

As mulheres da Tabela Periódica e a discussão de gênero nos jogos de cartas produzidos em uma Oficina na Educação Básica

Heidi Mara dos Santos Eiglmeier – Secretaria da Educação e do Esporte – SEED - PR

Heidi.chemistry@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0001-7258-4891>

Camila Silveira – Universidade Federal do Paraná

silveiradasilva.camila2@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6261-1662>

Resumo – A presente pesquisa analisa o engajamento de estudantes de Ensino Médio durante o processo de elaboração de três jogos de cartas sobre Tabela Periódica e elementos químicos aliados às discussões de gênero presentes na participação feminina neste contexto. Na perspectiva da pesquisa qualitativa participante, foi desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional a partir dos registros de uma Oficina realizada em contraturno escolar com alunas de uma escola pública da cidade de Curitiba/PR. Adotamos a Análise de Conteúdo para o processo de categorização dos dados constituídos por meio da observação participante e da análise documental, sendo que o *corpus* da pesquisa se restringiu ao processo de produção dos jogos. Houve engajamento comportamental no desenvolvimento das atividades, emocional nas relações entre as participantes e delas com o material elaborado, e cognitivo nos conteúdos abarcados sobre a Tabela Periódica e as discussões de gênero. Adicionalmente, notamos que a produção dos jogos promoveu questionamentos sobre a falta de equidade no ensino deste conteúdo e aumentou o interesse das participantes pela temática.

Palavras-chave: mulheres nas ciências, tabela periódica, engajamento de estudantes, gênero na educação básica, atividades lúdicas.

The women of the Periodic Table and the gender discussion in card games produced in a Basic Education Workshop

Abstract – This research analyzes the engagement of high school students during the development process of three card games about the periodic table and chemical elements, in addition to discussions about gender in the context of female participation. Using a qualitative participant research approach, this study was conducted within the scope of the Professional Master's Program in Chemistry in a national network, based on records from a workshop held during after-school hours with female students from a public school in Curitiba, Paraná. Content analysis was used to categorize data collected through participant observation and document analysis, with the research corpus restricted to the game production process. The results showed behavioral engagement in the development of activities, emotional engagement in the relationships between participants and their engagement with the material produced, and cognitive engagement in the content covered about the periodic table and gender discussions. In addition, the production of the games led to questioning about the lack of equity in teaching on his content and increased the participants' interest in the topic.

Keywords: women in science, periodic table, students' engagement, gender in basic education, play activities.

Data da Submissão: 19/08/2022

-

Data de aceitação: 18/12/2023

Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



DOI: <https://doi.org/10.51359/2317-0115.2023.254903>

1. Introdução

A presente pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) e é fruto de uma dissertação cujas atividades de campo foram realizadas em 2019. Neste momento se comemorava os 150 anos da Tabela Periódica proposta pelo químico russo Dmitri Mendeleev.

Comumente, este conteúdo específico é abordado priorizando a localização dos elementos químicos, a sua identificação e a variação dos valores das propriedades periódicas e aperiódicas com o aumento/decréscimo do número atômico. De acordo com Lílian Cristiane Müller Berbaum e Otavio Aloisio Maldaner¹ (2016), normalmente não é realizada a abordagem histórica relacionada ao isolamento dos elementos químicos ou ainda, não há conhecimento sobre as pessoas responsáveis por esses estudos. E quando há menção sobre essas, prioriza-se a participação dos homens, dessa forma, as contribuições femininas permanecem invisibilizadas.

Ao abordar esse conteúdo didático, Gislane Silvério Neto Barreto *et al.* (2016) apontam que apenas a contribuição masculina prevalece, sendo que as propostas e os nomes mencionados são de: John Dalton (1828): como primeira tentativa de organização, nela os elementos químicos são listados em ordem crescente de massa atômica; Johann W. Dobereiner (1829): a tríade de elementos químicos; Alexander Emile Beguyer de Chancourtois (1864): o Parafuso Telúrico; John Alexander Reina Newlands (1863): a Lei das Oitavas; e, Dmitri Mendeleev (1864): na sua ideia inicial, desafiou-se à resolução de impasses do Parafuso Telúrico e apresentou a ideia de ordem de pesos atômicos e de propriedades repetidas em certos intervalos. Essas autoras e esse autor, ainda apresentam que a teoria quântica encontrou falhas na configuração da Tabela Periódica proposta por Dmitri Mendeleev [as quais foram corrigidas] e que houve a inserção nela de novos elementos químicos naturais ou isolados em laboratório. Além disso, a periodicidade deixou de ser elencada ao peso atômico e passou para o número atômico, contudo, essas mudanças não são trazidas [normalmente] nos estudos de nível médio ou superior.

Ademais, esses exemplos e anedotas apenas mencionam as contribuições masculinas e reforçam o estereótipo de que a Ciência é feita por homens brancos e de origem europeia, como pontuam Fernanda M. Z. Pombo e Marcelo Lambach (2017) ao questionar adolescentes do Ensino Médio sobre as características de quem faz a Ciência (cientista), cujas respostas repetem esses paradigmas. Para contrapor a perpetuação desses resultados e instigar a formação de sujeitos mais plurais, é necessária a abordagem da diversidade no contexto escolar e a valorização de outras pessoas [homens e mulheres] na produção das Ciências. Nesse sentido, concordamos com Carmen Sólis-Espallargas (2018), Bettina Heerdt e Irinéa de Lourdes Batista (2017) que a abordagem em sala de aula deve conduzir a superação dos estereótipos e a desconstrução do papel feminino.

¹ Optamos por apresentar os prenomes dos referenciais nas primeiras vezes em que são citados para ser possível identificar o gênero das pessoas autoras, como uma forma de dar visibilidade às pesquisadoras e aos pesquisadores.

Considerando a comemoração dos 150 anos da Tabela Periódica proposta por Dmitri Mendeleev e a invisibilização das mulheres que colaboraram com o avanço de conhecimentos sobre o assunto, desenvolvemos uma Oficina em contraturno escolar juntamente com estudantes do Ensino Médio a fim de criar jogos didáticos que relacionassem os conhecimentos químicos e as discussões de gênero. Essa possibilidade educativa visou o engajamento de estudantes durante este processo.

Neste texto, analisamos o engajamento das estudantes participantes da Oficina, na elaboração dos jogos e relacionando com o conteúdo de Tabela Periódica e elementos químicos elencados às discussões de gênero.

2. A Tabela Periódica e os jogos didáticos

Optamos pelos jogos didáticos como uma possibilidade educativa para articular o conteúdo químico específico e as questões de gênero, considerando que as atividades lúdicas podem aguçar o interesse das pessoas envolvidas pelo assunto abordado, principalmente por ser uma forma que instiga e promove o envolvimento das(os) estudantes, como defende Edna Sheron da Costa Garcez e Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (2017). Nesta direção, Maria das Graças Cleophas, Eduardo Luiz Dias Cavalcanti e Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (2018) ao analisarem o cenário dos jogos adotados em atividades educativas, mencionam que as propostas partem de jogos já conhecidos, como: bingo, dominó, jogo da velha, jogo de roleta, *Scotland Yard*[®], *War*[®] e de jogos inéditos como: jogo de realidade alternativa (ARG), *Role Playing Game* (RPG), simulados ou psicodramáticos.

A ludicidade tem sido inserida no contexto escolar, por meio de atividades interdisciplinares, leitura, experimentação, tabelas interativas e com materiais diversificados. Outrossim, há adaptações de jogos conhecidos com cartas e tabuleiros, facilitando a compreensão das regras por parte de discentes. Os jogos possibilitam o envolvimento, uma maior interação entre discente-discente e discente-docente, aumentam o interesse pelo tema e contribuem com a aprendizagem, tornando o ambiente mais divertido.

Ainda, muitos jogos são adotados para reforçar conteúdos já trabalhados e na forma de avaliação. Neste sentido, Lívia Micaelia Soares Oliveira, Oberto Grangeiro da Silva e Ulysses Vieira da Silva Ferreira (2010) e José Euzébio Simões Neto *et al.* (2016) possibilitaram o desenvolvimento de jogos pelas(os) próprias(os) discentes, o que pôde promover o engajamento e protagonismo destas(es) adolescentes.

Garcez e Soares (2017) evidenciaram em suas pesquisas, que a Tabela Periódica é um dos temas mais contemplados nos jogos criados para a sala de aula. Mas, apesar disso, quando procuramos por produções que tivessem articulado este assunto com o protagonismo feminino, poucas foram localizadas. O único jogo que abordava a participação feminina era decorrente da pesquisa de Caroline Gomes Romano *et al.* (2014, 2017), tratando-se de um jogo de tabuleiro do tipo Perfil[®] que pontua a relação das mulheres na determinação de quatro elementos químicos [entre 112]. Tais as autoras e autor apontam em suas conclusões que “a cada carta coringa que era tirada, havia uma grande interação entre os[as] alunos[as] para acertar o Perfil e alguns se espantavam pelo fato de ser uma mulher que havia descoberto aquele elemento químico” (ROMANO *et al.*, 2017, p. 1242). Este apontamento reforça a importância de trazer essas contribuições

femininas no desenvolvimento das Ciências e diminuir essa invisibilização que ainda permanece no ensino.

3. As questões de gênero na Educação Científica

Analisando o momento atual no cenário brasileiro, as autoras Vanessa Moreira Sígolo, Thais Gava e Sandra Unbehaum (2021), afirmam que houve um investimento em políticas e programas para a equidade de gênero nas últimas décadas. Contudo, elas inserem aspectos do conservadorismo e da economia liberal que contrariam essas políticas progressistas e que tem um viés de retrocesso. Além disso, as autoras apresentam dados de pesquisa que revelam a segregação horizontal e vertical das mulheres nas áreas científicas e tecnológicas, sendo reforçados os números de que ao aumentar o nível de instrução acadêmica, há uma diminuição na quantidade de mulheres contempladas. E que, quando elas conseguem superar certas barreiras e obter um grau de instrução equivalente, ainda possuem salários inferiores aos dos homens.

De acordo com Sígolo, Gava e Unbehaum (2021) apesar do desenvolvimento de várias políticas e ações voltadas para a temática gênero, elas não têm sido mais publicizadas nas páginas governamentais e foram descontinuadas desde o ano de 2016, decorrente dos retrocessos relacionados à visão política dos governantes a partir deste período.

Segundo as autoras, discutir sobre gênero implica:

“Abordar e problematizar a diversidade sexual e os comportamentos e vivências sexuais, as constituições identitárias de gênero e, ao mesmo tempo, implica a sua desconstrução – enfrentar as discriminações de gênero, identificar os processos de *generificação* das relações sociais, econômicas e políticas, com impacto no mercado de trabalho, nas relações familiares, na ocupação de espaços de participação política, entre outras dimensões das relações humanas, nas quais a ordem patriarcal heteronormativa historicamente atua”. (SÍGOLO; GAVA; UNBEHAUM, 2021, p. 9).

Articulando esses apontamentos aos de Natasha Obeid El Jamal e Andreia Guerra (2022, p. 1), a Educação em Ciências deve “superar um ensino voltado à aprendizagem de conceitos científicos, indo em direção a uma educação crítica e conectada com questões políticas da modernidade, como as relações entre Ciência e patriarcado”.

Segundo a socióloga brasileira Heleieth Saffioti (2015), o regime de dominação-exploração das mulheres pelos homens favorece a desigualdade econômica, sendo negado o acesso à educação para elas, pois essa instrução, poderia propiciar a emancipação feminina. Além disso, por muito tempo, houve a separação das atividades públicas e privadas, sendo que as tarefas domésticas ficavam a cargo das mulheres.

Para El Jamal e Guerra (2022), apenas apresentar exemplos de mulheres cientistas é insuficiente, sendo fundamental promover discussões com base no número de representantes e como estas trabalhavam, associando as condições estruturais que essas mulheres possuíam para desenvolver suas atividades. No trabalho desenvolvido pelas autoras, foi possível discutir quais condições possibilitaram a participação de Marie Curie

na Ciência – o processo de legitimação da educação feminina na França; um espaço acadêmico de prestígio que possibilitou o reconhecimento da sua pesquisa; e, a escolha do seu tema de investigação (radioatividade). Há, também, o fato de que Marie Curie teve apoio de outras pessoas para cuidar das suas filhas, colaborando para que ela pudesse se manter ativa na esfera pública.

Além disso, El Jamal e Guerra (2022) afirmam que a visibilidade de Marie Curie reforça o quanto as outras mulheres são “invisíveis” e indagam como pode ser feito o questionamento dessa realidade por meio da excepcionalidade desta cientista. E partem da premissa de abandonar a narrativa histórica (focada na teoria e individualidade do cientista), para a perspectiva da História Cultural da Ciência, que se preocupa com as condições contextuais, as práticas científicas e os locais onde acontece o desenvolvimento dos trabalhos científicos. Para as autoras, trazer discussões para a sala de aula é uma maneira de tornar a Educação Científica politizada, pois dessa forma, estudantes podem conhecer as condições necessárias para a produção científica e, assim, motivar movimentos para a equidade por meio de ações sociopolíticas coletivas.

Neste caminho, valorizamos os estudos das mulheres no desenvolvimento da Tabela Periódica.

4. Mulheres da Tabela Periódica

Normalmente, as pessoas se lembram da Tabela Periódica proposta por Dmitri Mendeleev [mesmo que não lembre o nome dele] ou ainda da sua configuração, de como localizam-se os elementos químicos e como as propriedades periódicas e aperiódicas variam de acordo com a posição do elemento e seu número atômico. E a maior parte dos livros didáticos trazem exemplos e anedotas que relacionam a colaboração de homens neste estudo.

Contudo, houve mulheres que contribuíram com o seu desenvolvimento e que, muitas vezes, foram subtraídas da história. No ano de 2019 as revistas *Nature*, *Galileu* e *Science in School* apresentaram reportagens que trouxeram o nome de algumas dessas mulheres e suas contribuições, além de questionamentos sobre a sua invisibilidade.

Primeiramente, traremos os nomes de mulheres que estudaram o isolamento, determinação e localização dos elementos químicos. Marie-Anne Pierrette Paulze trabalhou juntamente a seu esposo, Antoine Lavoisier, e organizaram os 33 elementos químicos conhecidos na época, trouxeram uma nova definição para elemento químico e, ela fez importantes anotações para a posterior determinação do oxigênio (O) (1780). Jane Marcet sugestionou a posição dos metais alcalinos e alcalinos-terrosos na lista de elementos de Lavoisier/Paulze (1806). Julia Lermontova determinou a posição dos elementos do grupo da platina (Pt) na Tabela Periódica de Dmitri Mendeleev (1870). E Ellen Swallow Richards identificou resíduos no minério Samarskita, dos quais foi possível a identificação do samário (Sm) e do gadolínio (Gd), posteriormente (1875) (LORENTZEN, 2019; LYKKNES; TIGGELEN, 2019; REDAÇÃO GALILEU, 2019; TIGGELEN; LYKKNES, 2019).

A radioatividade foi cunhada por Marie Curie e Pierre Curie e colaborou com a determinação de alguns elementos que preencheram a Tabela Periódica de Dmitri Mendeleev. Contudo, a primeira reação de Dmitri Mendeleev foi negar essas contribuições, pois elas quebravam a estrutura periódica por ele proposta. Marie Curie

isolou o rádio (Ra) e o polônio (Po), e o estudo da radioatividade deu uma nova perspectiva, pois para cada espaço não caberia um único elemento químico, mas sim, todas as derivações dele (final do século XIX – início do século XX). Harriet Brooks e Ernest Rutherford propuseram o radônio (Rn), decorrente do decaimento do rádio (Ra) e que foi isolado posteriormente (1901). Lise Meitner e Otto Hahn determinaram o protactínio (Pa), por meio da análise da série de decaimento do urânio (U) (1917-1918). Ida Noddack, Walter Noddack e Otto Berg isolaram o rênio (Re) (1925). Uma das alunas de Marie Curie, Marguerite Perey, isolou o frâncio (Fr), o elemento de número atômico 87 (1939). Os elementos superpesados do 113 ao 118 [nihônio (Nh), fleróvio (Fl), moscóvio (Mc), livermório (Lv), tenessino (Ts) e oganessônio (Og)] foram determinados por Dawn Shaughnessy e sua equipe (2016) (LORENTZEN, 2019; LYKKNES; TIGGELEN, 2019; PUGLIESE, 2009; REDAÇÃO GALILEU, 2019; TIGGELEN; LYKKNES, 2019).

Algumas mulheres estiveram envolvidas com o estudo dos isótopos, como a médica escocesa Margaret Todd que sugeriu este termo para Frederick Soddy (1913). Stefanie Horovitz determinou o peso atômico do chumbo (Pb) e identificou o isótopo do tório 230 (^{230}Th) (1914). Ellen Gleditsch determinou a meia vida do isótopo 226 do rádio (^{226}Ra) (1915). Irène Joliot-Curie [filha de Marie Curie] e seu esposo Frédéric Joliot-Curie sintetizaram por meio do bombardeamento de partículas alfa os isótopos artificiais de fósforo (P), nitrogênio (N) e silício (Si) (1934). Berta Karlik e sua assistente Traude Bernert revelaram a presença de astato (At) em minérios de urânio (U) e tório (Th) (1943). Toshiko Mayeda certificou as proporções do oxigênio (O) em conchas fossilizadas por meio da análise do espectrômetro de massa (1950). E Darleane Hoffman encontrou um isótopo de plutônio 244 (^{244}Pu) e apresentou a divisão espontânea do fêrmio 257 (^{257}Fm) (1970) (LORENTZEN, 2019; LYKKNES; TIGGELEN, 2019; REDAÇÃO GALILEU, 2019; TIGGELEN; LYKKNES, 2019).

Houve contribuições de mulheres nos estudos envolvendo as aplicações dos elementos e seus efeitos para a saúde. Gertrud Woker e Alice Hamilton apontaram os danos para o organismo e a toxicidade do chumbo (Pb) (1910); Carmen Brugger Romaní e Trinidad Salinas Ferrer os efeitos do flúor (F) para a saúde humana (1920-1930); e, Reatha King estudou o uso do flúor (F) em propulsores de foguetes (1960) (LORENTZEN, 2019; LYKKNES; TIGGELEN, 2019; REDAÇÃO GALILEU, 2019; TIGGELEN; LYKKNES, 2019).

5. Engajamento de estudantes

De acordo com Letícia Martins de Martins e José Luís Duarte Ribeiro (2017), a participação ativa de estudantes está relacionada com o seu envolvimento com a aprendizagem, a relação com o ambiente escolar e os recursos utilizados, além do relacionamento com as pessoas envolvidas neste cenário. Segundo esta autora e este autor, a ideia de engajamento de estudantes sofreu alterações em cada época. Tyler relacionava o “tempo e a dedicação nas tarefas” (1930); Pace atrelava a “qualidade do esforço” apresentada (1960-1970); Astin a “teoria de envolvimento da(o) estudante” (1984); Pacarella aos “resultados de aprendizagem” (1985); Chickering e Gamson as sete “boas práticas da Educação Superior” (1987); Tinto a “integração social e acadêmica”

(1987 e 1993); Kuh o “engajamento de estudantes” atrelado à sensação de “pertencimento ao ambiente escolar” (1991 e 2005) (MARTINS; RIBEIRO, 2017, p. 226-227).

O engajamento de estudantes pode ser promovido em atividades embasadas pelo ensino por investigação, pela resolução de problemas e pela ludicidade. Nesta nossa pesquisa, nos embasamos naquelas(es) autoras e autores que utilizam a definição de engajamento em três vertentes: comportamental, emocional e cognitivo.

Segundo Jennifer Fredricks, Phyllis Blumenfeld e Alison Paris (2004), o engajamento comportamental está vinculado à participação, ao envolvimento nas tarefas, à conduta e a comportamentos como: esforço, persistência, concentração, atenção e questionamento. O engajamento emocional refere-se aos vínculos afetivos com colegas, docentes e instituição de ensino, o que interfere na sua vontade [ou não] de realizar os trabalhos e associa-se a sentimentos como: interesse, tédio, felicidade, tristeza e ansiedade. E o engajamento cognitivo está fortemente relacionado com a aprendizagem e pode estar elencado em atividades desafiadoras e estimulantes. Contudo, a maioria dos trabalhos encontrados em nossa revisão tratam somente do engajamento comportamental e do cognitivo, sendo que o emocional só foi presente na análise de um deles.

Trazemos as contribuições de outras autoras e outros autores nesta pesquisa que conversam com as definições de engajamento de estudantes trazidas, como Luciana Nunes Viter (2013) que aponta a facilidade na observação do engajamento comportamental por ele ser mais comum no ambiente escolar, reforçando a ideia de o engajamento cognitivo está vinculado à aprendizagem e o engajamento emocional às relações interpessoais e com a instituição de ensino. A inserção de atividades lúdicas e dos jogos na promoção do engajamento de estudantes foi abordada por Tatyane Souza Calixto da Silva, Jeane Cecília Bezerra de Melo e Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco (2018). Além da motivação, Luma da Rocha Seixas, Ivanildo José de Melo Filho e Alex Sandro Gomes (2015) afirmam que o engajamento envolve a aprendizagem ativa e colaborativa, participação e comunicação entre os sujeitos.

Com base nessas pesquisas, embasamos o conceito de engajamento nas três vertentes: i) a comportamental, que está relacionada ao comprometimento com as atividades, assim como as atitudes das pessoas durante o processo; ii) a emocional, elencada ao relacionamento entre as pessoas e delas com as atividades e o material proposto; e, iii) a cognitiva, que traz reflexões sobre os conteúdos trabalhados e a aprendizagem neste percurso.

Tendo em vista que a Tabela Periódica é um tema muito trabalhado nos jogos didáticos, mas que as contribuições femininas para este estudo permanecem invisibilizadas, investigamos como o engajamento de estudantes pode contribuir com as discussões de gênero nos estudos da organização dos elementos químicos.

6. Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa participante e foi desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) fundamentada em Lüdke e André (2018, p. 14), por envolver “a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do[a] pesquisador[a] com a situação estudada” e

ênfatizar “mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos[as] participantes”.

Como forma de abordar as mulheres da Tabela Periódica aliada a uma discussão de gênero na Educação Básica nos propusemos a desenvolver uma Oficina em contr turno escolar com estudantes voluntárias(os) do Ensino Médio em uma escola pública na cidade de Curitiba/PR. Os 13 encontros aconteceram nas quartas-feiras das 17:50h às 19:20h, nos meses de setembro a dezembro de 2019.

Para conceituarmos Oficina e embasarmos as atividades desenvolvidas, conversamos com diferentes definições trazidas na literatura especializada. Segundo Elaine Vieira e Lea Volquind (2002), as oficinas proporcionam a investigação, ação e reflexão, o trabalho coletivo atrelado ao individual e que pode desenvolver a aprendizagem e a cumplicidade entre quem se envolveu no processo. Para Neires Maria Soldatelli Paviani e Niura Maria Fontana (2009, p. 78) a relação do tripé “sentir-pensar-agir” promove a construção dos conhecimentos de forma ativa e reflexiva; e, Magna Cely Cardoso de Lima *et al.* (2015), consideram o saber prévio, favorecendo o trabalho coletivo e a troca de saberes. Dessa forma, nos apoiamos nestas definições e elaboramos uma Oficina com recursos e estratégias como vídeos, explicações, simuladores e jogos, na mediação pela docente e na troca de saberes considerando as concepções prévias das(os) participantes.

No quadro 1, trazemos as atividades desenvolvidas durante a Oficina e seus objetivos.

Quadro 1 – Atividades desenvolvidas durante a Oficina

Organização	Atividades	Objetivos
Parte I	• Discussão sobre Ciências e cientistas; • Dinâmicas com jogos didáticos; • Discussão sobre as mulheres na sociedade e nas Ciências; • Discussão sobre a Tabela Periódica e se há colaboração das mulheres; • Atividades lúdicas com tabelas interativas e simuladores on-line.	• Identificar se há conhecimento sobre a participação das mulheres nas Ciências; • Analisar a interação com os jogos; • Identificar o conhecimento sobre o conteúdo específico; • Observar e analisar o debate sobre a temática das mulheres; • Analisar a interação com as ferramentas on-line; • Analisar o engajamento de estudantes.
Parte II	• Discussão sobre a contribuição feminina para a Tabela Periódica; • Pesquisa e apresentação da biografia de mulheres selecionadas; • Dinâmica com jogos didáticos.	• Analisar o engajamento de estudantes na apresentação do conteúdo pesquisado; • Analisar a discussão sobre as mulheres da Tabela Periódica; • Analisar a interação com os jogos.
Parte III	• Confecção de jogos didáticos.	• Analisar o engajamento de estudantes durante a elaboração dos jogos.

Conforme exposto no quadro 1, a Oficina foi separada em três momentos, sendo que inicialmente introduziu-se o debate das mulheres nas Ciências e na Sociedade e discutiu-se as concepções iniciais sobre gênero. Além disso, pudemos lembrar o

conteúdo formal de Tabela Periódica com vídeos e jogos didáticos. Na sequência, discutimos a presença das mulheres nos estudos da Tabela Periódica, pesquisamos e apresentamos a colaboração de 23 delas. Por fim, conduzimos a elaboração e confecção de jogos didáticos sobre os assuntos abordados.

A constituição dos dados aconteceu por meio da observação participante por meio de notas de campo da pesquisadora; gravação de áudios e vídeos, registros fotográficos e conversas em ambientes virtuais (grupos de mensagens e e-mails); e a análise documental que incluiu o diário de campo das(os) participantes (LÜDKE; ANDRÉ, 2018).

Procedemos a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) iniciando a leitura flutuante dos dados constituídos, objetivando articular como o engajamento de estudantes promoveu a elaboração dos jogos e analisar o conteúdo de Tabela Periódica e elementos químicos elencados às discussões de gênero presentes nos materiais produzidos durante a Oficina.

Dessa forma e em consonância com as autoras e os autores Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004); Seixas, Melo Filho e Gomes (2015); Silva, Melo e Tedesco (2018) e Viter (2013), optamos em analisar o engajamento de estudantes com base em três categorias:

- Comportamental: relacionando o envolvimento e participação nas atividades desenvolvidas;
- Emocional: aproximando-se dos níveis de interação criados entre estudante e ambiente de ensino;
- Cognitivo: vinculado ao processo de aprendizagem e como as(os) estudantes compreenderam as discussões do assunto debatido. Atrelando estes momentos às discussões de gênero.

7. Resultados e Discussão

Como forma de manter o anonimato das pessoas participantes atribuímos a cada uma delas um codinome inspirado no nome de laureadas(os) com o Prêmio Nobel. Como ainda temos pouca representatividade feminina², apenas as mulheres laureadas em Química³ não foram suficientes para representar o número de participantes e, desta forma, ampliamos para algumas das laureadas com o Nobel de Fisiologia ou Medicina⁴.

Ao todo, tivemos sete participantes, sendo que para o único homem⁵, utilizamos um laureado com o Nobel de Química. Contudo, William não participou da confecção dos jogos, pois esteve somente no primeiro encontro. Gerty esteve em um encontro,

² Há somente 58 mulheres entre as 943 pessoas premiadas no período de 1901-2021 (THE NOBEL PRIZE, 2021).

³ Estes codinomes foram atribuídos no início do ano de 2020, sendo que tínhamos apenas cinco mulheres laureadas com o Nobel de Química: i) Marie Curie - Nobel de Química em 1911; ii) Irène Joliot-Curie - Nobel de Química em 1935 juntamente com Frédéric Joliot; iii) Dorothy Crowfoot Hodgkin - Nobel de Química em 1964; iv) Ada E. Yonath - Nobel de Química em 2009 juntamente com Venkatraman Ramakrishnan e Thomas A. Steitz; e, v) Frances Arnold - Nobel de Química em 2018 juntamente com George P. Smith e Sir Gregory P. Winter (THE NOBEL PRIZE, 2021). Obs.: por trabalharmos com a contribuição de Marie Curie e Irène Joliot-Curie para a Tabela Periódica, optamos por não utilizar seus nomes para as participantes.

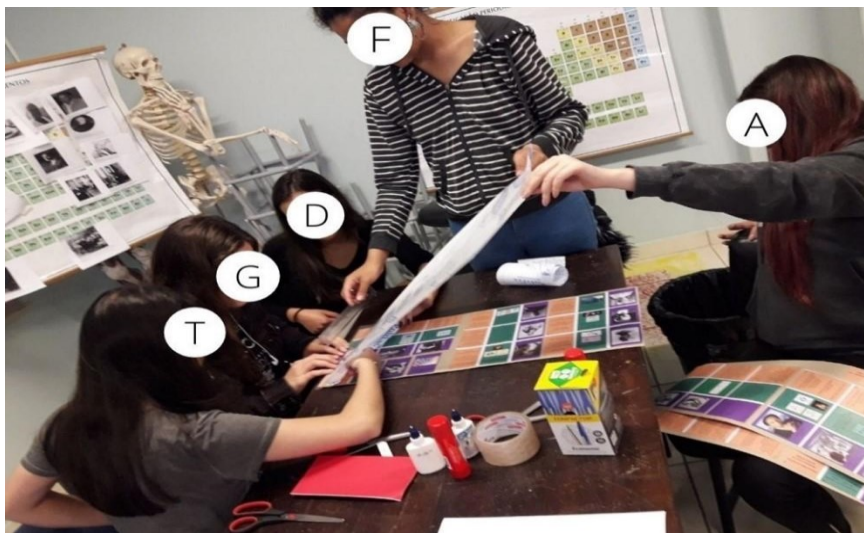
⁴ Procuramos o perfil de cientistas que se aproximasse ao estudo da Química, seja pela formação acadêmica ou pelo trabalho desenvolvido: i) Gerty Theresa Cori - Nobel de Fisiologia ou Medicina em 1947 juntamente com Carl Cori e Bernardo Houssay; ii) Gertrude B. Elion - Nobel de Fisiologia ou Medicina em 1988 juntamente com Sir James W. Black e George H. Hitchings; e, iii) Tu Youyou - Nobel de Fisiologia ou Medicina em 2015 juntamente com William C. Campbell e Satoshi Omura (THE NOBEL PRIZE, 2021).

⁵ Sir William Ramsay - Nobel de Química em 1904 (THE NOBEL PRIZE, 2021).

Gertrude e Tu Youyou em seis, Dorothy e Frances em sete e Ada em oito dos nove utilizados para a elaboração de jogos pelas participantes.

A figura 1 apresenta as estudantes durante a confecção das cartas no oitavo encontro.

Figura 1: Estudantes durante a confecção das cartas no 8º encontro



Fonte: Autoria própria (2021).

Legenda: A = Ada, D = Dorothy, F = Frances, G = Gertrude, T = Tu Youyou.

A figura 1 traz uma exemplificação do trabalho que foi desenvolvido no decorrer dos encontros e que possibilitou a criação de três jogos de cartas pelas estudantes. O engajamento de estudantes foi perceptível e as atividades diversificadas promoveram a participação ativa que possibilitou que as participantes debatessem um tema que normalmente não é discutido em sala de aula. Ademais, a criação e a confecção dos jogos puderam estimular essas discussões, conforme trazemos no excerto que traz a discussão inicial no quinto encontro da Oficina, em forma de Transcrição de Vídeo, 5º encontro, articulando as ideias para o 1º jogo.

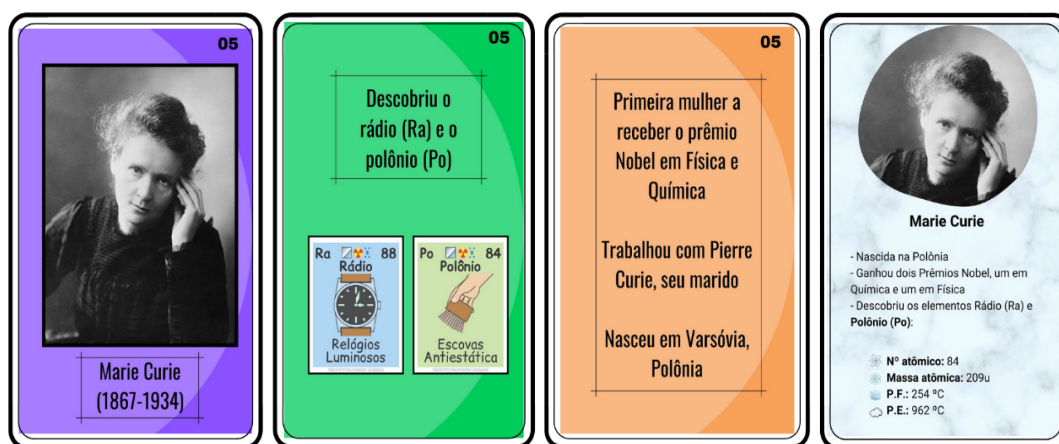
- Pesquisadora: E as mulheres, na ideia do jogo de vocês?
- Ada: Ah, tinha que ter mulher?
- Tu Youyou: Ave...
- Ada: Mas oh, tinha uma mulher que descobriu o rádio e o polônio.
- Pesquisadora: Por exemplo.
- Gertrude: É, a gente pode usar as mulheres que a gente achou [levantando o diário de campo durante essa fala].
- Ada: Tipo, essa mulher descobriu esse elemento.
- Frances: Ao invés de colocar um desenho, coloca uma mulherzinha.
- Tu Youyou: Ah, entendi [abrindo a boca, com cara de surpresa].

Com base nas três vertentes de engajamento de estudantes mencionadas, o trecho evidencia as articulações das estudantes para o desenvolvimento da atividade

(engajamento comportamental), as afinidades criadas durante a pesquisa como percebemos na fala de Gertrude “[...] as mulheres que a gente achou” (engajamento emocional) e a retomada de conhecimentos aprendidos, como na fala de Ada “[...] tinha uma mulher que descobriu o rádio e o polônio” ou na organização das ideias para as cartas (engajamento cognitivo).

Os três jogos de cartas desenvolvidos durante a Oficina foram adequados, formatados e estão disponíveis no produto educacional desta dissertação⁶. A figura 2 traz as cartas referentes à cientista Marie Curie.

Figura 2: Cartas de Marie Curie para os jogos: Jogo da Memória, QuimiSono e Quimikon



Fonte: Autoria própria (2021).

As três primeiras cartas fazem parte do Jogo da Memória (66 cartas) e do QuimiSono (67 cartas), mais conhecido como Dorminhoco; nelas há a foto, data de nascimento/falecimento e o nome da cientista (cor roxa), suas colaborações para a Tabela Periódica (cor verde) e algumas informações pessoais e de sua trajetória profissional (cor laranja). A carta azul faz parte do Quimikon (20 cartas) e tem por base o Super Trunfo[®], nela há informações sobre a vida da cientista e algumas características de um dos elementos com o qual ela trabalhou.

Nas etapas da Oficina, abarcamos a temática gênero com as participantes em momentos oportunos. Na primeira etapa, identificamos as concepções prévias das estudantes sobre a participação das mulheres na sociedade e nas Ciências. O trecho extraído do diário de campo de Ada apresenta como ela compreende que não há discussão sobre o tema nas aulas regulares:

“As mulheres sempre foram vistas como inferiores perante a sociedade com relação aos homens. Embora essa situação já tenha mudado, está longe de um modelo ideal, a igualdade entre homens e mulheres. Na ciência, tenho certeza de que existem centenas de cientistas mulheres, porém só nos é mostrado os cientistas homens.

⁶ O Produto Educacional da Dissertação de Mestrado pode ser acessado no repositório da Universidade (EIGLMEIER, 2021). Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/72056>. Acesso em: 22 dez. 2021).

Por exemplo, eu, uma estudante, nunca vi uma pesquisa, uma descoberta, que fosse feita por uma mulher, mas diariamente vejo diversos de homens”. (Relato da aluna Ada no diário de campo, 3º encontro).

De acordo com a estudante Ada, ela não vivencia a inserção das atividades desenvolvidas pelas mulheres no conteúdo das disciplinas regulares, contudo, a todo momento ela é apresentada às contribuições masculinas. Essa frase exemplifica o que Saffioti (2015) afirma sobre a manutenção do patriarcado, ou seja, ao negar a contribuição feminina no desenvolvimento das Ciências, favorecemos o estereótipo de que essa área não é plural e de que não há exemplos que a representam.

No segundo momento, trabalhamos como algumas representantes desenvolveram suas pesquisas e corroboraram para o conteúdo específico de Tabela Periódica. A concepção prévia das estudantes sobre a contribuição feminina foi exemplificada nos trechos extraídos dos seus diários de campo.

Relatos extraídos dos diários de campo das alunas em seu terceiro encontro.

Aluna	Relato
Tu Youyou	Elas desempenharam um papel muito importante, mas nenhuma é reconhecida de fato
Dorothy	Dobereiner, Chancourtois, Newlands, Dimitri Mendeleev e vários outros tiveram seus nomes conhecidos ou citados pela formação da Tabela Periódica, porém várias mulheres tiveram sua participação, assim como: Marie Curie, que descobriu o polônio e o rádio em 1897. Primeira mulher a ganhar o Prêmio Nobel. Depois de Mendeleev desenhar sua tabela periódica, a química Julia Lermontova refinou os processos de separação dos metais do grupo da platina. Entre outras como Ida Noddack, Lise Meitner, Harriet Brooks, Stefanie Horovitz, Marguerite Perry, Darleane Hoffman e muito mais
Gertrude	Acredito que mesmo influenciando em muitas coisas e até descobrindo elementos da Tabela, não tiveram o mesmo prestígio que os homens, que fizeram o mesmo (
Ada	Com certeza houve mulheres que fizeram parte da construção da Tabela Periódica, porém não participam da história
Frances	Geralmente em aulas ou projetos, é falado apenas sobre homens, mesmo tendo algumas que participaram da criação da Tabela Periódica, e isso acontece não só na criação da Tabela

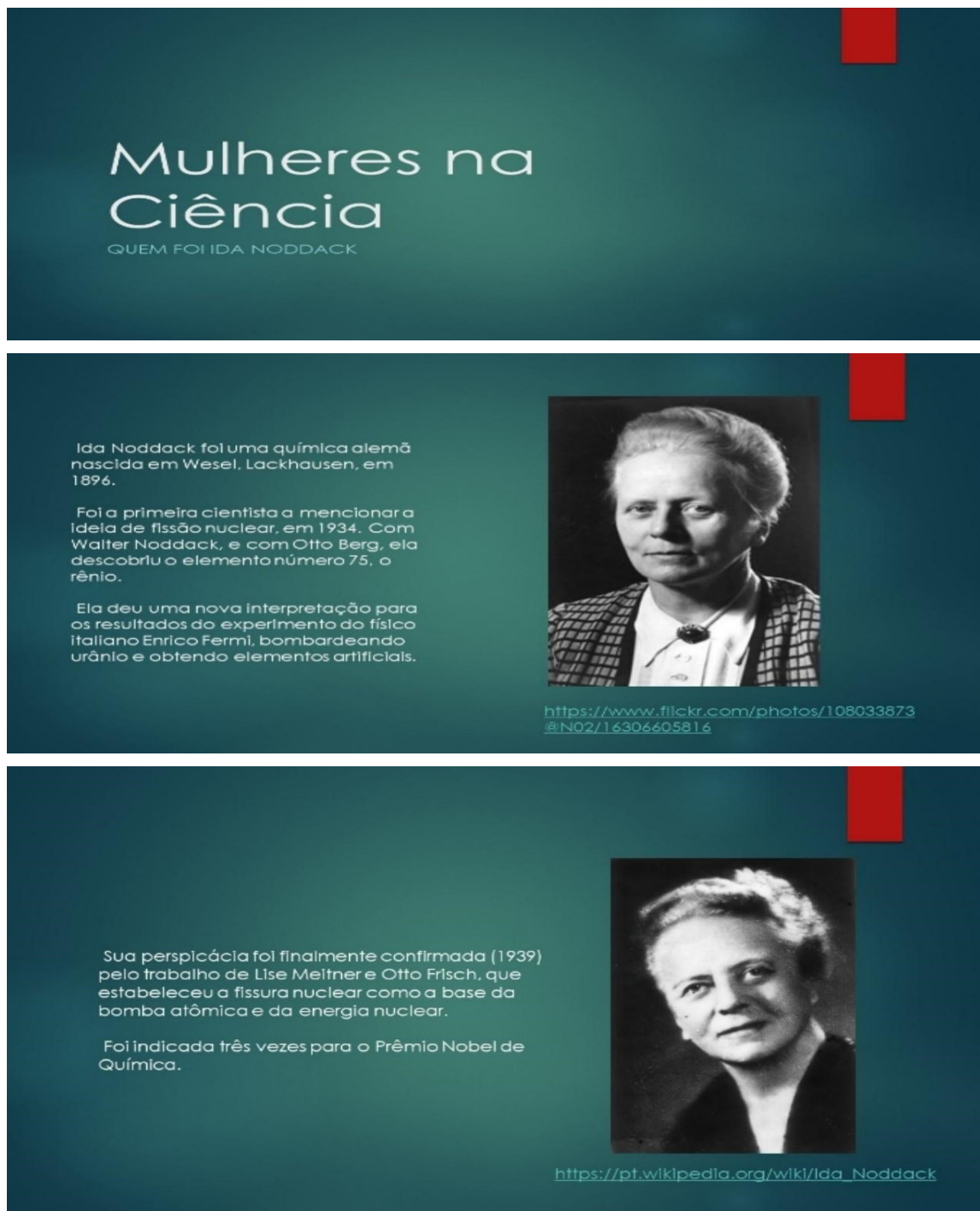
Nesses trechos, percebemos como é pequena a inserção dessas discussões no cotidiano escolar das estudantes, mesmo porque apenas Dorothy trouxe em linhas gerais a contribuição de algumas mulheres. Como a Oficina foi desenvolvida no ano em que se comemoravam os 150 anos da Tabela Periódica do químico russo Dmitri Mendeleev, houve diferentes reportagens sobre a participação feminina publicizadas em páginas virtuais, contudo as demais estudantes [provavelmente] repetiram que o acesso a essas informações é a elas negado e não se engajaram como Dorothy a pesquisar sobre as contribuições femininas para complementar as suas respostas.

Essa situação evidencia o exposto por El Jamal e Guerra (2022) sobre a falta de discussões de quantas mulheres e como elas participaram dos estudos científicos, pois percebemos que as estudantes pensam que há mulheres nestas pesquisas, mas, as adolescentes evidenciam que a informação não chega a elas, e, por não ser comum no

contexto escolar, tornam mais difícil que as discentes procurem a informação em outros meios.

A contribuição feminina na Tabela Periódica não é normalmente abordada em sala de aula e para que as alunas conhecessem os trabalhos das cientistas, trabalhamos com pesquisas de biografias e a apresentação na forma de seminários. Algumas estudantes utilizaram apresentações em slides e outras em documento de texto. A figura 3 exemplifica os slides de Dorothy sobre Ida Noddack.

Figura 3: Slides de Dorothy referentes à Ida Noddack



Cada estudante apresentou as contribuições de quatro ou cinco cientistas e ao desenvolver esse trabalho, elas conheceram um pouco melhor a vida e o trabalho desenvolvido por estas mulheres, o que vai ao encontro do que afirmam El Jamal e Guerra (2022), da importância de se entender e abordar a perspectiva da História Cultural da Ciência, ou seja, ir além das narrativas históricas e compreender o contexto, as práticas científicas e os locais onde estas aconteceram, pois as adolescentes não tiveram conhecimento somente do estudo dos elementos químicos, mas também, das angústias e disparidades entre as mulheres e seus companheiros pesquisadores, que por vezes ganhavam prêmios, enquanto elas não eram ao menos citadas.

Para complementar as apresentações e destacar a presença e as contribuições femininas para o desenvolvimento da Tabela Periódica e estudos dos elementos químicos, as adolescentes colaram uma imagem de cada cientista próxima ao elemento químico que ela estudou. A figura 4 exemplifica um desses momentos.

Figura 4: Fotografia de Ada fixando a imagem da cientista na Tabela Periódica



Fonte: Autoria própria (2021).

Conforme pode ser visto na Figura 4, há interação entre Ada, a docente e as demais alunas para auxiliar na localização dos elementos químicos relacionados ao trabalho da cientista, o que permitiu retomar este conteúdo.

Na continuidade, abordamos o momento da confecção dos jogos didáticos. Assim como em outras situações durante a Oficina, foi possível retomar os conceitos específicos sobre Tabela Periódica e, também, relacionar as contribuições das mulheres estudadas. O excerto derivado da transcrição de Vídeo, 6º encontro, desenvolvimento das cartas para os jogos, apresenta um momento deste desenvolvimento:

- Pesquisadora: Ada e Dorothy, cheguem aqui. Eu estou pensando. A ideia é que a gente faça um jogo da memória. Vamos tentar fazer com as cartas que a gente tem agora. Vamos simular uma partida, vamos simular o jogo.

- Tu Youyou: Como é que pode isso? Um elemento como o chumbo pode ter diferentes pesos atômicos. Como que eu coloco isso? Tipo, chumbo...
- Pesquisadora: Diferentes pesos atômicos significam que é.... Diferentes isótopos do chumbo... Talvez você pudesse colocar uma imagem dos isótopos. Tipo um chumbo com uma massa, aí o outro com outra. Mostrar que eles têm diferentes massas.
- Tu Youyou: Tipo assim?
- Pesquisadora: Isso, assim. Você tentou pesquisar como?
- Tu Youyou: Isótopos do chumbo.
- Pesquisadora: Já que você encontrou aquela imagem, pesquisa cada um deles. Assim: chumbo 206, chumbo 207, chumbo 208.
- Tu Youyou: Ah sim. Aí que bonitinho. Esse aqui, né, professora?
- Pesquisadora: Isso, esse aqui tem os outros. Achei legal.
- Tu Youyou: Lindíssimo.

Durante a confecção do Jogo da Memória, as estudantes retomam os conceitos de isótopos e associam a sua representação em imagem e como ficaria melhor nas cartas do jogo, conforme o excerto:

“É porque, tipo assim, a gente tinha marcado de fazer de um jeito, só que eu achei que colocar todos aqueles dados numa cartinha ia ficar muita coisa. Daí, eu peguei coisas mais importantes que eu acho legal saber, aí eu coloquei no primeiro a foto e o ano (data de nascimento e falecimento), na outra eu coloquei o que ela colaborou na Tabela Periódica e na outra cartinha eu coloquei prêmios que ganhou, com quem trabalhou e onde nasceu”. (Transcrição de Vídeo, 6º encontro, fala de Dorothy).

Ao elaborar as cartas para o jogo, Dorothy percebeu que havia muita informação e que não havia espaço suficiente para elas, sendo assim, a estudante otimizou o conteúdo e inseriu as informações que considerou pertinentes. Isso foi possível, pois a estudante conheceu a história da cientista de forma global, ou seja, quando o acesso à informação é amplo, é possível resumir o conteúdo e apresentar pontos que façam mais sentido na obra. Além disso, é importante salientar que essa sugestão de Dorothy foi discutida em um dos encontros para que as demais estudantes elegessem a melhor forma de apresentação do conteúdo nas cartas dos jogos.

Ainda sobre a confecção das cartas, apresentamos o retorno de Ada no grupo de mensagens:

“[20:56, 23/10/2019] Ada: Realmente a aula estava mais leve hoje, o que é muito bom né [risos]. Gostei dos jogos porque me fizeram relembrar conteúdos que eu mal lembrava que tinha estudado. E por último, mas não menos importante, a gente começou a conversar sobre o jogo que nós criaremos, achei interessante que ele vai ser em cima do nosso tema das mulheres, o que pode acabar ajudando outras pessoas a conhecerem elas também”. (Grupo de Mensagens, grafia da estudante, 5º encontro, grifo nosso).

O excerto reforça as questões de engajamento de estudantes do tipo comportamental, emocional e cognitivo, pois a Oficina possibilitou momentos divertidos,

a apropriação do trabalho das cientistas como “nosso tema”. Essa mudança no desenvolvimento do tema [em relação às aulas do cotidiano], tornou possível que as estudantes compreendessem a história das mulheres e a criação dos jogos desenvolveu-se com a percepção de que há mulheres desenvolvendo Ciência. Este momento vai ao encontro do que defendem El Jamal e Guerra (2022) de que as discussões embasadas em como as mulheres trabalhavam e quais eram as condições estruturais que possuíam promovem as discussões de gênero.

Por fim, exemplificamos o entusiasmo ao conversarmos sobre a cientista Marie Curie, conforme identificado na transcrição de vídeo do 10º encontro, quando da elaboração das cartas do Quimikon:

- Pesquisadora: Vou pegar a Marie como exemplo, a cartinha dela, a Marie nasceu na França, opa, mentira, ela nasceu na Polônia e trabalhou na França, no trajeto que ela teve como cientista ela ganhou dois prêmios Nobel.
- Gertrude: Braba.
- Frances: Está bom para você?
- Pesquisadora: Se você não quer um, ela tem dois, ok?
- [Risos]
- Pesquisadora: Um em Química e um em Física. Nas suas “andanças” como cientista ela foi precursora do rádio e do polônio, esses dois elementos.
- Frances: É polônio porque ela nasceu na Polônia, ou não tem nada a ver?
- Tu Youyou: Que demais!
- Pesquisadora: Em homenagem a terra natal dela.
- Ada: E por que rádio?
- Pesquisadora: Rádio era relativo à radiação emitida. Então assim, o rádio tem tal e tal ponto de fusão e ebulição, o polônio tal e tal pontos. E a gente pode usar esses critérios e comparar as cartas entre as cientistas.

Ao confirmar as conquistas de Marie Curie, reforçamos o que afirmam El Jamal e Guerra (2022) de que poucas mulheres detêm a visibilidade desta cientista, assim, abordamos com as estudantes os feitos para a época, mas que ainda há pouca representatividade feminina reconhecida nas Ciências, pois muitas das contribuições das mulheres estudadas nesta Oficina, não evidenciadas no conteúdo curricular.

8. Conclusão

A discussão sobre nossa participação feminina nos estudos envolvendo a Tabela Periódica e os elementos químicos promovida por meio da produção dos jogos na Oficina, motivou as estudantes a se interessarem pelo tema, além de repercutir questionamentos sobre a equidade em práticas educativas. O trabalho desenvolvido reconhece a necessidade de um ensino de Química plural, que valorize a diversidade. Defendemos que práticas educativas que oportunizem o engajamento de estudantes configuram-se como potentes experiências para a abordagem de temas envolvendo o protagonismo de mulheres cientistas no desenvolvimento da Ciência, bem como problematizam as questões das desigualdades e violências de gênero neste campo. As escolas devem criar espaços cada vez mais comprometidos com a inclusão social de gênero nas disciplinas de Ciências. Relatos de pesquisas, como o aqui exposto, colaboram para que a comunidade escolar vislumbre novos caminhos formativos e outras possibilidades de ensino nesta direção.

Referências

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARRETO, Gislane Silverio Neto; XAVIER, Janaina Lopes; SANTOS, José Divino dos; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. História da Ciência nos livros didáticos de Química: Tabela Periódica como objeto de investigação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2016.
- BERBAUM, Lílían Cristiane Müller; MALDANER, Otavio Aloisio. Estratégias de Ensino do Conteúdo Tabela Periódica e sua Relação com a Aprendizagem Conceitual em Aulas de Química. In: MOSTRA INTERATIVA DA PRODUÇÃO ESTUDANTIL EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA – O PROTAGONISMO ESTUDANTIL EM FOCO, 11., 2016, Ijuí. **Anais [...]**. Ijuí: UNIJUÍ, 2016.
- CLEOPHAS, Maria das Graças; CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no Ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos “is”. In: CLEOPHAS, Maria das Graças; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa (Orgs.). **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: teorias de aprendizagem e outras interfaces**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018. p. 33-43.
- EIGLMEIER, Heidi Mara dos Santos. **Mulheres da Tabela Periódica: jogos didáticos para o engajamento de estudantes do Ensino Médio**. 2021. 216 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.
- EL JAMAL, Natasha Obeid; GUERRA, Andreia. O caso Marie Curie pela lente da história cultural da Ciência: Discutindo relações entre mulheres, Ciência e patriarcado na Educação em Ciências. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 24, p. 1-22, 2022.
- FREDRICKS, Jennifer; BLUMENFELD, Phyllis; PARIS, Alison. School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. **Review of Educational Research**, v. 74, n. 1, p. 59-109, 2004.
- GARCEZ, Edna Sheron da Costa; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Um Estudo do Estado da Arte sobre a Utilização do Lúdico em Ensino de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 183-214, 2017.
- HEERDT, Bettina; BATISTA; Irinéa de Lourdes. Saberes Docentes: Mulheres na Ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.
- LIMA, Magna Cely Cardoso de; SILVA, Marciana Cavalcante da; SANTOS, Gustavo Vasconcelos; PINTO, Ingrid Kelly Laura dos Santos; SILVEIRA, Alessandro Frederico da. A Oficina Didática numa Perspectiva Problematicadora: Metodologias Alternativas para o Ensino de Física. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2015, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Eventos, 2015.
- LORENTZEN, Karoline Ravndal. **The women behind the periodic system**. Norwegian SciTech News, 23 abr. 2019. Disponível em:

<https://norwegianscitechnews.com/2019/04/the-women-behind-the-periodic-system/>.

Acesso em: 01 out. 2019.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

LYKKNES, Annette; TIGGELEN, Brigitte Van. **In their element**: women of the periodic table. Science in School, 21 jun. 2019. Disponível em: <https://www.scienceinschool.org/content/their-element-women-periodic-table>. Acesso em: 13 set. 2021.

MARTINS, Letícia Martins de; RIBEIRO, José Luis Duarte. Engajamento do estudante no ensino superior como indicador de avaliação. **Revista Avaliação**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 223-247, 2017.

OLIVEIRA, Livia Micaelia Soares; SILVA, Oberto Grangeiro da; FERREIRA, Ulysses Vieira da Silva. Desenvolvendo Jogos Didáticos para o Ensino de Química. **Revista Holos**, Rio Grande do Norte, v. 5, p. 166-175, 2010.

PAVIANI, Neires Maria Soldatelli; FONTANA, Niura Maria. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p. 77-88, 2009.

POMBO, Fernanda M. Z.; LAMBACH, Marcelo. As visões sobre ciência e cientistas dos estudantes de química da EJA e as relações com os processos de ensino e aprendizagem. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 237-244, 2017.

PUGLIESE, Gabriel. **Sobre o “Caso Marie Curie” A Radioatividade e a Subversão do Gênero**. 2009. 194 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

REDAÇÃO GALILEU. Conheça as Mulheres (Esquecidas) por trás da Tabela Periódica. **Galileu**, 27 mar. 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/03/conheca-mulheres-esquecidas-por-tras-da-tabela-periodica.html>. Acesso em: 13 set. 2021.

ROMANO, Caroline Gomes; CARVALHO, Ana Letícia; MATTANO, Isabella Domingues; SILVA, Gilberto dos Santos; ANTONIASSI, Beatriz. Jogo Perfil: História e Ensino da Tabela Periódica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais [...]**. Ouro Preto: SBQ, 2014.

ROMANO, Caroline Gomes; CARVALHO, Ana Letícia; MATTANO, Isabella Domingues; CHAVES, Márcia R. M.; ANTONIASSI, Beatriz. Perfil Químico: Um jogo para o Ensino da Tabela Periódica. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 3, p. 1235-1244, 2017.

SAFFIOTI, Heleieth. **Gênero, Patriarcado, Violência**. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

SEIXAS, Luma da Rocha; MELO FILHO, Ivanildo José de; GOMES, Alex Sandro. Identificando Indicadores de Engajamento como Suporte à Pesquisas Educacionais. In: INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES (CISTI), 10., 2015. **Iberian Conference on**. 2015. p. 1-6.

SÍGOLO, Vanessa Moreira; GAVA, Thais; UNBEHAUM, Sandra. Equidade de gênero na educação e nas ciências: novos desafios no Brasil atual. **Cadernos Pagu** (63), e216317, p. 1-16, 2021.

SIMÕES NETO, José Euzebio; SILVA, Rafael Branco da; ALVES, Cláudia Thamires da Silva; SILVA, Joseane da Conceição Soares da. Elaboração e Validação de Jogos Didáticos propostos por Estudantes do Ensino Médio. **Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM)**, Recife, v. 2, n. 2, p. 47-54, 2016.

SILVA, Tatyane Souza Calixto da; MELO, Jeane Cecília Bezerra de; TEDESCO, Patrícia Cabral de Azevedo Restelli. Um modelo para promover o Engajamento Estudantil no aprendizado de programação utilizando Gamification. **Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE Brazilian Journal of Computers in Education**, v. 26, n. 3, 2018.

SÓLIS-ESPALLARGAS, Carmen. Inclusión del enfoque de género en la enseñanza de las ciencias mediante el estudio de biografías de mujeres científicas. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 15, n. 3, p. 3602.1-3602.14, 2018.

THE NOBEL PRIZE. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

TIGGELEN, Brigitte Van; LYKKNES, Annette. The women behind the periodic table. **Nature**, 28 jan. 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-00287-7>. Acesso em: 13 set. 2021.

VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Lea. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

VITER, Luciana Nunes. **Interação e Engajamento em Ambiente Virtual de Aprendizagem**: um estudo de caso. 2013. 158 f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.