https://doi.org/10.22481/reed.v4i11.11654
ARTIGO

MULHERES CIENTISTAS: DISCUTINDO SEXISMO E RACISMO NAS AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

WOMEN SCIENTISTS: DISCUSSING SEXISM AND RACISM IN CHEMISTRY CLASSES IN HIGH SCHOOL

MUJERES CIENTÍFICAS: DISCUTIENDO EL SEXISMO Y EL RACISMO EN LAS CLASES DE QUÍMICA EN LA ESCUELA SECUNDARIA

Maria Fabiana Costa Evangelista[1] https://orcid.org/0000-0001-7938-5115
Wanderson Diogo Andrade da Silva[2] https://orcid.org/0000-0002-9583-0845

[1] Universidade Regional do Cariri – Crato, CE, Brasil; fabicostaevangelista@gmail.com
[2] Universidade Estadual do Ceará – Limoeiro do Norte, CE, Brasil; wanderson.andrade@uece.br

RESUMO:
Este estudo buscou discutir sexismo e racismo na Ciência/Química através de uma sequência didática com estudantes de uma escola pública de Ensino Médio localizada em Juazeiro do Norte/CE, para evidenciar o papel das mulheres nesse espaço, fomentando um ensino de Química menos racista, machista e sexista. A sequência didática foi organizada em três momentos, com duração de 50 minutos cada, envolvendo a participação de 27 estudantes. Para a geração dos dados foram utilizados dois questionários com a turma, no início e no final da atividade, além do diário de campo. A atividade revelou que os(as) estudantes possuíam uma concepção caricata e reducionista da figura de cientista, não considerando a possibilidade de mulheres, sobretudo negras, na produção do conhecimento científico e tecnológico. Aliado à experimentação, a sequência didática buscou promover um ensino de Química socialmente contextualizado, possibilitando uma outra visão entre os(as) estudantes sobre ser cientista.
Palavras-chave: ensino de química; desigualdade de gênero; racismo; mulheres na ciência.

ABSTRACT:
This study aims to discuss sexism and racism in science/Chemistry through a didactic sequence used with students from a public high school in Juazeiro do Norte/CE, with a view to highlighting the role of women in this space, fostering a teaching of Chemistry less racist and sexist. The didactic sequence was organized in three moments, lasting 50 minutes each, involving the participation of 27 students. For the generation of data, two questionnaires were used with the class, at the beginning and at the end of the activity, in addition to the field diary. The activity revealed that the students had a caricatured and reductionist conception of the figure of a scientist, not considering the possibility of women, especially black women, in the production of scientific and technological knowledge. Allied to experimentation, the didactic sequence promoted a socially contextualized teaching of Chemistry, enabling a different vision among students about being a scientist.
Keywords: chemistry teaching; gender inequality; racism; women in science.

RESUMEN:
Este estudio tiene como objetivo discutir el sexismo y el racismo en la ciencia/Química a través de una secuencia didáctica utilizada con estudiantes de una escuela secundaria pública en Juazeiro do Norte/CE, presentando el papel de la mujer en este espacio, promoviendo una enseñanza de la Química menos racista, sexista y sexista. La secuencia didáctica se organizó

en tres momentos, con una duración de 50 minutos cada uno, contando con la participación de 27 alumnos. Para la generación de datos se utilizaron dos cuestionarios con la clase, al inicio y al final de la actividad, además del diario de campo. La actividad reveló que los estudiantes tenían una concepción caricaturesca y reduccionista de la figura del científico, sin considerar la posibilidad de las mujeres, especialmente de las negras, en la producción de conocimiento científico y tecnológico. Aliada a la experimentación, la secuencia didáctica promovió una enseñanza de la Química socialmente contextualizada, posibilitando una visión diferente entre los estudiantes sobre el ser científico.
Palabras clave: enseñanza de la química; desigualdad de género; racismo; mujeres en la ciencia.

28 de novembro de 2022
06 de agosto de 2023

Introdução

Há tempos a divisão sexual do trabalho direciona homens e mulheres para realizarem atividades diferenciadas com base em hierarquias de gênero (BIROLI, 2016), reservando às mulheres a responsabilidade pelas tarefas domésticas enquanto os homens trabalham, de forma remunerada, fora de casa. Através da educação, mulheres foram treinadas para serem boas esposas, donas de casa e obedientes aos seus maridos, negando uma educação outra que lhes permitissem ocupar os diversos espaços da sociedade, incluindo a ciência.

Ao observarmos o campo da ciência, o que encontramos é uma grande lacuna histórica a respeito da presença feminina nesse espaço. A sua história é contada majoritariamente por homens brancos ocidentais, imprimindo nela um caráter masculino, branconcêntrico e sexista. No caso do Brasil, Oliveira *et al*. (2021) revelam, com base em dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a desigualdade de gênero na distribuição de bolsas de produtividade do referido órgão, ficando as mulheres com uma menor quantidade de bolsas, embora apresentem índices de produção acadêmica igual ao dos homens. Esses dados refletem, de forma expressiva, a presença da desigualdade de gênero na ciência brasileira.

Considerando a categoria raça, essa desigualdade se torna ainda mais expressiva, pois as mulheres negras são desconsideradas, na narrativa branconcêntrica e colonial, na construção da história da ciência. À essas mulheres, a narrativa eurocêntrica atribuiu a "imagem da escravizada, da mãe preta e da mulata e percebemos, portanto, que a elas eram destinadas a função e representação do servir" (VARGAS, 2018, p. 15). Seus efeitos também são observados na Química, havendo poucas discussões sobre gênero e raça na sua constituição enquanto ciência e componente curricular, fazendo com que os cursos de Licenciatura em Química se distanciem desse debate e não estimulem os(as) professores(as) a

discutir o machismo e o racismo nas aulas de Química junto aos(as) estudantes da Educação Básica (SILVA; COSTA; PINHEIRO, 2021).

A escola é um ambiente formativo onde crianças e adolescentes estão sendo formados(as) para a sociedade, e é nesse contexto de contribuição para a formação cidadã que entra o ensino de Química, sendo de suma importância que os seus conhecimentos científicos e tecnológicos sejam contextualizados com problemáticas sociais para que os(as) estudantes desenvolvam o senso crítico e a capacidade de tomada de decisões. Diante desse contexto, abordar a temática das relações raciais e de gênero no ensino de Química é necessário no instante em que essa ciência deve se apresentar de forma mais equânime entre homens e mulheres visando promover a participação de mulheres e meninas, negras e brancas, cisgêneras e transgêneras, na Ciência/Química.

Sabendo da baixa representatividade das mulheres, sobretudo negras, na Ciência/Química e compreendendo a importância da discussão dessa temática no ambiente escolar, cabe questionar: como o ensino de Química pode contribuir com as discussões sobre desigualdade de gênero e racismo na ciência e na sociedade, de modo a evidenciar a presença e o papel da mulher (negra) nesses espaços? Conduzido por este questionamento, o presente estudo tem como objetivo discutir sexismo e racismo na Ciência/Química através de uma sequência didática utilizada com estudantes de uma escola pública de Ensino Médio, evidenciando o papel das mulheres nesse espaço e fomentando um ensino de Química menos racista, machista e sexista.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As mulheres representam a maior parte da população, mas são minorizadas e minoritárias quando olhamos para alguns lugares da sociedade, como a ciência, sendo um espaço historicamente e hegemonicamente dominado por homens brancos, cisgêneros e heterossexuais, inviabilizando outras formas de pensar e fazer conhecimento científico que não por eles. No caso da América Latina, Lino e Mayorga (2016) apontam que nenhum país possui uma participação maior que 50% de mulheres na ciência. Corroborando com esse debate, Grossi *et al.* (2016, p. 8) pontuam que:

> O afastamento das meninas nas carreiras científicas ditas como duras pode estar associado à edificação social do gênero. O que os homens devem ser e saber fazer socialmente foi construído histórica e socialmente de forma dicotômica. Às mulheres, na mesma medida, foram associadas características como delicadeza, zelo, afetividade.

Esse distanciamento das mulheres e meninas na ciência foi reforçado por questões históricas e sociais, como aponta Chassot (2013) ao discorrer sobre a construção do estereótipo feminino a partir da visão dos gregos, romanos e judeus. Essa imagem criada das mulheres e a atribuição de atividades "apropriadas" para cada gênero tornou a ciência cada vez mais masculina.

A construção histórica da educação para as mulheres reflete até hoje nos baixos números encontrados nas pesquisas sobre o tema e contribui para a desigualdade racial e de gênero na Ciência/Química. Segundo Benite *et al*. (2018, p. 7), "a Ciência se construiu, então, em meio a desigualdades de gênero de modo que sua história não foi preservada de forma sistemática no que tange a participação de outros sujeitos além do sujeito universal". Em outras palavras, mulheres/cientistas negras continuam invisibilizadas na sociedade, posto que:

> A relação racial no ambiente acadêmico e científico não difere das relações existentes na sociedade. Uma vez que, os profissionais negros são muitas vezes desvalorizados, quando não invisibilizados. Assim, se faz necessário um processo de desconstrução desse ideário. Esse processo passa pelo reconhecimento das produções científicas desenvolvidas por pesquisadores e pesquisadoras africanas e afrodescendentes (SILVA; PINHEIRO, 2019, p. 124).

A ausência de representatividade científica afeta o autorreconhecimento dos(as) estudantes com a área, tornado a Ciência/Química cada vez mais hegemônica. É necessário que a história seja recontada preenchendo essas lacunas deixadas pela ausência das mulheres negras, como acrescenta Pinheiro (2019, s.p.):

> [...] é preciso revisitarmos os porões da nossa história para darmos vez e voz a narrativas históricas invisibilizadas, que nos propiciarão uma descolonização dos padrões do que vem a ser ciência e do que vem a ser cientista. É preciso um olhar atento para a história para compreendermos os passos que nos conduziram até aqui e para termos sensibilidade e empatia com essas existências negadas e inferiorizadas.

A Ciência/Química apresenta uma "visão neutra e privilegiada do conhecimento alheia ao campo político, contudo ignora as desigualdades de raça e de gênero construídas nas instituições científicas" (BENITE *et al*., 2018, p. 3), e esse olhar eurocêntrico e hegemônico descarta das linhas da história da ciência as mulheres, sobretudo negras. Esse fato reflete no baixo interesse das estudantes da Educação Básica pela carreira científica, o que, por sua vez, alimenta a desigualdade racial e de gênero na área.

Urge, portanto, a necessidade de que o ensino de Química busque discutir essa temática em seu currículo, evidenciando as contribuições e a importância das mulheres para o

seu surgimento e desenvolvimento na sociedade, considerando a questão racial como indissociável desse debate.

A CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Fundamentado na abordagem qualitativa, este estudo utilizou a intervenção pedagógica (IP), envolvendo "o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) - destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam - e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências" (DAMIANI *et al*., 2013, p. 58).

A IP foi desenvolvida através da elaboração e aplicação de uma sequência didática (SD), que se caracteriza como estratégia pedagógica através de atividades ordenadas de forma sequencial, buscando promover a aprendizagem. Zabala (1998, p. 18) conceitua a SD como "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos".

A IP foi desenvolvida em uma escola pública de Ensino Médio localizada no município de Juazeiro do Norte, estado do Ceará. A SD foi elaborada com a finalidade de levantar as discussões sobre racismo e sexismo na Ciência/Química, contextualizando a temática com os conteúdos de Química, mais precisamente sobre funções oxigenadas. A cada etapa da SD os resultados e as observações da participação dos(as) estudantes foram registrados em um caderno de campo que, juntamente com questionários semiestruturados utilizados com os(as) estudantes, serviram como base de dados para a construção deste estudo.

A turma em que se trabalhou a SD era composta por 27 estudantes de 1°, 2° e 3° ano, pois o componente curricular era uma eletiva de Química ministrada pela primeira autora deste estudo. A SD foi desenvolvida em três encontros, cada um com duração de uma hora-aula, correspondendo a 50 minutos. Na SD foram utilizados dois questionários com os(as) estudantes, sendo um no início e outro no final da aplicação da SD, visando conhecer e analisar a evolução dos argumentos que os(as) estudantes tinham sobre o tema proposto.

Além das respostas do questionário, foi utilizado como fonte de dados as falas dos(as) estudantes durante a atividade registradas no caderno de campo. Ao aplicar a SD foi estabelecido como objetivo que os(as) estudantes fossem incentivados(as) a discutir e questionar sobre sexismo e racismo na Ciência/Química visando uma compreensão dos

processos de construção do conhecimento científico e a presença/ausência das mulheres (negras) na história da Ciência/Química.

Durante a SD, apoiando-se nos estudos sobre extração dos óleos essenciais, foram apresentadas algumas funções orgânicas oxigenadas, assim como o uso dos óleos na fabricação de perfumes e como estão relacionados com as mulheres na Ciência/Química. O Quadro 1 apresenta uma descrição dos momentos que compuseram a SD trabalhada.

Quadro 1- Sistematização dos encontros da sequência didática realizada

Momentos	Resumo da aplicação
1° Encontro Duração: 50 minutos.	- Aplicação do questionário antes do início das discussões da SD. - Apresentação de um *power point* sobre a química dos perfumes. Nessa etapa foram apresentados os óleos essenciais, suas aplicações nos perfumes e algumas funções orgânicas oxigenadas envolvidas. - Discussão sobre as origens geográficas do perfume e gênero da primeira pessoa a trabalhar com perfumes. - Apresentação sobre quem foi Tapputi-Belatekallim e sua importância para Química. - Métodos de extração de óleo essencial. - Discussão sobre métodos de separação de misturas, especialmente a destilação. - Apresentação da história de Maria a Judia e sua importância para Química utilizando slide para a turma.
2° Encontro Duração: 50 minutos.	- Discussão sobre o conhecimento químico/científico. - Solicitou-se que os estudantes procurassem em seus livros o nome de alguma cientista que fizesse parte dos conteúdos do livro de Química. - Discussão sobre a presença das mulheres nos livros didáticos. - Discussão sobre o acesso das mulheres no século passado à educação. - Apresentação dos índices de mulheres (negras) matriculadas em cursos de exatas segundo a UNESCO (2017). - Apresentação de cinco mulheres cientistas que fizeram importantes descobertas na Química/ciência.
3° Encontro Duração: 50 minutos.	- Aplicação de questionário pós-SD para conhecer como os estudantes se apropriaram dos debates gerados nessa IP. - Realização da extração do óleo essencial da laranja através da adição de um solvente. - Finalização da IP.

Fonte: Elaboração própria (2022).

O PRIMEIRO ENCONTRO: EXPLORANDO A TEMÁTICA

No primeiro encontro foi utilizado um questionário composto por quatro perguntas com o objetivo de identificar os conhecimentos empíricos dos(as) estudantes sobre a relação entre gênero, raça e ciência. Em seguida, foi apresentada a Química dos perfumes, discutindo o que eram os perfumes, o papel dos óleos essenciais nesses produtos, suas estruturas químicas, algumas funções orgânicas oxigenadas presentes em algumas moléculas e sua

origem. Para tal, a abordagem foi contextualizada a partir da discussão da influência de Tapputi-Belatekallim[1] e Maria, a Judia[2] no desenvolvimento dos conhecimentos químicos daquela época.

Nessa etapa os(as) estudantes foram questionados(as) sobre qual seria a origem dos perfumes e o gênero da primeira pessoa a desenvolver esse produto. Para a questão das origens do perfume a maioria dos(as) estudantes disse ter surgido em algum país da Europa, especificando a França, e uma minoria apontou ser na Ásia, especificamente no Japão. Em relação ao gênero da primeira pessoa a trabalhar com perfumes, os(as) estudantes disseram que imaginavam ser um homem.

O fato de a maioria dos(as) estudantes optar por uma referência europeia em relação a origem do perfume pode ser associado diretamente ao eurocentrismo que circunscreve a construção do conhecimento científico, além da influência da mídia sobre o *glamour* dos perfumes franceses. O eurocentrismo perpetua uma visão colonialista do saber, onde toda descoberta ou conhecimento construído fora da Europa é invalidado, levantando a ideia de superioridade intelectual em relação a outros povos (SILVA; COSTA; PINHEIRO, 2021).

O questionário seguiu o propósito de identificar o conhecimento empírico dos(as) estudantes sobre o tema. O Quadro 2 apresenta as quatro perguntas utilizadas para obtenção dos dados iniciais da SD.

Quadro 2- Questionário pré-sequência didática aplicada com os(as) estudantes

Questionário pré-sequência didática	
1°	Qual figura você idealiza como sendo cientista? Se julgar necessário desenhe a sua ideia de cientista.
2°	Você conhece alguma cientista mulher? Cite seu nome e sua contribuição.
3°	Você conhece uma cientista negra? Cite seu nome e sua contribuição.
4°	Você acha que existe desigualdade de gênero na ciência? Explique sua opinião.

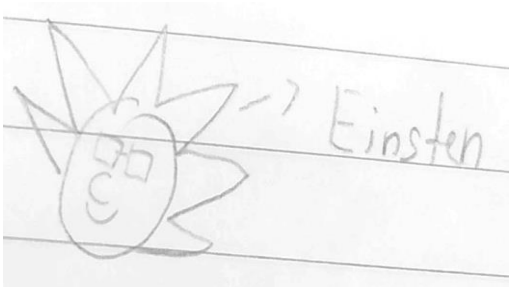
Fonte: Elaboração própria (2022).

A primeira pergunta do questionário buscou conhecer que concepção os(as) estudantes possuíam a respeito da figura cientista. Nessa pergunta o objetivo era identificar o gênero, a raça/etnia e as fontes de saberes que os(as) levaram a idealizar uma determinada figura de cientista. Diante das respostas obtidas é importante salientar dois aspectos: o primeiro é que a maioria dos(as) estudantes disse que cientista é um homem idoso, inteligente, que usa jaleco

[1] Considerada a primeira Química e perfumista da história, nascida 1200 a.C.
[2] Também conhecida como Maria, a Profetisa, dentre outros nomes, é considerada uma das primeiras alquimistas a se ter registro por volta de 273 a.C. no Egito, responsável por criar o banho maria e alguns equipamentos de laboratório.

em está em um laboratório fazendo experimentos, citando como exemplo o cientista Albert Einstein, conforme desenhado em uma das respostas obtidas no questionário (Figura 1).

Figura 1- Representação de cientista por um(a) estudante



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

O fato de os(as) estudantes não terem associado inteligência e o ato de fazer ciência à uma imagem feminina pode ser justificada pela construção machista e sexista da histórica da ciência, onde mulheres não ocupavam cargos que demandavam intelectualidade. Apesar de avanços e das denúncias ao androcentrismo (SANTOS; RADL-PHILPP; VIEIRA, 2022), o conhecimento produzido por mulheres continua passando por processos de invalidação na academia, sobretudo se forem mulheres negras.

O segundo ponto a ser levado em consideração nas respostas é que uma parte significativa dos(as) estudantes citou como exemplo de cientista personagens de séries de televisão, como o Sheldon Cooper[3], da série *The Big Bang Teory*, Walter White[4], da série *Breaking Bad* ou o personagem Rick, da série *Rick and Morty*[5]. Isto é, são representações estereotipadas do que entendem ser um(a) cientista. Essa associação evidencia a influência que a mídia possui no imaginário social, demostrando que os(as) estudantes enxergam os(as) cientistas como pessoas "com comportamentos pouco convencionais, costumam ser alvos de chacotas, são socialmente desajustados e interessados em usar a ciência para atender às suas próprias necessidades e desejos" (KONFLANZ; SCHEID, 2011, p. 78). Essa imagem distancia a ciência da realidade dos cotidianos dos(as) estudantes, reforçando estereótipos sobre a figura do que é ser cientista.

[3] O personagem é um cientista de uma universidade norte-americana de renome e devido à sua inteligência conquistou o seu PhD em Física aos 13 anos de idade. Apresenta inabilidade social, é considerado como alguém estranho e possui características de um transtorno global de desenvolvimento.
[4] O personagem é um químico milionário e de renome, mas que se torna pobre e começa a lecionar Química no Ensino Médio. Devido às dívidas, e acometido por um câncer em estágio terminal, começa a fabricar drogas ilícitas para juntar dinheiro e sustentar sua família.
[5] Rick é um cientista genial que declinou na carreira devido ao alcoolismo e comportamento imprudente. Ele é avô de Morty e o enredo da série gira em torno das aventuras intergalácticas vividas por ambos.

A segunda pergunta buscava conhecer se os(as) estudantes possuíam em suas memórias conhecimento sobre mulheres cientistas e qual seria a contribuição feita por elas. Ao analisar as respostas foi possível perceber que doze estudantes afirmaram não conhecer cientistas mulheres, enquanto quatorze citaram Marie Curie[6] devido aos estudos sobre radioatividade, e apenas um(a) relatou conhecer Lia Medeiros[7], cientista brasileira que ajudou a fotografar um buraco negro.

A terceira pergunta, assim como a segunda, tinha como objetivo investigar se os(as) estudantes conheciam mulheres cientistas, mas levando em consideração o critério de raça, isto é, focando em mulheres negras. Para essa pergunta a maioria das respostas foi que a turma desconhecia cientistas negras, sendo que apenas três estudantes fizeram a indicação de que lembravam de cientistas negras, mas não recordavam os seus nomes, apenas o nome do filme (*Estrelas além do tempo*) que assistiram e retratou suas histórias de vida, sendo elas Katherine Johnson[8], Dorothy Vaughan[9] e Mary Jackson[10].

A ausência de referência de mulheres negras para os(as) estudantes é fruto de um processo de apagamento histórico da pessoa negra, sobretudo das mulheres. O racismo e o machismo em torno da mulher negra criaram uma crença de que a ausência de referência está associada a falta de habilidade intelectual, como se a mulher negra fosse inferior à mulher branca. Porém, a realidade é que durante um longo período todos os seus direitos sociais foram negados através da escravidão, onde o corpo negro foi subjugado e reduzido a uma mercadoria. Nas palavras de Nascimento (2016, p. 73), "o preço dessa herança foi pago pela mulher negra, não só durante a escravidão, ainda nos dias de hoje", e na Ciência/Química essa herança se manifesta na invisibilidade da mulher negra nesse espaço.

A quarta e última pergunta do questionário visou conhecer o entendimento e argumentação dos(as) estudantes sobre desigualdade de gênero na Ciência/Química. Ao analisar as respostas foi possível observar que, com exceção de dois estudantes do gênero masculino que disseram não haver mais desigualdade de gênero pelo fato de considerarem a

[6] Química polonesa ganhadora dos prêmios Nobel de Química e de Física.
[7] Astrofísica brasileira coordenadora e pesquisadora da Event Horizon Telescope, responsável por fazer a primeira imagem de um buraco negro na via láctea.
[8] Terceira pessoa afro-americana a conquistar um PhD em Matemática, trabalhou na *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) e produziu estudos que contribuíram para a exploração espacial, responsável por calcular a trajetória da missão Apollo 11.
[9] Matemática estadunidense e a primeira supervisora negra da NASA na área de computação, considerada pioneira nesse seguimento.
[10] Matemática e primeira engenheira da NASA, desenvolveu estudos sobre aerodinâmica de foguetes, contribuindo para o sucesso da missão Apollo 11.

Ciência/Química algo moderno e que não faz mais distinção entre homem e mulher, os(as) demais estudantes afirmaram haver grande desigualdade de gênero na ciência.

Segundo esses(as) estudantes é possível notar a desigualdade entre homens e mulheres nos filmes, pois a maioria dos(as) grandes cientistas é homem; nos livros didáticos, pois pouco se estuda sobre mulheres cientistas; e no próprio cotidiano, pois afirmaram não ouvir falar em mulheres na ciência com a mesma frequência que é apresentado o homem cientista, conforme está expresso em algumas respostas a seguir.

> "Sim, homens sempre são mostrados tanto em séries e filmes como cientistas inteligentes e famosos, dando pouca ênfase para mulheres" (Estudante A).
>
> "Sim, acho que tem mais homens porque eu não vejo muitas mulheres na ciência" (Estudante B).
>
> "Sim, nos livros de estudos escolares a maioria dos cientistas que vemos na escola é homem" (Estudante C).

O SEGUNDO ENCONTRO: ORGANIZANDO O CONHECIMENTO

No segundo momento de aplicação da SD foi apresentada a história da Química, mostrando a presença/ausência das mulheres em diferentes recortes históricos da estruturação dessa ciência, indo desde o início dos trabalhos da modificação da matéria no Egito e Mesopotâmia até o surgimento da alquimia. Foi possível encontrar a presença de mulheres desenvolvendo substâncias e técnicas de separação de misturas, como é o caso de Tapputi, que fazia ligas metálicas, perfumes, bálsamos e cosméticos no Egito, e Maria, a Judia, que foi a primeira alquimista da história, onde duas de suas principais contribuição foram a criação do banho maria feito em um equipamento chamado *Balneum Mariae*, e a destilação feito em um Tribikos[11] (NUNES *et al.*, 2009).

Porém, a narrativa ocidental apresentada aos(as) estudantes na história da Química, especialmente nos livros didáticos, é que há uma ausência de mulheres na Química, quando, na verdade, o que ocorre é um verdadeiro apagamento de suas contribuições à ciência (PINHEIRO, 2020). Diante desse contexto, nesta etapa foi apresentado aos(as) estudantes como era a educação das mulheres no século passado, evidenciando os retrocessos e as conquistas.

[11] Espécie de alambique de três braços utilizado para purificar substâncias através da destilação.

Após essa apresentação foi solicitado que os(as) estudantes procurassem em seus livros didáticos o nome ou uma referência a alguma mulher cientista. O resultado dessa procura foi que eles(as) não encontram o nome de uma mulher cientista nos livros didáticos de Química adotados pela escola que estudavam. Diante dessa observação foi questionado aos(as) estudantes os motivos pelos quais acreditam que as mulheres não tiveram os seus nomes nos livros, e de forma unânime os(as) estudantes argumentaram que o machismo e o sexismo histórico sofrido pelas mulheres na educação deixou essa lacuna na Ciência/Química.

Importa destacar que o livro didático é um dos recursos que o(a) professor(a) pode utilizar em sala de aula para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, mas deve ser utilizado de forma a estimular o pensamento crítico do(a) estudante. As pesquisas dos(as) estudantes no livro didático apontaram a ausência das mulheres na Química, ou melhor, alimentaram um apagamento de suas contribuições, e o objetivo do questionamento feito a eles(as) foi estimular a autonomia de pensamento para que respondessem ao estímulo gerado através do debate sobre a ausência das mulheres nos livros didáticos de Química.

O livro didático, dada a sua importância para a construção do conhecimento entre os(as) estudantes, além de, às vezes, ser a única ou principal fonte de consulta que possuem para estudar, pode reforçar ou ressignificar representações sociais sobre determinados grupos, como o caso dos(as) cientistas, negando ou dando espaço e voz a grupos minoritários ou minorizados, como é o caso das mulheres (negras). Nesse sentido, Sousa *et al.* (2019, p. 12) enfatizam que "as representações utilizadas em livros didáticos de sujeitos, em especiais aqueles pertencentes a grupos ainda silenciados e desvalorizados na nossa sociedade, podem ter significativa influência na ressignificação de papéis sociais e visões de mundo".

Para encerrar o segundo momento da SD foi apresentado à turma algumas cientistas, brancas e negras, que contribuíram com o desenvolvimento da Química no Brasil e no mundo, com o objetivo de fazer com que os(as) estudantes, a partir de então, pudessem voltar os seus olhares às questões de gênero e raça na Ciência/Química. Esse momento, além de permitir um outro olhar sobre a história da Ciência/Química, revelou rostos, gênero, cores e nacionalidade de cientistas que a história colonial nega em torná-las visíveis.

O TERCEIRO ENCONTRO: RESSIGNIFICANDO OS CONHECIMENTOS

No terceiro e último encontro da SD foi realizada a prática de extração do óleo essencial da laranja, onde cada estudante levou para escola um recipiente para fazer a

extração. Para realizar o experimento foram utilizadas cascas de laranja, álcool etílico 70° e um recipiente para armazená-lo. A casca de laranja foi adicionada no recipiente junto com o álcool e logo em seguida foi lacrado (Figura 2).

Figura 2- Realização da experimentação com as cascas de laranja

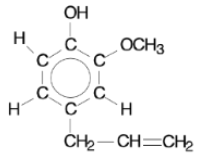
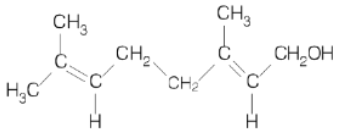
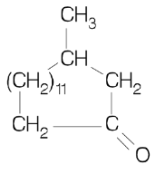
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Ao longo da atividade foi explicado aos(as) estudantes que precisariam deixar a casca no álcool por, no mínimo, três dias para que conseguissem observar a extração do óleo essencial da casca da laranja. Contudo, dada a limitação de tempo, uma amostra pronta foi levada para a aula para que a atividade pudesse ser discutida com a turma sem, necessariamente, ter que esperar três dias para obter o produto daquela mistura.

Como, de início, havia sido levantada a discussão sobre os perfumes, essa atividade retomou conhecimentos anteriores da turma, ao mesmo tempo que possibilitou trabalhar esses conhecimentos a partir de um olhar sobre raça e gênero. A experimentação, mesmo que de forma demonstrativa e utilizando materiais de baixo custo, como ocorreu neste caso, permite aos(as) estudantes uma melhor compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula (SILVA; SILVA; PAULA, 2016).

Para encerrar a SD foi solicitado que a turma respondesse o questionário pós-SD (Quadro 3) visando conhecer como se encontrava o nível do conhecimento sobre a temática abordada, bem como a evolução dos argumentos da turma em relação ao conteúdo.

Quadro 3- Questionário pós-sequência didática

Questionário pós-sequência didática	
1°	Identifique 3 funções orgânicas presente na estrutura das seguintes moléculas.  Eugenol (óleo de cravo)  Geraniol (óleo de rosas)  Muscona (óleo do veado almiscareiro)
2°	Qual a sua opinião sobre o motivo de as mulheres terem pouca visibilidade na história da ciência/Química?
3°	Você havia estudado antes sobre mulheres na ciência/Química em sala de aula?
4°	O que você propõe para diminuir a desigualdade de gênero na ciência/Química?

Fonte: Elaboração própria (2022).

A primeira pergunta do questionário tinha como objetivo investigar os conhecimentos químicos mobilizados pela turma durante aplicação da atividade. Foi solicitado que os(as) estudantes identificassem a presença dos grupos funcionais álcool, cetona e fenol (questão 1 do Quadro 3) nas moléculas da pergunta. Ao analisar as repostas do questionário foi possível notar que a maioria da turma não apresentou dificuldade para identificar as funções orgânicas discutidas durante a SD, pois apenas quatro estudantes não responderam a essa questão.

A segunda pergunta tinha como objetivo conhecer como a turma percebia a influência do machismo no apagamento das mulheres na história da Ciência/Química e como os fatos históricos influenciam os dias atuais no distanciamento de meninas e mulheres do saber científico. As respostas revelavam a ênfase em palavras como “desigualdade”, “excluídas”, “oprimidas”, “injustiça” e “machismo, evidenciando que, segundo a percepção dos(as) estudantes, a invisibilidade das mulheres no meio científico se deu a partir de um contexto histórico de exclusão das mulheres do meio cientifico, sendo oprimidas durante décadas e que até hoje distancia as mulheres da Ciência/Química. Abaixo, algumas das respostas escritas pelos(as) estudantes.

> “O fato das mulheres serem proibidas de estudarem no passado, que acabou influenciando e afetando no desenvolvimento das mulheres no estudo e na ciência” (Estudante D).

> “Por causa do machismo que proibiu e invisibilizava as contribuições femininas na história” (Estudante E).

> “Pelo contexto histórico, por terem sido excluídas desde sempre” (Estudante F).

A formulação dos argumentos dos(as) estudantes utilizados nas respostas demostra que a SD trouxe algum subsídio para que conhecessem os motivos do apagamento das mulheres na ciência. A discussão sobre desigualdade racial e de gênero promovida ao longo da SD levou a turma à uma reflexão sobre o tema, estimulando a formação de um pensamento crítico capaz de discernir e julgar os acontecimentos através dos fatos estudados.

Na terceira pergunta foi possível conhecer se a turma já havia estudado sobre mulheres na Ciência/Química. Todos(as) os(as) estudantes responderam que nunca haviam estudado sobre mulheres na Ciência/Química ou discutido desigualdade de gênero nas aulas de Química ou em qualquer outro componente curricular da área de Ciências da Natureza. Essas respostas demostram que há uma carência no currículo de Química sobre questões sociais, especialmente a desigualdade racial e de gênero na ciência. Por ser um ambiente de formação cidadã é imprescindível que esse tema seja levado para a sala de aula, contextualizado os conteúdos científicos e tecnológicos da Química (SILVA; CARNEIRO, 2019).

Alertamos, porém, que a ausência desse debate na Educação Básica é resultado do próprio modelo de formação que esses(as) professores(as) se graduaram. O estudo de Silva, Costa e Pinheiro (2021, p. 18) corrobora com essa afirmação revelando que os cursos de Licenciatura em Química do Ceará, estado onde esta SD foi desenvolvida, "ainda é respaldado pela lógica colonial, que embranquece o currículo das licenciaturas e gera um apagamento de outras epistemologias e modos de fazer ciência que não obedecem à lógica do ocidente", desconsiderando discussões sobre raça e gênero no ensino de Química.

Por fim, a última pergunta buscou conhecer ações propostas pela turma a fim de enfrentar a problemática da desigualdade de gênero na Ciência/Química. Através das respostas obtidas é possível analisar o desenvolvimento do senso crítico da turma, cujas soluções apresentadas englobam a divulgação das mulheres cientistas e seus feitos, tais como colocar seus nomes em livros didáticos, promover campanhas de conscientização sobre o machismo e o racismo na Ciência/Química, inserir as mulheres cientista e suas descobertas nas aulas de Química ou promover o engajamento entre o Estado, academia e sociedade civil, com políticas públicas visando o ingresso de mulheres nos cursos das áreas de ciências, além do uso da mídia para que as mulheres cientistas sejam divulgadas juntamente com suas contribuições científicas desde o passado.

Cabe destacar que diversos projetos já estão sendo desenvolvidos com o objetivo de dar visibilidade às mulheres na Ciência/Química, como é o caso dos livros e estudos da professora Dra. Bárbara Carine Soares Pinheiro, do Instituto de Química da Universidade

Federal da Bahia (IQ/UFBA), apresentando as contribuições científicas e tecnológicas de pessoas negras ao longo do tempo.

Outras ações são desenvolvidas no projeto de extensão "*Vai ter menina na ciência*", idealizado pelas professoras Dras. Rosely Imbernon, Káthia Maria Honório e Rosana Retsos Vargas, da Universidade de São Paulo (USP), estimulando o interesse de meninas da Educação Básica pelas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática; e o projeto "*Investiga Menina!*", idealizado pela professora Dra. Anna Maria Canavarro Benite, do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás (IQ/UFG), com vistas a fomentar o interesse a participação de meninas à ciência, disseminando informações sobre as contribuições das mulheres à esta área. Essas são algumas iniciativas que tornam possível a perspectiva de um meio científico com mais equidade de gênero e raça.

Diante do exposto, entende-se que o ensino de Química não deve se fazer neutro diante de temáticas sociais, como sexismo, machismo e racismo, pois, além de contribuir com o enfrentamento dessa problemática na sociedade, tais abordagens poderão contribuir com um ensino de Química mais contextualizado e humanizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática desenvolvida neste estudo contribuiu para a promoção de discussões sobre desigualdade de raça e gênero na Ciência/Química em sala de aula. Apesar de suas limitações, dado o pequeno número de etapas que a SQ teve, ações como essa representam avanços no ensino de Química que, historicamente, se apresenta distante dessas discussões, privilegiando abordagens pedagógicas pautadas na transmissão-recepção de cálculos e fórmulas.

Os questionários utilizados com os(as) estudantes revelaram representações sociais caricatas de cientistas, especialmente vinculadas à figura masculina, as quais são reforçadas pela mídia, conforme identificado nas respostas, e pelo próprio livro didático, já que, quando realizadas buscas pela figura da mulher cientista no livro didático de Química adotado pela escola, os(as) estudantes não encontraram.

Dessa forma, apresentar mulheres (brancas e negras) cientistas para a turma foi importante para que o estereótipo de cientista como sendo apenas um homem branco fosse desmistificado, além de apresentar as contribuições de mulheres negras à Ciência/Química, cuja narrativa colonial inviabiliza ao narrar sua versão dos fatos históricos da ciência. Aliado

à experimentação, a atividade proposta elevou o nível de discussão sobre funções oxigenadas, aproximando o conteúdo da aula ao cotidiano dos(as) estudantes.

Não obstante, chamamos a atenção para que essas temáticas sejam trabalhadas, também, na formação docente, para que os(as) professores(as) de Química possam, de forma consciente, crítica e reflexiva, contextualizar os conteúdos dessa ciência com temáticas sociais, já que a Química, enquanto uma ciência construída socialmente, não pode se apresentar sob um discurso de neutralidade aos(as) estudantes.

REFERÊNCIAS

BIROLI, Flávia. Divisão sexual do trabalho e democracia. **Dados - Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 3, p. 719-681, 2016.

BENITE, Anna Maria Canavarro *et al*. Cultura africana e afro-brasileira e o ensino de Química: estudos sobre desigualdades de raça e gênero e a produção científica. **Educar em Revista**, Belo Horizonte, v. 34, e193098, 2018.

CHASSOT, Attico. **A ciência é masculina?** É, sim senhora. 6. ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2013.

DAMIANI, Magda Floriano *et al*. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 45, p. 57-67, 2013.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro *et al*. As mulheres praticando ciência no Brasil. **Estudos Feministas**, Florianópolis, p. 1-20, 30, 2016.

LINO, Tayane Rogeria; MAYORGA, Cláudia. As mulheres como sujeitos da Ciência: uma análise da participação das mulheres na Ciência Moderna. **Saúde & Transformação Social**, Florianópolis, v. 7, n. 3, p. 96-107, 2016.

KONFLANZ, Tais Lazzari; SCHEID, Neusa Maria John. Concepção de cientista no Ensino Fundamental. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 1, n. 1, p. 70-83, 2011.

NASCIMENTO, Abdias. **O genocídio do negro brasileiro**: processo de um racismo mascarado. 3 ed. São Paulo: Perspectivas, 2016.

NUNES, Albino Oliveira *et al*. A história de sete mulheres químicas. **Tchê Química**, Porto Alegre, v. 6, n. 11, p. 17 - 22, 2009.

OLIVEIRA, Amurabi *et al*. Gênero e desigualdade na academia brasileira: uma análise a partir dos bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq. **Configurações – Revista Ciências Sociais**, Minho, v. 27, p. 75-93, 2021.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. **@Descolonizando_saberes**: mulheres negras na Ciência. São Paulo: Livraria da Física, 2020.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. As mulheres negras e a ciência no Brasil: "e eu, não sou uma cientista?". **ComCiência: Revista de Jornalismo Cientifico**, 8 fev. 2019. Disponível em: https://www.comciencia.br/as-mulheres-negras-e-ciencia-no-brasil-e-eu-nao-sou-uma-cientista/. Acesso em: 14 mar. 2022.

SANTOS, Cristina Silva dos; RADL-PHILPP, Rita Maria; VIEIRA, Zoraide Santos. Mulheres nas ciências: uma questão de gênero? **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, Itapetinga, v. 3, n. 9, p. 1-16, 2022.

SILVA, Arlene Santos; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Químicxs negros e negras do século XX e o racismo institucional nas ciências. **Revista Exitus**, Santarém, v. 9, n. 4, p. 121-146, 2019.

SILVA, Wanderson Diogo Andrade da; CARNEIRO, Claudia Christina Bravo e Sá. Quando o social indaga sobre a ciência: o ensino de Química e o direito de o aluno saber-se socialmente desigual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal. **Anais** [...]. Natal: ABRAPEC, 2019. p. 1-7.

SILVA, Nínive Matias Rodrigues; SILVA, Wanderson Diogo Andrade da; PAULA, Neidimar Lopes Matias de. O ensino de Química frente à experimentação: conhecendo diferente realidades. **Revista Debates em Ensino de Química**, Recife, v. 2, n. 2, p. 70-78, 2016.

SILVA, Wanderson Diogo Andrade da; COSTA, Elisangela André da Silva; PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Educação para relações étnico-raciais na constituição curricular da Licenciatura em Química no Ceará: que cor tem a formação de professores(as)? **Revista Cocar**, Belém, v. 15, n. 33, p. 1-21, 2021.

SOUSA, Célia *et al*. Representação da mulher em livros didáticos. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 4, p. 241-253, 2019.

VARGAS, Regina Nobre. **Sobre produção de mulheres negras nas ciências:** uma proposta para a implementação da lei 10.639/03 no ensino de Química. 2018. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOBRE OS/AS AUTORES/AS

Maria Fabiana Costa Evangelista: Licenciada em Química pela Universidade Regional do Cariri (URCA)
https://orcid.org/0000-0001-7938-5115. Lattes: http://lattes.cnpq.br/1090143747723976

Wanderson Diogo Andrade da Silva: Professor do Departamento de Química Biológica da Universidade Regional do Cariri (DQB/URCA). Doutorando em Educação (UFMG), Mestre em Educação (UFC) e Licenciado em Química (IFCE).
https://orcid.org/0000-0002-9583-0845. Lattes: http://lattes.cnpq.br/9517476282566295