

Trajatórias Silenciadas: explorando as brechas no ensino e reconstruindo a história das mulheres cientistas

Nátali Antunes Alves ¹
Jamily dos Anjos ²
Diogo La Rosa Novo ³
Bruna Adriane Fary ⁴

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo descrever como as participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) estão explorando os espaços oferecidos pelo programa para preencher as lacunas no ensino e reconstruir a história de mulheres cientistas, em uma escola pública municipal em Pelotas/RS. As ações partem do princípio de que a escola não deve ser apenas uma instituição que perpetua as desigualdades de gênero, mas sim um espaço que pode promover uma formação não discriminatória, baseada nos princípios da equidade. A realização desse trabalho enfatiza a importância e necessidade de incorporar nas salas de aula a discussão das realizações de mulheres cientistas que desempenharam e continuam a desempenhar papéis significativos na sociedade.

Palavras-chave: PIBID, desigualdade de Gênero, equidade, educação.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na área de Química na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) encontra-se organizado em três grupos temáticos, cada um com seu enfoque específico: (a) Educação Ambiental; (b) Experimentação; e (c) Inovação. Esses grupos temáticos conduzem atividades relacionadas aos temas específicos em escolas na cidade de Pelotas/RS. O grupo temático da Experimentação, após uma imersão no cotidiano escolar, observou algumas lacunas no que tange à representação de mulheres cientistas e planejou suas ações como ferramentas para preencher tais lacunas no ensino e reconstruir a história de mulheres cientistas através de experimentos que versam sobre esse contexto.

O debate sobre participação feminina em Ciência e Tecnologia (C&T) na escola, segundo Silva (2014):

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, alvesnatali2003@gmail.com;

² Graduanda pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, jamily.mikika.129@gmail.com;

³ Doutor pelo Curso de Química da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, diogo.la.rosa@hotmail.com;

⁴ Doutora pelo Curso de Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina - UEL, fary.bruna@gmail.com

“É importante para refletir fatores de gênero que embargam a inserção das mulheres nos campos da C&T. Observamos lacunas na aprendizagem dos(as) estudantes acerca da contribuição das mulheres para desenvolvimento das ciências e referências de aprendizagem que apenas apresentam descobertas científicas relacionadas com os cientistas homens. A escola precisa enfatizar o histórico de participação das mulheres nas C&T contribuindo para sua visibilidade. De forma contrária, continuaremos a alimentar o teto de vidro, em pleno século XXI, com a manutenção de espaços hierárquicos e desiguais no que tange às relações de gênero e C&T.” (SILVA, 2014, p. 189).

Assim, a relevância de levar para as salas de aula a história das mulheres que deixaram marcas significativas na sociedade por meio de suas contribuições científicas é inegável. Ao incorporar essas histórias, estamos não apenas enriquecendo o currículo educacional, mas também reconstruindo o próprio processo de ensino. Com isso, essa abordagem desempenha um papel fundamental na redução da desigualdade de gênero no campo científico, ao promover uma visão mais igualitária e inclusiva da Ciência, bem como proporcionar um espaço de representação para as meninas e mulheres que circulam nos espaços educacionais.

A construção da Ciência Moderna se originou em uma sociedade historicamente marcada pelo machismo, patriarcado, eurocentrismo, colonialismo, cisheteronormatividade e elitismo. Historicamente, o processo de construção do conhecimento científico negligenciou sistematicamente a consideração das mulheres como agentes e contribuintes legítimas para a produção do conhecimento (LIMA; SOARES, 2022). As mulheres foram deliberadamente excluídas do processo formal de participação na atividade científica, relegando-as muitas vezes à sombra de seus parentes masculinos, como pais, irmãos e maridos. Isso ocorreu através de uma variedade de mecanismos, incluindo a promulgação de leis que restringiam seu acesso e estabeleciam papéis sociais específicos, além de discursos científicos que perpetuavam a segregação com base em gênero, raça e classe social (LIMA; SOARES, 2022).

Ademais, é relevante destacar as supressões que influenciaram tanto o campo biológico, incluindo crenças infundadas, como a presença de barba que presumiam a capacidade de produção de conhecimento, até concepções equivocadas que sugeriam que mulheres não poderiam se envolver na Ciência devido a supostas características inerentes de seus cérebros ou corpos. Isso também se estendeu ao âmbito social, com a falaciosa noção de que homens e mulheres eram portadores de conhecimentos intrinsecamente diferentes (LIMA; SOARES, 2022). Outro aspecto que contribuiu para a perpetuação do sexismo na Ciência foi

o argumento de longa data que associava os homens a uma forma de pensamento considerado objetivo e racional, enquanto associava as mulheres a um pensamento subjetivo e emocional (LIMA; SOARES, 2022). Essas perspectivas exerceram uma significativa influência no desenvolvimento da Ciência, gerando barreiras e desqualificando as conquistas das mulheres cientistas. Dessa forma, torna-se evidente a relevância de incluir em salas de aula temas que abordem os nomes e as trajetórias de mulheres cientistas que realizaram e realizam importantes contribuições para a sociedade.

Além dos aspectos mencionados, existe o fato de uma supressão sistemática da participação das mulheres na produção de conhecimento em todas as áreas, sendo particularmente acentuada no campo das Ciências Exatas (DENARDIN, 2021). Isso resulta em uma certa ocultação das trajetórias e realizações das mulheres, deixando suas contribuições em grande parte silenciadas. É evidente e notável que muitas mulheres desempenharam e continuam a desempenhar papéis significativos em diversas áreas das Ciências. No entanto, poucos desses nomes são reconhecidos e estudados em profundidade. Um exemplo disso é a própria história da Tabela Periódica, que é majoritariamente associada a nomes masculinos, como Julius Lothar Meyer (1830-1895), John Newlands (1837-1898), Alexandre Chancourtois (1820-1886) e Johann Döbereiner (1780-1849), além de Dmitri Mendeleev (1834-1907) (FREITAS; BALDINATO, 2023). Entretanto, é importante destacar que a história da Tabela Periódica também está interligada com diversas contribuições femininas que, infelizmente, são frequentemente negligenciadas nos estudos e no ensino (FREITAS; BALDINATO, 2023).

Nesse sentido, a introdução da história de mulheres cientistas no currículo escolar possibilita a inclusão e o devido reconhecimento, já que as mulheres tiveram participação ativa e relevante na construção do conhecimento, cujas contribuições “foram aprisionadas na caixa fosca do esquecimento” (ROSA, 2019, p.8). Desse modo, o propósito deste trabalho consiste em descrever como o programa oferece espaços e difundir as histórias de mulheres que realizaram importantes contribuições para a sociedade, buscando preencher, as lacunas presentes no ensino e contribuindo para uma reconstrução mais abrangente da história da Ciência Moderna

METODOLOGIA

O PIBID permite que os licenciandos sejam integrados ao ambiente escolar desde os estágios iniciais de sua formação (CAPES, 2023). Essa integração proporciona aos licenciandos uma oportunidade mais ampla de interagir com as turmas e compreender suas necessidades. Através dessa experiência que as participantes do PIBID identificaram que uma turma da disciplina eletiva denominada "Práticas de Laboratório", da escola municipal parceira do projeto na cidade de Pelotas/RS, era composta por dezessete estudantes, dos quais treze eram meninas e apenas quatro eram meninos, estando imersa em um contexto em que eram apresentados apenas nomes de cientistas do gênero masculino, negligenciando as contribuições das mulheres cientistas. Neste contexto, as participantes do PIBID procuram introduzir na sala de aula atividades planejadas que abordassem as realizações de mulheres cientistas, com o objetivo de preencher as lacunas identificadas no ensino.

Para o planejamento das aulas, foi proposto no primeiro dia de aula a aplicação de um questionário de conhecimento prévio. O objetivo era avaliar o entendimento dos estudantes sobre determinados cientistas e verificar se já haviam estudado esses nomes anteriormente na escola. Para isso, foram apresentados oito nomes de cientistas, divididos igualmente entre quatro homens (Isaac Newton, Charles Darwin, Albert Einstein e Galileu Galilei) e quatro mulheres (Marie Curie, Rosalind Franklin, Ada Lovelace e Caroline Herschel). Esse questionário visava proporcionar um diagnóstico inicial do nível de conhecimento dos discentes em relação a cientistas tanto do gênero masculino quanto do gênero feminino. Treze estudantes indicaram o nome de Albert Einstein em contextos escolares anteriores, enquanto apenas sete marcaram a opção Marie Curie. Ou seja, aproximadamente 76% da turma teve contato com informações sobre Albert Einstein, enquanto aproximadamente 41% da turma teve o mesmo contato sobre a Marie Curie. É importante ressaltar que as outras três cientistas (Rosalind Franklin, Ada Lovelace e Caroline Herschel) também não foram reconhecidas pelos estudantes, sendo que os outros três cientistas (Isaac Newton, Charles Darwin, e Galileu Galilei) foram igualmente reconhecidos assim como Albert Einstein.

Neste contexto, foi desenvolvida uma atividade. A atividade foi proposta abordando o tema de medidas de volume. No primeiro momento, os estudantes foram organizados em seis grupos distintos, cada grupo representando um time de pesquisa associado a uma cientista laureada com o Prêmio Nobel de Química. A primeira tarefa atribuída aos estudantes consistiu em adquirir competências para a medição de volumes e na identificação da distinção entre vidrarias volumétricas e não volumétricas. Para essa atividade, foram selecionadas sete cientistas laureadas: Marie Curie, Irène Joliot-Curie, Dorothy Crowfoot Hodgkin, Ada Yonath, Frances Arnold, Emmanuelle Charpentier e Jennifer Doudna, as duas últimas

cientistas foram agrupadas conjuntamente, já que compartilharam o Prêmio Nobel de Química. A atividade foi orientada para a utilização de roteiros e anotações que forneceram um guia para a execução da atividade. Ao término da tarefa, os estudantes receberam a instrução de realizar desenhos representativos de cada vidraria utilizada durante o processo. Após a conclusão da atividade prática, foi designado a cada grupo a conduzir uma pesquisa sobre a cientista que lhe foi atribuída. Cada grupo apresentou à turma as informações obtidas sobre a cientista, juntamente com os resultados da experiência realizada.

A segunda atividade planejada envolve o tema da análise pirotécnica, na qual os estudantes continuaram a trabalhar nos mesmos grupos da primeira atividade, utilizando como referência as cientistas laureadas com o Prêmio Nobel de Química. Na primeira etapa da atividade, os discentes foram instruídos a descobrir qual era a bandeira do país de origem de suas cientistas e a identificar as cores presentes na referida bandeira. Em seguida, foi proposto que os estudantes investigassem quais sais químicos poderiam ser utilizados para produzir fogos de artifício com as cores correspondentes às da bandeira do país da cientista em questão. Para essa pesquisa, os participantes fizeram uso de seus próprios celulares. Após a conclusão das investigações, os estudantes prosseguiram para a fase prática, na qual realizaram experimentos utilizando um bico de Bunsen para observar as cores resultantes da queima dos sais químicos selecionados. Depois da conclusão da fase prática, foi solicitado que cada grupo realizasse uma apresentação, na qual expusessem o país de origem da cientista designada e destacassem quais sais químicos haviam identificado como aptos para produzir fogos de artifício com as cores correspondentes à bandeira desse país. Para encerrar a atividade, foi realizada uma apresentação abordando a história do Prêmio Nobel e destacando as contribuições das cientistas laureadas com o Prêmio Nobel de Química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma perspectiva polêmica e amplamente discutida em pesquisas realizadas no campo do ensino e educação refere-se à substancial complexidade que os estudantes do Ensino Médio enfrentam no processo de aprendizagem dos conteúdos pertencentes à disciplina de Química (LIMA, 2012). Ao analisar o método de ensino da disciplina de Química nas escolas brasileiras, pode-se constatar que seus conteúdos frequentemente se mostram de difícil compreensão. Isso ocorre principalmente devido à presença de conceitos complexos exigidos e ao constante e acelerado aumento do conjunto de conhecimentos associados a essa disciplina (LIMA, 2012). É essencial implementar alterações significativas nas abordagens

pedagógicas empregadas para o ensino dessa disciplina no contexto da Educação Básica (LIMA, 2012). Neste contexto, as atividades planejadas e desenvolvidas pelas bolsistas do PIBID/QUÍMICA foram concebidas com o propósito de estabelecer conexões entre os princípios da Química e as situações cotidianas. Além disso, com o objetivo de tornar as aulas mais atrativas e promover uma compreensão mais eficaz do conteúdo, também foram utilizadas abordagens inspiradas em metodologias ativas, visando permitir que os estudantes se sintam mais engajados em construir seu próprio conhecimento.

Segundo Lovato (2018), os métodos tradicionais de ensino colocam o professor em uma posição de autoridade. No entanto, as mudanças sociais têm influenciado uma transformação na percepção do processo de ensino-aprendizagem, levando ao surgimento das chamadas 'metodologias ativas de aprendizagem'. Nestas abordagens, o discente assume um papel central como protagonista. Suas aplicações possibilitam o desenvolvimento de novas competências, como a iniciativa, a criatividade, a capacidade crítica reflexiva, a habilidade de autoavaliação e a colaboração em trabalho em equipe (LOVATO, 2018). O professor desempenha um papel de orientador, supervisor e facilitador desse processo (LOVATO, 2018). Portanto, é evidente que em muitos casos as metodologias ativas demonstram ser mais eficazes do que as metodologias tradicionais.

Dessa forma, as atividades planejadas para divulgar as contribuições das mulheres cientistas foram inspiradas em metodologias ativas. Isso possibilitou uma compreensão mais profunda da Química e permitiu a reconstrução das histórias das mulheres cujas contribuições foram negligenciadas. Neste contexto, foi-se perguntado aos alunos como eles estavam avaliando as atividades relacionadas à história de mulheres cientistas, através dessa pergunta foi possível identificar duas respostas significativas no Quadro 1:

Quadro 1: Como vocês estão avaliando as atividades relacionadas à história de mulheres cientistas?

Resposta de uma estudante	É muito bom, sempre nas outras disciplinas falamos somente sobre a história dos homens e nunca das mulheres.
Resposta de um estudante	Estou gostando muito, tenho pesquisado mais sobre a história da Marie Curie.

Ao analisar as duas respostas fica evidente que ao incorporar aulas com foco nas mulheres cientistas, não apenas estamos reconstruindo suas histórias, mas também

promovendo aulas com aspectos que buscam pela representatividade, abordando tanto as realizações femininas quanto as masculinas, tornando assim o ambiente educacional mais equitativo e abrangente.

“Se a gente não estuda, a gente não cria consciência que aquilo existe, não temos o conhecimento daquilo que nunca vimos, pensamos, ou fomos estimulados a imaginar” (ROSA, 2019, p.23). É difícil ter conhecimento sobre algo que nunca foi abordado ou nunca foi incentivado a considerar. Como educador(a), tem-se a responsabilidade de reconhecer as mulheres cientistas que foram influentes em seus contextos sociais e que lutaram para que outras mulheres, também, tenham a oportunidade de realizar pesquisas hoje em dia (ROSA, 2019). Além disso, a transformação no ensino também se faz necessário, pois transformar é se libertar (ROSA, 2019). Explorar o estudo das mulheres cientistas liberta todas as outras jovens de um condicionamento estrutural e patriarcal. Caso contrário, o processo de aprendizagem se torna uma “anomalia que ao invés de libertar, aprisiona” (ROSA, 2019, p.24).

Nesse contexto, é fundamental enfatizar a importância do debate na educação sobre a participação feminina na Ciência, com o objetivo de analisar os fatores de gênero que dificultam, de diversas maneiras, a inclusão das mulheres nesses campos (SILVA, 2014). Isso pode contribuir para a transformação do histórico processo de repressão das mulheres em áreas tradicionalmente masculinas, que também são socialmente mais valorizadas e reconhecidas. Partindo do princípio de que a escola não deve ser apenas uma instituição que perpetua as desigualdades de gênero, mas sim um espaço que pode promover uma formação não discriminatória, baseada nos princípios da equidade (SILVA, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a realização desse trabalho enfatiza a suma importância e necessidade de incorporar nas salas de aula a exposição das realizações de mulheres cientistas que desempenharam e continuam a desempenhar papéis significativos na sociedade. Além disso, se faz necessário estabelecer conexões entre a Ciência e as vivências cotidianas, incentivando-os a assumir responsabilidade pelo seu próprio processo de aprendizagem. É necessário planejar atividades que visem preencher as lacunas e reconstruir a história das mulheres que historicamente foram apagadas e subestimadas, promovendo, assim, uma representação equitativa de gênero no campo das Ciências. Vale ressaltar, que o PIBID é uma excelente oportunidade para se enxergar e preencher essas lacunas observadas no ensino.



REFERÊNCIAS

DENARDIN, Jaqueline Angelo dos Santos. O APAGAMENTO DAS MULHERES NA MATEMÁTICA: POR UM ENSINO QUE INCLUA A PARTICIPAÇÃO DAS MULHERES NA PRODUÇÃO DA CIÊNCIA. **Revista Acadêmica Magistro**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 23, p. 192-202, jan. 2021

FREITAS, Nathalia Miwa Arasaki Menezes; BALDINATO, José Otavio. Harriet Brooks e a tabela periódica. **Revista Brasileira de História da Ciência**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 311-335, 29 jul. 2023. Sociedade Brasileira de História da Ciência. <http://dx.doi.org/10.53727/rbhc.v16i1.807>.

LIMA, Ana Luíza; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. E A PARTE DA HISTÓRIA QUE NÃO É CONTADA? REFLEXÕES FEMINISTAS SOBRE A HISTÓRIA DA CIÊNCIA. **Reamec - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 22071-22071, 13 dez. 2022. Revista REAMEC. <http://dx.doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14266>.

LIMA, José Ossian Gadelha de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Espaço Acadêmico**, Minas Gerais, v. 136, n. 1, p. 95-101, set. 2012.

LOVATO, Fabricio Luís. Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma Breve Revisão. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 20, n. 2, p. 154-171, abr. 2018.

PIBID. CAPES, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid/pibid>> Acesso em 30 de setembro de 2023.

ROSA, Jéssica Andressa da. **MULHERES CIENTISTAS EM EVIDÊNCIA: A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO**. 2019. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza., Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2019.

SILVA, Maria Fernanda. **GÊNERO E CIÊNCIA: Oficinas sobre mulheres cientistas em escola pública de Garanhuns (PE)**. 2014. 11 f. Tese (Doutorado) - Curso de Licenciatura em Pedagogia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

