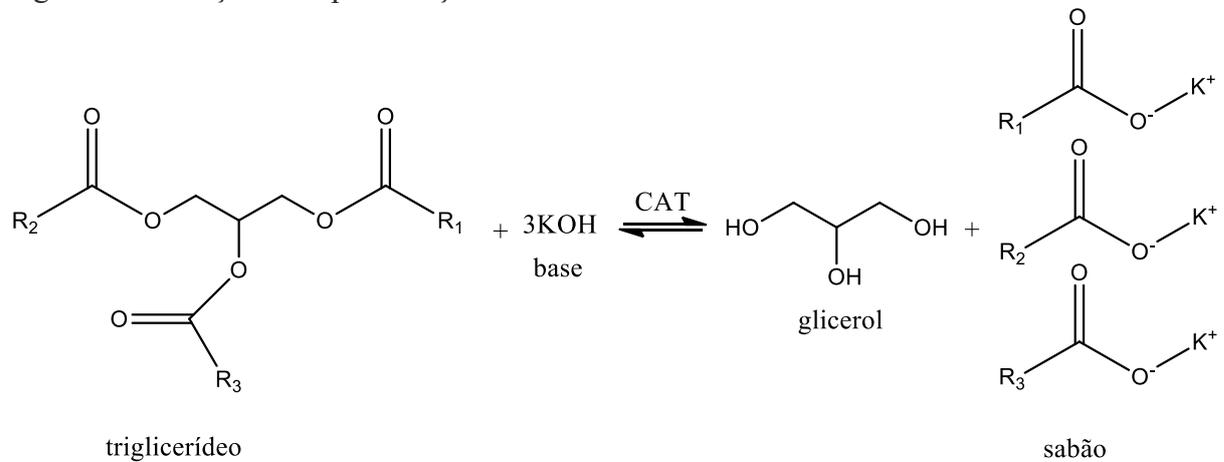


Fonte: arquivo pessoal (professoras Simoni Meneghetti e Thatiane Veríssimo)

A exposição dessa temática durante o projeto também é bastante importante devido a conscientização de que o descarte inadequado do óleo de cozinha causa poluição no meio ambiente e que existem formas corretas do descarte, seja em entrega do material em entidades

que coletam o óleo para reciclagem ou mesmo em casa na fabricação de sabão ecológico (BORGES et al., 2020).

Figura 24 – Reação de saponificação



R_1 , R_2 e R_3 = cadeia carbônica variando de 15-21 átomos de carbono

Fonte: autoria própria, 2024

Nos procedimentos experimentais, as alunas observaram os fenômenos químicos e durante esse momento, os monitores e professores presentes discutiram e vincularam esses temas aos conteúdos da sala de aula, seja com relação a química orgânica ou um ensino em espiral retomando assuntos já abordados, tais como química geral com relação a forças intermoleculares, ligações químicas, propriedades da matéria, entre outros.

A sustentabilidade também foi um tema bastante presente visto que a biorrefinaria se torna uma alternativa ecológica à refinaria de petróleo, este sendo responsável pela poluição ambiental por meio da queima dos seus derivados. Nesse sentido, surge a química verde que é um assunto que emerge como resposta positiva a todas essas questões problemáticas. A denominação “verde” remete ao meio ambiente e por isso essa química torna-se menos prejudicial se colocada em prática por meio dos seus 12 princípios que foram cunhados por Anastas e Warner em 1998 (Figura 25).

Figura 25 – Os 12 Princípios da Química Verde

PREVENÇÃO	ECONOMIA DE ÁTOMOS	SÍNTESE DE PRODUTOS MENOS PERIGOSOS	DESENHO DE PRODUTOS SEGUROS
SOLVENTES E AUXILIARES MAIS SEGUROS	BUSCA PELA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	USO DE FONTES RENOVÁVEIS DE MATÉRIA-PRIMA	EVITAR A FORMAÇÃO DE DERIVADOS
CATÁLISE	ANÁLISE EM TEMPO REAL PARA A PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO	DESENHO PARA A DEGRADAÇÃO	QUÍMICA SEGURA PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Fonte: autoria própria, 2024

Vale salientar que a poluição causada pela queima dos combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural) produz o aquecimento global e isso liga um alerta mundial para a diminuição dos seus usos, além de serem de oferta limitada. Portanto, a sustentabilidade ou o desenvolvimento sustentável corresponde ao uso consciente dos recursos sem comprometer as futuras gerações. Nesse sentido é de suma importância a conscientização de jovens a esse respeito, sendo assim o papel do projeto Meninas na Biorrefinaria.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

8.1 Considerações Finais

Os dados apresentados neste trabalho mostram que a figura feminina foi historicamente excluída e impedida de exercer profissões de cunho científico no Brasil (TUESTA, 2019) e no mundo (ROSSI, 1965). Entretanto, muitas mulheres persistiram em seus sonhos e se tornaram cientistas e pesquisadoras que fizeram a diferença em várias áreas principalmente ocupando espaços de poder anteriormente reservados aos homens.

As barreiras enfrentadas ao longo dos anos fizeram com que gradativamente o número de mulheres no ensino e no mercado de trabalho aumentassem, mas mesmo assim, segundo o IBGE, mesmo a mulher sendo maioria na população brasileira, a participação feminina no mercado de trabalho é inferior cerca de 20 % quando comparada aos homens.³⁰

É importante salientar que o silenciamento imposto as mulheres pela sociedade patriarcal burguesa deve ser enfrentado com sororidade. Desse modo, a divulgação científica na educação básica atreladas a políticas públicas fazem surgir iniciativas como o projeto “Meninas na Biorrefinaria”, que foi coordenado por mulheres e tendo um público alvo feminino, abre novas perspectivas de vida e de carreira.

Além disso, apesar dos avanços da participação feminina em diversas áreas, as Ciências Exatas ainda carregam as marcas da desigualdade e devem ser vistas como foco para projetos desse tipo, quebrando os estereótipos de gênero ligados a carreiras profissionais e científicas.

8.2 Perspectivas

É de suma importância trazer outros dados em pesquisas futuras, tais como rastrear as primeiras químicas alagoanas; o número de meninas matriculadas nos cursos de Química do IQB; trazer dados complementares sobre as docentes mulheres cientistas de outras instituições públicas do estado, tais como UNEAL, UNCISAL, IFAL; dados sobre gênero também das escolas públicas estaduais e municipais do Estado de Alagoas tanto de docentes quanto discentes.

³⁰ Disponível em: [https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/noticias-e-conteudo/2023/junho/mte-lanca-cartilha-com-orientacoes-sobre-direitos-da-mulher-trabalhadora#:~:text=Ainda%2C%2037%2C4%25%20das,%2C%25\)%5B1%5D](https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/noticias-e-conteudo/2023/junho/mte-lanca-cartilha-com-orientacoes-sobre-direitos-da-mulher-trabalhadora#:~:text=Ainda%2C%2037%2C4%25%20das,%2C%25)%5B1%5D). Acesso em 06 jan 2024

Fazer um apanhado mais detalhado a respeito das docentes mulheres de outras áreas das Ciências Exatas e Engenharia na própria UFAL. Além disso, conscientizar os futuros pesquisadores de que a categoria de análise dos trabalhos deve incluir a categoria gênero para evitar a invisibilização das particularidades dessa parcela da população.

Também apresentar de forma mais detalhada as atividades desenvolvidas por outros projetos de extensão voltadas para meninas nas ciências, a exemplo do FUTURAS CIENTISTAS do CETENE que também foi realizado no GCAR. Espera-se dessa forma, contribuir e continuar com o debate nessa temática e encorajar novas meninas e mulheres a ingressar e permanecer na área de Ciências Exatas, além disso participar das lutas seja com iniciativas próprias ou com ajuda de instituições (governo, educação, indústria) contra o silenciamento das mulheres nessa área do conhecimento.

9 Referências

- ALMEIDA, Márcia R.; PINTO, Angelo C. Uma breve história da química Brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 63, n. 1, p. 41-44, 2011.
- ATTARBACHI, T.; KINGSLEY, M. D.; SPALLINA, V. New trends on crude glycerol purification: A review. **Fuel**, v. 340, p. 127485, 2023.
- BARROS, Aparecida da Silva Xavier; ALVES, Thelma Panerai. A participação das mulheres em posições de destaques na carreira científica. **Cadernos de Educação**, n. 67, p. 23-23, 2023.
- BERALDO, H. Lucia Tosi: Cientista, Historiadora da Ciência e Feminista. **Revista Virtual de Química**, v. 2, n. 6, p. 551-570
- BIEMBENGUT, M. S. Mapeamento na pesquisa educacional. 1ª ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008
- BORGES, Roger et al. Uma visão multi e interdisciplinar a partir da prática de saponificação. **Química Nova na Escola**, v. 43, 2021.
- BRASIL. Decreto n. 7.247 de 19 de abril de 1879 do Ministério do Império. Reforma o ensino primário e secundário no município da Corte e o superior em todo o Império. Império do Brasil de 1879 – Parte II Tomo XLII. Rio de Janeiro: Tipografia Nacional, p. 196-217, 1879.
- BRASIL. Lei nº s/n de 15 de outubro de 1827 - Manda criar escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do império. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lim/LIM.-15-10-1827.htm. Acesso em 27 dez. 2023
- BRASIL. Relatório de Gestão 2018 CNPq. Disponível em: https://www.gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/auditorias/RelatorioGestao2018_v31.pdf. Acesso em 05 jan. 2024
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Censo da Educação Superior 2018: divulgação dos resultados. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2022/apresentacao_censo_da_educacao_superior_2022.pdf. Acesso em 27 dez. 2023
- CITELI, Maria Teresa. Mulheres nas ciências: mapeando campos de estudo. **Cadernos Pagu**, Campinas-SP, n. 15, pp. 39-75, nov. 2000.
- COSTA, Maria Conceição. Ainda somos poucas: exclusão e invisibilidade na ciência. **Cadernos Pagu**, Campinas-SP, n. 27, pp. 455-459, jul./dez. 2006.
- DA SILVA DIAS, Adriana et al. DESIGUALDADE DE GÊNERO NO ENSINO SUPERIOR: UM OLHAR SOB A PERSPECTIVA DAS CARREIRAS PROFISSIONAIS. **Cadernos de Pesquisas Multidisciplinares sobre Corpo, Raça, Sexualidade e Gênero-CRSG**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2019.
- FERRARI, Tarso Bortolucci. Motivos para o ingresso e a permanência em um curso de licenciatura em Química: um estudo longitudinal. 2019.

GASPARETTO, Antônia V.; MÜNCHEN, Sinara. A PRESENÇA DE MULHERES CIENTISTAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO. In: Anais da XIII Jornada De Iniciação Científica E Tecnológica (UFSS). Disponível em: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/18807>. Acesso em 26 dez. 2023

HEMAIS, C. A. Eloisa Mano e seus oitenta anos. **Polímeros**, v. 4, n. 14, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0104-14282004000400003>

ILHAM, Z. Biomass classification and characterization for conversion to biofuels. **Value-Chain of Biofuels**, p. 69-87, 2022. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824388-6.00014-2>

KAUR, J. et al. Valorisation of crude glycerol to value-added products: Perspectives of process technology, economics and environmental issues. **Biotechnology Reports**, v. 27, p. e00487, 2020.

KELLER, Evelyn Fox. Gender and Science. In: HARDING, Sandra; HINTIKKA, Merrill (Orgs.). *Discovering reality: feminist Perspectives on epistemology, metaphysics, methodology and philosophy of science*. Dordrecht: Reidel, p. 187-205, 1983

LETA, Jacqueline. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 17, n. 49, pp. 271- 284, dez. 2003.

LOPES, Giovanni Torres A. “A Universidade Somos Nós”: A Gestão de Delza Gitaí, Primeira Reitora da UFAL (1987-1991). In: Silva, Américo Junior Nunes da (Org.). *A educação enquanto fenômeno social: política, economia, ciência e cultura*. p. 59, Ponta Grossa: Atena, 2020.

LOPES, Maria Margaret. Aventureiras nas ciências: refletindo sobre gênero e história das ciências naturais no Brasil. **Cadernos Pagu**, Campinas-SP, n. 10, p. 345-368, 1998.

MELO, H. P.; Thomé, D. *Mulheres no poder, histórias, ideias, indicadores*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2018.

MELO, Hildete Pereira de; RODRIGUES, Lúcia Maria Coelho de Souza. **Pioneiras da ciência no Brasil**. 1ª ed. Rio de Janeiro, SBPC 2006.

MELO, Hildete Pereira de; RODRIGUES, Ligia. Pioneiras da ciência no Brasil: uma história contada doze anos depois. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 70, n. 3, p. 41-47, 2018.

MENEGHETTI, Simoni Margareti P. Meninas nas ciências, tecnologias, engenharias e matemática: a inclusão e a manutenção são ainda grandes desafios. **Saber UFAL**, Maceió, v. 4, n. 2, p. 84-85, 2023

MONTEIRO, M. R. et al. Glycerol from biodiesel production: Technological paths for sustainability. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 88, p. 109-122, 2018.

OLIVEIRA, Ivonneide Santos et al. Meninas na Biorrefinaria - Uma Proposta de Inserção de Alunas nas Ciências Exatas e Engenharias... In: Anais do 20º Encontro Nacional de Ensino de Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ENEQPE2020/247761-MENINAS-NA-BIORREFINARIA---UMA-PROPOSTA-DE-INSERCAO-DE-ALUNAS-NAS-CIENCIAS-EXATAS-E-ENGENHARIAS>. Acesso em: 06/01/2024

PINHEIRO, B. C. S. Nair da França e Araújo: Primeira mulher a se graduar, na Bahia, em bacharelado em química. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/As (ABPN)**, v. 33, n. 12, 725–728, 2020. Disponível em:

<https://abpnrevista.org.br/site/article/view/1036>. Acesso em 26 dez 2023

Pittella, José Eymard Homem. O banco de dados do Prêmio Nobel como indicador da internacionalização da ciência brasileira entre 1901 e 1966. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**. 2018, v. 25, n. 2, p. 569-590. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-59702018000200015>>.

Prêmio Nobel. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/facts/nobel-prize-facts/>. Acesso em 27 dez de 2023

Rossi, Alice S. (1965). Women in Science: Why So Few?: Social and psychological influences restrict women's choice and pursuit of careers in science. **Science**, n. 148, v. 3674, p. 1196–1202, 1965 doi:10.1126/science.148.3674.1196

Santana, Carolina Queiroz. Contribuições da cientista Lucía Tosi para os estudos de gênero e ciência no Brasil. 2023. 109 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2023

SANTOS, Ana Paula B.; PINTO, Angelo C. Biodiesel: uma alternativa de combustível limpo. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 58-62, 2009.

SANTOS, Larissa Emenuelle Rodrigues dos. A percepção dos alunos de licenciatura em química da UFAL sobre o papel das disciplinas pedagógicas na sua formação. 2022. 45 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Química: Licenciatura) - Instituto de Química e Biotecnologia, Curso de Graduação em Química, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

Santos, N. P. dos; Filgueiras, C. A. L. O primeiro curso regular de química no Brasil. **Química Nova**, v. 34, n. 2, p. 361–366, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422011000200034>

Santos, N. P. dos; Pinto, Â. C.; Alencastro, R. B. Façamos Químicos: a "certidão de nascimento" dos cursos de química de nível superior no Brasil. **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 621–626, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422006000300035>

SCHIEBINGER, Londa. O feminismo mudou a ciência? 1ª ed. Bauru: EDUSC, 2001

SCOTT, Joan Wallach; LOURO, Guacira Lopes; SILVA, Tomaz Tadeu da. Gênero: uma categoria útil de análise histórica de Joan Scott. **Educação e Realidade**. Porto Alegre. v. 20, n. 2, p. 71-99, 1995.

SCOTT, Joan. Gênero: uma categoria útil para análise histórica. In: BUARQUE DE HOLLANDA, Heloisa (org.). Pensamento feminista: conceitos fundamentais. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2019.

SILVA, Elania Ferreira et al. Empregabilidade dos egressos do curso de licenciatura em química de uma Universidade pública de Alagoas. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 3, p. 3498-3517, 2021. https://doi.org/10.48017/Diversitas_Journal-v6i3-1781

SILVA, Ikaró Yann Vieira. Fatores que influenciam no perfil dos alunos que ingressam no curso de química licenciatura da Universidade Federal de Alagoas. 2022. 36 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Química: Licenciatura) - Instituto de Química e Biotecnologia, Curso de Graduação em Química, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

SOARES, Ricardo; NAEGELE, Rafaela. Segregação vertical na área da química durante a pandemia de Covid-19 no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 51, pp. 1-18, jul. 2021.

TABAK, Fanny. O laboratório de Pandora: estudos sobre a ciência no feminino. Rio de Janeiro: Garamond, p. 262, 2002.

TUESTA, Esteban Fernandez et al. Análise da participação das mulheres na ciência: um estudo de caso da área de Ciências Exatas e da Terra no Brasil. **Em Questão**, p. 37-62, 2019.

VELHO, Léa; LEON, Elena. A construção social da produção científica por mulheres. **Cadernos Pagu**, Campinas-SP, n. 10, pp. 309-344, 1998.

VIOLIN, Leila Cavalheiro et al. Pioneiras da Química no Brasil: A Trajetória de Três Mulheres na Ciência Brasileira. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 8, n. 3, p. 423-448, 2022.