



Mulheres e Ciência: Desmistificando estereótipos com ações extensionistas

Grazielle de Oliveira Setti^{1,2}, Brenda Santana de Almeida^{3,6}, Ana Letícia Fernandes^{4,6}, Felipe Justiniano Pinto^{5,6}, Liliane Cristina Battirolo⁶, Marciana Pierina Uliana^{6,7}, Caroline da Costa Silva Gonçalves^{6,8}, Gustavo Bizarria Gibin^{1,9}

Resumo: Na Educação Básica brasileira existem muitas visões distorcidas sobre a natureza das Ciências e sobre o trabalho do cientista, ocasionando, entre outras coisas, uma grande dificuldade para que alunas meninas se enxerguem como futuras cientistas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi proporcionar contextos de reflexão sobre o papel dos cientistas e a atuação das mulheres em diferentes áreas científicas para estudantes dos cursos técnicos de Química e de Agropecuária de uma escola pública técnica estadual de Foz do Iguaçu – PR. Neste trabalho, foi realizada uma pesquisa exploratória, de natureza qualitativa com aspectos quantitativos, para compreender o ponto de vista dos sujeitos da pesquisa sobre questões relevantes da Educação. Um minicurso teórico-prático com tema “polímeros” foi ministrado aos alunos. Durante as atividades, foram discutidas a participação de mulheres nas Ciências, a Universidade e as possibilidades de ingresso. Foram utilizados questionamentos pré e pós teste para coleta de dados. Inicialmente, observou-se que Albert Einstein era o cientista mais conhecido entre os estudantes e que, inclusive, representava a figura de cientista que a maioria dos estudantes possuía. Ao final das atividades, os estudantes também citaram a física e química Maria Curie, a zootecnista Mary Temple Grandin, entre outras mulheres, o que demonstrou que houve mudança nas visões apresentadas pelos estudantes sobre a participação das mulheres nas Ciências Exatas. Os resultados deste trabalho apontaram a necessidade de abordar no Ensino Médio e Técnico esse aspecto da natureza da ciência, sendo ela uma construção humana e que as mulheres já deram inúmeras contribuições nas áreas científicas e acadêmicas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Natureza da Ciência; Gênero; Cientista

Women and Science: Demystifying stereotypes with outreach actions

Abstract: here are several distorted views about the nature of science and scientists' work, which results in difficulties in teaching science since the students do not see themselves as future scientists. Thus, the objective of this work was to provide reflective contexts on the role of scientists and the role of women in different scientific areas for students of courses in Agriculture and Livestock and Chemistry at a public school in Foz do Iguaçu, Paraná State, Brazil. In the work, exploratory research was carried out qualitatively, including quantitative aspects to understand the point of view of the research subjects on relevant issues in Education. A theoretical-practical short course on "polymers" was taught to the students. During the activities, topics such as the participation of women in science at the University and the possibilities for female students to enroll in any courses, including Exact Sciences and Engineering, were discussed. Pre and post-tests were used for data acquisition. Initially, it was noted that Albert Einstein was the best-known scientist among the students. Furthermore, he represented most students' mental model of a scientist. After the activities were developed, the students were able to mention women scientists such as the chemist and physicist Marie Curie and the zootechnician Mary Temple Grandin, among others, demonstrating that the view of women in science has changed. The results of this work pointed to the need to address this aspect of the nature of Science in Secondary and Technical Education, which is a human construction in which women have already made numerous contributions in the scientific and academic areas.

Keywords: Science Teaching; Nature of Science; Gender; Scientist

*Originais recebidos em
18 de maio de 2023*

*Aceito para publicação em
21 de dezembro de 2023*

1
Faculdade de Ciências e Tecnologias,
Universidade Estadual Júlio de Mesquita
Filho, Presidente Prudente, SP, Brasil.

2
<https://orcid.org/0000-0001-7676-4910>

3
<https://orcid.org/0000-0003-2802-2677>

4
<https://orcid.org/0000-0003-1361-6835>

5
<https://orcid.org/0000-0003-4207-940X>

6
Universidade Federal da Integração Latino-
Americana (UNILA), Foz do Iguaçu, Paraná,
Brasil.

<https://orcid.org/0000-0001-8396-6836>

7
<https://orcid.org/0000-0003-4370-1619>

(autora para correspondência)

marciana.machado@unila.edu.br

8
<https://orcid.org/0000-0001-9154-7930>

9
<https://orcid.org/0000-0001-9473-255X>

Introdução

Nas últimas décadas, a divulgação da ciência tem sido amplamente realizada (Valerio & Pinheiro, 2008; Gonçalves, 2012). Apesar de toda essa difusão de informações relacionadas a este tema, em geral, a sociedade ainda possui visões distorcidas sobre o papel do cientista na sociedade, de como as atividades científicas são realizadas, além da presença de mulheres nas áreas científicas e tecnológicas.

Esses estereótipos possuem consequências muito importantes na relação da sociedade com a ciência, trazendo a sensação de que a ciência é para um grupo seleto de pessoas (Gomes & Ferreira, 2015). Dessa forma, o aprendizado dos conceitos relacionados às ciências é dificultado e a formação dos alunos como cidadãos críticos e conscientes do seu papel na sociedade é prejudicada.

Para além do aprendizado de conceitos científicos, a desmistificação do estereótipo do cientista permite o conhecimento sobre o papel de mulheres cientistas, além de expor o baixo reconhecimento da atuação delas em diversos trabalhos (Gil-Pérez et al., 2001; Battirolo et al., 2022). Outro aspecto importante é que, a partir da visualização de conquistas femininas na ciência, estudantes do gênero feminino possam se identificar e considerar sua atuação em áreas de conhecimento ditas como "masculinas". Neste sentido, alguns trabalhos relatam resultados positivos na divulgação da ciência e na conscientização do papel das mulheres nas áreas de ciência e tecnologia (Witovisk et al., 2018; Almerindo et al., 2020). Torres e colaboradores (2017) realizaram um trabalho de divulgação da atividade científica realizada por mulheres, bem como discussões e debates sobre o papel da mulher na sociedade, com alunas de idades entre 11 e 16 anos do interior de Minas Gerais. Os autores relatam que a atividade realizada proporcionou o debate e a troca de experiências das alunas e dos seus pais com profissionais da área de tecnologia, favorecendo o interesse das alunas por carreiras na área de ciências exatas.

Diante do exposto, é notável a importância da utilização de metodologias dinâmicas e atuais no ensino de Ciências, a fim de promover um conhecimento mais adequado sobre a natureza da ciência e a atividade científica. Pensando nisso, o presente trabalho propõe a utilização de materiais comuns ao dia a dia dos alunos (polímeros) como forma de abordagem dos conteúdos teóricos e práticos da Química, além da utilização de diálogos, palestras e discussões sobre a presença de mulheres na ciência e tecnologia.

Metodologia

Esse trabalho tem um caráter de pesquisa exploratória, predominantemente qualitativo, pois pretendeu-se compreender o ponto de vista dos sujeitos da pesquisa (estudantes de Ensino Médio e Técnico) sobre questões relevantes da Educação (Gatti & André, 2010). Também existe uma dimensão quantitativa, pois algumas das concepções dos estudantes puderam ser expressas por meio de dados numéricos. Assim, a pesquisa é compreendida como de natureza qualitativa com aspectos quantitativos.

Os resultados obtidos tiveram como base os seguintes projetos de extensão: "Desenvolvimento de cursos temáticos como forma de incentivo à entrada e permanência de Mulheres nas áreas de ciências exatas e engenharias" e "Estudo sobre materiais poliméricos como forma de incentivo a entrada e a permanência de mulheres nas áreas de ciências exatas e engenharias", os quais tiveram como objetivos centrais a disseminação da ciência e do papel de mulheres cientistas, tendo como público alvo alunos do Ensino Médio (EM) de uma escola do município de Foz do Iguaçu-PR.

As atividades foram realizadas em 2019, no Centro Estadual de Educação Profissional Manoel Moreira (CEPMMP) conhecido como Colégio Agrícola. Participaram das atividades cerca de 25 estudantes, grupo este

formado majoritariamente por meninas dos cursos técnicos de Agropecuária (modalidade integral) e de Química (modalidade subsequente). As atividades foram divididas em teóricas e experimentais e organizadas em cinco encontros, realizados no período noturno nas dependências do Colégio Agrícola.

O primeiro encontro foi iniciado com apresentação do projeto pelas coordenadoras, e os participantes foram convidados a responder um breve questionário para levantar suas concepções prévias sobre polímeros e sobre a participação das mulheres na Ciência.

No questionário elaborado, foram empregadas oito questões abertas, das quais cinco perguntavam sobre o que os estudantes sabiam sobre ciência, se eles conheciam e poderiam citar o nome de três cientistas e de trabalhos/descobertas atribuídas aos cientistas citados. Dentre os citados, era perguntado se havia alguma mulher e, em caso de negativa, eles poderiam dizer se conheciam alguma mulher cientista e/ou descobertas importantes feitas por mulheres cientistas. As outras três questões se referiam ao conhecimento dos estudantes sobre polímeros. É importante mencionar que este trabalho se limitou à análise e discussão das questões relacionadas à compreensão sobre Ciência, a identidade e os trabalhos de cientistas. As questões sobre polímeros não terão seus resultados abordados aqui.

Ainda no primeiro encontro foram realizadas duas aulas dialogadas ministradas pelas discentes extensionistas do projeto, com duração de 15 a 20 minutos cada, com os temas: "Conhecendo a UNILA" e "Mulheres na Ciência". Na primeira aula foram abordados temas relativos à história e importância da UNILA para a cidade e região. Na segunda aula foi discutida a participação e o papel das mulheres na Ciência, por meio da contextualização com exemplos de pesquisadoras renomadas no campo da Química, Física e Engenharia.

Os outros quatro encontros foram destinados ao desenvolvimento de experimentos laboratoriais relacionados ao tema de polímeros, visando aguçar o interesse científico nos alunos. Todas as práticas foram antecedidas de uma breve contextualização sobre os polímeros, seus impactos na sociedade e no meio ambiente. O primeiro experimento realizado foi o de identificação de polímeros, seguido da avaliação da capacidade de absorção de água do polímero da fralda descartável. Depois foram conduzidos os experimentos de síntese de resina à base de ureia e formaldeído e de síntese de polímero reticulado com bórax e poli (álcool vinílico). Por fim, foram confeccionadas peças artesanais utilizando resina à base de isopor e limoneno. A Figura 1 apresenta um conjunto de imagens dos encontros realizados, nas quais se observa a participação dos alunos em uma palestra e a realização de experimentos em laboratório.

No início de cada experimento, os alunos recebiam um roteiro impresso e explicações sobre o experimento e os cuidados com a segurança. Vale ressaltar que, todas as medidas de segurança foram adotadas e os experimentos foram testados pelas discentes extensionistas da UNILA antes de serem executados com os alunos. Também foram tomados os devidos cuidados em relação à geração, armazenamento e descarte de resíduos. Ao final do último encontro, foi solicitado que os estudantes respondessem um questionário novamente. Neste questionário foram empregadas seis questões abertas, das quais duas delas estavam relacionadas a explicar do que se trata um polímero, citar exemplos e em que situações, caso positivo, o estudante já tenha utilizado polímeros no ambiente doméstico e escolar. Três questões pediam para citar nomes de cientistas, e abordavam o conhecimento sobre mulheres cientistas e se os estudantes poderiam citar importantes pesquisas que beneficiaram a sociedade que são fruto do trabalho de uma mulher.



Figura 1. Fotos do curso ministrado no Colégio Agrícola. A) estudantes durante uma das palestras; B) desmolde de uma das peças poliméricas obtidas em uma prática experimental; C) estudantes do colégio no laboratório de Química; D) peça polimérica obtida durante uma aula experimental; E) Aplicação de polímero ao molde de silicone.

Resultados e Discussão

O Colégio Agrícola possui cursos técnicos integrados ao Ensino Médio, dentre os quais o curso técnico em Agropecuária. O curso é oferecido em período integral e parte significativa dos alunos reside nos alojamentos da escola. No ano que este trabalho foi desenvolvido, havia 186 estudantes internos, dos quais 39 eram meninas e 147 meninos (Neves & Oliveira, 2019). Os estudantes do curso técnico em Química consistem em estudantes com o Ensino Médio completo, o qual é desenvolvido no período noturno.

No primeiro dia do minicurso, após a explanação sobre o papel das mulheres na ciência e da citação de diversos nomes de cientistas mulheres brasileiras e estrangeiras que contribuíram de forma muito significativa para o desenvolvimento da ciência, foi aberta uma discussão sobre o tema. Em alguns relatos de estudantes ficou sugerida uma identificação de algumas das alunas do curso técnico em Agropecuária com o fato de que muitas mulheres cientistas precisaram enfrentar situações adversas para desenvolverem sua pesquisa. A estudante L. relatou que no curso de Agropecuária ela, assim como alguns colegas, se sentiram desacreditadas devido a comentários de estudantes do sexo masculino. Há uma ideia de que o curso “não é para mulheres”, pois muitas vezes é necessário o uso de grande força física, bem como lidar com animais de grande porte. Dessa forma, os comentários sugeriam que elas não teriam condições físicas de realizar todas as tarefas que o curso e a profissão demandavam. Após a fala de L., outras colegas se manifestaram, afirmando já ter ouvido comentários semelhantes. Outro ponto que contribuiu para a identificação foi o fato de que todas as pessoas envolvidas no projeto (coordenadoras, apresentadoras, tutoras) naquele primeiro encontro eram mulheres graduandas, mestres e/ou doutoras e pesquisadoras. Dadas as proporções, cada mulher ali presente, tinha alguma identificação com as dificuldades que aquelas cientistas tiveram para poder mostrar sua capacidade intelectual. Cabe salientar que, o alojamento feminino foi construído na escola somente cerca de 50 anos depois dos alojamentos masculinos. Até então, não havia meninas internas no colégio. O colégio conta com dois alojamentos masculinos e um alojamento feminino, com as alunas ocupando cerca de 20% das vagas totais de alunos internos.

O Colégio iniciou suas atividades em 1953, época em que a instrução formal de mulheres não era uma preocupação, muito menos para áreas rurais. Os dados observados aqui refletem o pensamento que descende da época de fundação do colégio, mas que vem sofrendo alterações importantes.

Questionário inicial

Quando foi solicitado aos alunos para escreverem o nome de três cientistas no questionário inicial, somente um estudante disse não conhecer nenhum. Os demais colocaram pelo menos um nome, resultando no total de 59 citações. O nome que mais apareceu nas respostas foi o do físico Albert Einstein, em 35,6% das respostas (Figura 2). Em segundo lugar aparece o nome do físico Isaac Newton em 10,2% das respostas, seguido pela física e química Marie Curie (8,5%). Charles Darwin (6,1%) e Joseph Thomson (5,1%) ainda apareceram em mais de 5% das respostas. Houve uma variedade de nomes que não apareceram em mais de 3,5% (correspondente a no máximo 2 citações) das respostas, os quais foram: Ernest Rutherford, Galileu Galilei, Gilbert N. Lewis, John Dalton, Karl Marx, Nicolas Tesla, Nicolau Copérnico, Niels Bohr, Pitágoras de Samos, Thomas Edison e Walther Penck.

O primeiro ponto que chama a atenção nas respostas dos estudantes para essa questão é a alta frequência com que aparece o nome de Einstein. Apesar de ele ser um dos mais conhecidos cientistas da história, suas contribuições não são usualmente estudadas no Ensino Médio e técnico. Inclusive, nem mesmo cursos universitários que não sejam específicos costumam se aprofundar em suas teorias. Por outro lado, a imagem de Einstein corrobora com a visão distorcida que muitos alunos e mesmo professores possuem dos cientistas, um homem, branco, mais velho, extremamente inteligente, de jaleco, com cara de louco e que trabalha sozinho. (Souza & Silva, 2016)

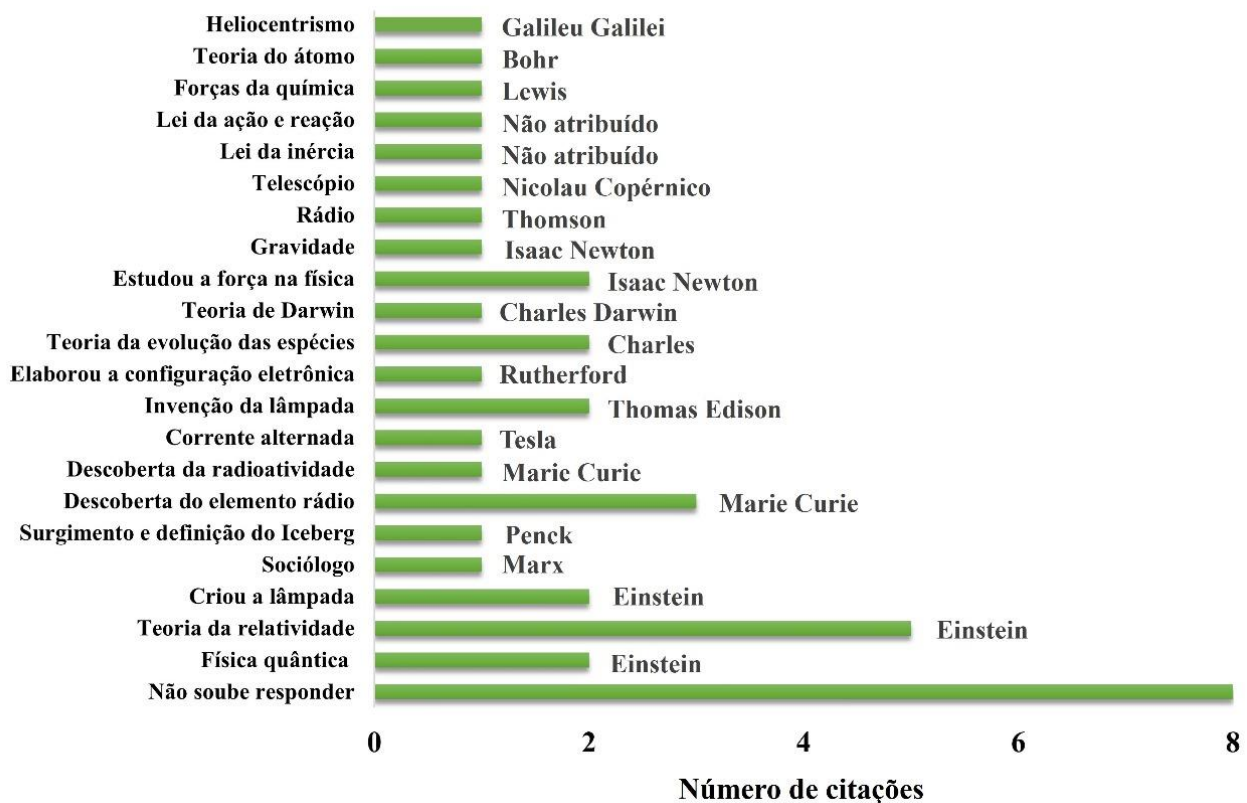


Figura 2. Respostas dos estudantes sobre contribuições dos cientistas indicando o número de citações, as contribuições específicas e o cientista atribuído(a).

Isaac Newton apareceu em segundo lugar nas respostas, mas com uma porcentagem menos expressiva. Suas contribuições na Física Clássica são conteúdo de estudo da disciplina de Física da 1ª série do Ensino Médio (EM) e, provavelmente por isso, ele foi um dos mais citados. É interessante notar que usualmente não há uma imagem de Newton que se relacione a ele com a mesma frequência e popularidade que ocorre com Einstein; sua força está na relação de seu nome às três leis que formulou e que são as bases para o entendimento do comportamento dos aspectos estático e dinâmico dos corpos materiais.

Com porcentagem similar à de Newton, aparece a única cientista do sexo feminino citada nas respostas do questionário inicial: Marie Curie (8,5%). O tema radioatividade é ensinado na disciplina de Química, normalmente na 2ª série do EM. O nome de Marie Curie está comumente relacionado ao tema, pois seu trabalho resultou na descoberta de dois elementos radioativos (rádio e polônio) e a cientista foi laureada com dois prêmios Nobel em duas áreas diferentes (Física e Química) – feito único até os dias atuais. As alunas do curso de Agropecuária cursavam a 2ª série do EM, enquanto os estudantes do técnico em Química já tinham formação completa no EM. Como a identificação no questionário era opcional, não foi possível identificar de que turma eram os estudantes que citaram o nome de Marie Curie. A porcentagem de citações do nome de Marie Curie implica em cerca de cinco. Ainda que não seja um número expressivo, se comparado com as 21 citações do nome de Einstein, ter seu nome lembrado por parte do grupo pode sugerir que “as mulheres cientistas estão presentes, ainda que de modo sutil” no grupo de estudantes em questão. Costa e Fernandes (2017) observaram comportamento semelhante com adolescentes de ambos os sexos a quem foi solicitado um desenho da figura cientista. Ainda que em pequeno número, a figura da mulher apareceu nas representações, principalmente aquelas de adolescentes do sexo feminino.

Além dos três cientistas mais citados, foi observada grande variedade de citações. Desde outros físicos e químicos, até biólogos, geógrafos, sociólogos, astrônomos e mesmo um nome que não se encaixa no papel de cientista, como definido atualmente, sendo conhecido como filósofo e matemático grego, Pitágoras. O que se pode inferir a partir das respostas para a primeira pergunta do questionário é que os estudantes veem a atuação do cientista como primariamente masculino e que os exemplos que eles conhecem, bem como os trabalhos mais reconhecidos, são majoritariamente de homens. Gil-Pérez et al. (2001) apontaram que a apresentação dos conhecimentos científicos de forma cumulativa, como se o crescimento ocorresse de forma linear, ignorando processos mais complexos, crises e relações nas construções de conhecimento, contribuem para visões deformadas da figura do cientista. Medeiros et al. (2018) chamam a atenção para a necessidade da abordagem da ciência sob uma perspectiva histórica em sala de aula para contribuir para a formação de uma imagem mais realista da figura do cientista.

Foi pedido aos estudantes que, caso soubessem, citassem pelo menos um trabalho de destaque daqueles cientistas mencionados na questão anterior, como pode ser observado na Figura 2. Entre os estudantes, oito deles disseram não saber citar nenhum trabalho, o que corresponde a 1/3 dos estudantes que responderam ao questionário inicial.

Assim como o Einstein foi o cientista mais citado na questão anterior, trabalhos atribuídos a ele também aparecem em maior número. A teoria da Relatividade foi citada por cinco estudantes, a Física Quântica foi atribuída a ele por dois estudantes e até mesmo a invenção da lâmpada foi atribuída de forma equivocada por outros dois estudantes. Neste último caso, observa-se, uma vez mais, a força de Einstein como referência de cientista, tendo o trabalho de outro pesquisador atribuído a ele, assim como toda uma área da Física (Física Quântica) que foi desenvolvida com a contribuição de tantos pesquisadores. Não é esperado que os estudantes do Ensino Médio tenham conhecimento sobre a história da Física Quântica, mas o ponto que chama a atenção é que Einstein é sempre a maior referência de cientista da área de Física (Gentile, 2005).

Além dos trabalhos atribuídos a Einstein, a Figura 2 apresenta uma considerável diversidade de contribuições científicas. Alguns trabalhos foram atribuídos de forma inadequada. Para Karl Marx, por exemplo, o estudante atribuiu como seu trabalho a palavra “sociólogo”, que identifica, na verdade, uma de suas formações acadêmicas em vez de algo relacionado a sua obra (Musto, 2013). Em outros casos, o trabalho não foi atribuído de forma correta, mas está relacionado com a área do cientista, tal como Walther Penck, geólogo que estudava teorias de formação de relevos no planeta (Saadi, 1998), a quem foi atribuída a autoria da definição de iceberg; ou então quando a invenção do telescópio foi atribuída a Nicolau Copérnico, enquanto a Galileu Galilei foi atribuída a teoria do Heliocentrismo, invertendo as contribuições de cada um dos cientistas. Tais citações não foram feitas pelo mesmo estudante. Apesar dos estudantes não citarem os trabalhos de forma adequada, ambos tinham em mente que as contribuições de destaque de Copérnico e Galileu se deram na área de astronomia.

A descoberta do elemento rádio foi acertadamente atribuída à Marie Curie por três estudantes. Um deles atribuiu a descoberta da radioatividade a ela, sugerindo que apesar de não relacionar corretamente o trabalho à cientista, está ciente de que sua obra está relacionada ao tema radioatividade. Dois estudantes demonstraram saber que a obra de Charles Darwin está relacionada à evolução das espécies. Um terceiro menciona “Teoria de Darwin” como o trabalho do cientista, deixando aberta a interpretação da ideia do estudante.

Dois estudantes atribuíram a invenção da lâmpada a Thomas Edison e três estudantes atribuíram o estudo de força e gravidade a Newton. Um dos estudantes relacionou o nome de Lewis às forças da Química, demonstrando associação do cientista com a disciplina, sugerindo que o estudante já tenha estudado a chamada “estrutura de Lewis” para representar ligações químicas entre átomos. Também, foi atribuído o que o estudante chamou de “teoria do átomo” a Bohr, demonstrando que o estudante associou o nome do cientista à criação de modelos atômicos. A Rutherford foi atribuída a elaboração da configuração eletrônica dos átomos. Ainda que seja uma atribuição equivocada do trabalho, a resposta sugere que o estudante conseguiu relacionar o cientista com trabalhos relacionados à construção do modelo atômico.

Um dos estudantes escreveu a palavra “Radio” como um dos trabalhos de J. J. Thomson, deixando margem para interpretações. No entanto, a atribuição é inadequada e não se encaixa na obra do cientista. Por fim, dois estudantes citaram como trabalhos “lei da inércia” e “lei da ação e reação”, sem atribuir diretamente a um cientista. As respostas remetem às Leis de Newton, ainda que não tenha sido feita uma relação direta.

Quando perguntados sobre as atribuições de um cientista, houve uma relativa diversidade de respostas. A maior parte dos estudantes (32,6%) atribuiu ao cientista o papel de realizar atividades relacionadas à pesquisa. Em seguida, 15,2% dos estudantes disseram que os cientistas realizam atividades relacionadas às descobertas (de “coisas novas”, “envolvendo ciências”, “ligadas à ciência”) ou no desenvolvimento de novas ideias. Em terceiro lugar, com 13% das respostas, foi atribuída ao cientista a atividade relacionada à experimentação (realização e descobrimento de novos experimentos). Duas respostas chamaram a atenção por citarem a elaboração de projetos e produção de artigos, atividades bastante específicas da área científica e geralmente não conhecidas por alunos do EM e técnico. Outras duas respostas que chamaram a atenção foram descritas como “influência na sociedade” e “busca inovações para uma sociedade melhor”. Ambas as respostas apontam para visões mais adequadas sobre o cientista e seu trabalho, como figura que pode atuar para a melhora da sociedade, diferentemente das visões que estudantes do EM costumam possuir.

Por fim, em relação à pergunta “Entre os nomes que citou na questão 1, há alguma mulher? Se não, conhece alguma mulher cientista?”, apenas três estudantes entre os que não citaram nenhuma mulher na questão 1 disseram conhecer uma cientista do sexo feminino, e o nome citado foi, também, Marie Curie.

Zanon e Machado (2013) investigaram a visão de estudantes do Ensino Superior a respeito do cientista e do cotidiano deste profissional e compararam seus resultados com os trabalhos de Kosminsky e Giordan (2002) e

Melo e Rotta (2010), que realizaram investigações similares com estudantes do ensino Fundamental e Médio. As autoras observaram que estudantes de todos os níveis descrevem/representam o cientista como alguém que trabalha muito, fica bastante tempo no laboratório realizando experiências, geralmente está sozinho e possui poucas horas de lazer e descanso. A figura feminina aparece em menor número em todos os níveis de ensino. Entre os estudantes do Ensino Fundamental, no entanto, o aparecimento da figura feminina foi proporcionalmente maior em comparação aos dados obtidos no Ensino Médio e Superior.

Questionário final

Após a realização das palestras e atividades teórico-experimentais, foi solicitado aos alunos que respondessem um novo questionário, similar àquele respondido antes do início das atividades.

Quando perguntados se poderiam citar o nome de três cientistas, nenhum deles disse que não conheciam cientistas. Foram feitas um total de 60 citações. Einstein foi novamente o mais citado, dessa vez com uma porcentagem menor (25,0%). A diferença para o segundo nome mais citado foi muito menor – apenas 1,7%, o que equivale a uma citação. Diferentemente do primeiro questionário, o segundo nome mais citado foi o de Marie Curie (23,3%). Em terceiro lugar, com 6,7% das citações estão empatados Isaac Newton e Karl Marx. Os demais nomes citados não ultrapassaram 3,5% (máximo 2 citações). Além do aumento no número de citações do nome de Marie Curie, também foram citadas outras 5 mulheres cientistas - Annie Jump Cannon, Willimina Fleming, Maria Mayer, Mary Temple Grandin e Ida Noddack – incluindo profissionais da Física, Química, Astronomia e Zootecnia. Durante o desenvolvimento das atividades, algumas estudantes do curso técnico de Agropecuária conversaram com as pesquisadoras sobre uma das cientistas, Mary Temple Grandin, que é um nome conhecido na área de estudos do curso por suas contribuições no melhoramento das práticas de manejo do gado. Elas disseram perceber que, apesar de ser uma pessoa reconhecida na área, nunca tinham relacionado a pesquisadora à figura de cientista. Isto sugere que as atividades do minicurso levaram pelo menos alguns alunos a refletirem sobre a questão de gênero na Ciência. Reflexões semelhantes realizadas por estudantes após uma ou mais atividades que abordassem a presença de mulheres na ciência foram observadas em outros trabalhos (Cavalli & Meghioratti, 2018; Piva & Gibin, 2019).

Ao serem perguntados se entre os três cientistas citados na questão anterior, havia alguma do sexo feminino, somente 23,8% (5 pessoas) dos estudantes afirmou não ter citado nenhuma mulher. Este resultado foi expressivo em comparação aos dados obtidos no questionário inicial, em que somente cerca de 22% dos estudantes citaram uma cientista. Além disso, no questionário inicial o único nome citado foi o de Marie Curie, enquanto no questionário final, outros cinco nomes de mulheres cientistas também apareceram nas citações.

Durante o minicurso, especialmente no encontro de abertura, foi falado sobre a participação de mulheres na ciência e foram destacadas descobertas e contribuições relevantes para o mundo que são resultado do trabalho de cientistas mulheres. A Figura 3 apresenta e contabiliza as respostas sobre “alguma descoberta científica importante para a sociedade que foi feita por uma mulher cientista?” e as respectivas cientistas a quem o trabalho citado foi atribuído.

Os dados da Figura 3 mostram que um número maior de contribuições citadas foi atribuído à Marie Curie. Foram feitas quatro citações atribuindo a ela a descoberta do elemento rádio e duas à descoberta do polônio, demonstrando que os estudantes tinham conhecimento adequado das contribuições científicas que a deixaram conhecida. Também foi atribuído a ela ter descoberto “um elemento que ajudou muito na Química”, o que permite inferir que o estudante sabia em que área a pesquisadora tinha atuado e qual havia sido sua principal contribuição, ainda que não fosse capaz de detalhar naquele momento. Por outro lado, em quatro citações foi atribuída a ela a descoberta da radioatividade. Pode-se inferir, a partir dessa resposta, que os estudantes tinham conhecimento de que suas contribuições estavam relacionadas à área da radioatividade,

ainda que não pudessem responder corretamente qual foi a contribuição. Em uma das citações, foi atribuída a ela a descoberta do átomo, informação inconsistente com os conceitos que provavelmente já foram trabalhados com os estudantes. No entanto, uma vez que o nome de Marie Curie está ligado à descoberta de dois elementos químicos, é possível que o estudante tenha feito alguma confusão nas informações. Por fim, dois estudantes atribuíram a ela a descoberta do elemento radônio e outros dois citaram a descoberta do mesmo elemento como uma contribuição de uma pesquisadora do sexo feminino, sem fazer menção a uma pesquisadora específica. Neste último caso, ambos os estudantes citaram o nome de Marie Curie quando foi pedido que citassem o nome de mulheres cientistas. Dado a semelhança do nome dos elementos "rádio" e "radônio" e a falta de familiaridade dos estudantes com tais elementos em seu cotidiano, sugere-se a possibilidade de que os estudantes tivessem em mente que a cientista descobriu um elemento químico e, ao desejar citar o elemento rádio, citaram o elemento radônio.

Mary Temple Grandin, pesquisadora que teve uma atuação importante na Pecuária foi citada duas vezes. As duas citações foram feitas por alunas do curso técnico de Agropecuária, demonstrando que elas começaram a perceber os nomes femininos de destaque na área de atuação do seu curso.

Os demais nomes citados - Rosalind Franklin, Ida Nodalak, Willimina Fleming, Margaret Knight e Maria Mayer - não foram de pesquisadoras apresentadas nos exemplos durante os encontros, exceto por Rosalind Franklin, que foi citada em uma das conversas durante o curso. É interessante observar que a discussão do tema mulheres na ciência parece ter aberto um novo horizonte para alguns estudantes, que buscaram mais informações sobre outras cientistas, não se limitando àquelas apresentadas pelas pesquisadoras no curso.

Reznik et al. (2017) citam E. Flicker¹ ao falar sobre a visão estereotipada do cientista em filmes, mostrando que "os homens cientistas predominam como protagonistas". Quanto à representação da cientista mulher, "ela é retratada, principalmente, dentro do estereótipo de professora e não se aplica ao estereótipo de cientista maluco. Além disso, há ênfase nos atributos físicos - bonita, jovem, corpo atlético e vestida com roupas provocativas. Quando as mulheres trabalham em equipe, em geral, têm uma posição subordinada aos homens". Esta forma de representar a mulher em produções fictícias favorece a formação de mitos que afirmam que a competência da mulher cientista é menor, ajudando a fortalecer a discriminação social da mulher na ciência.

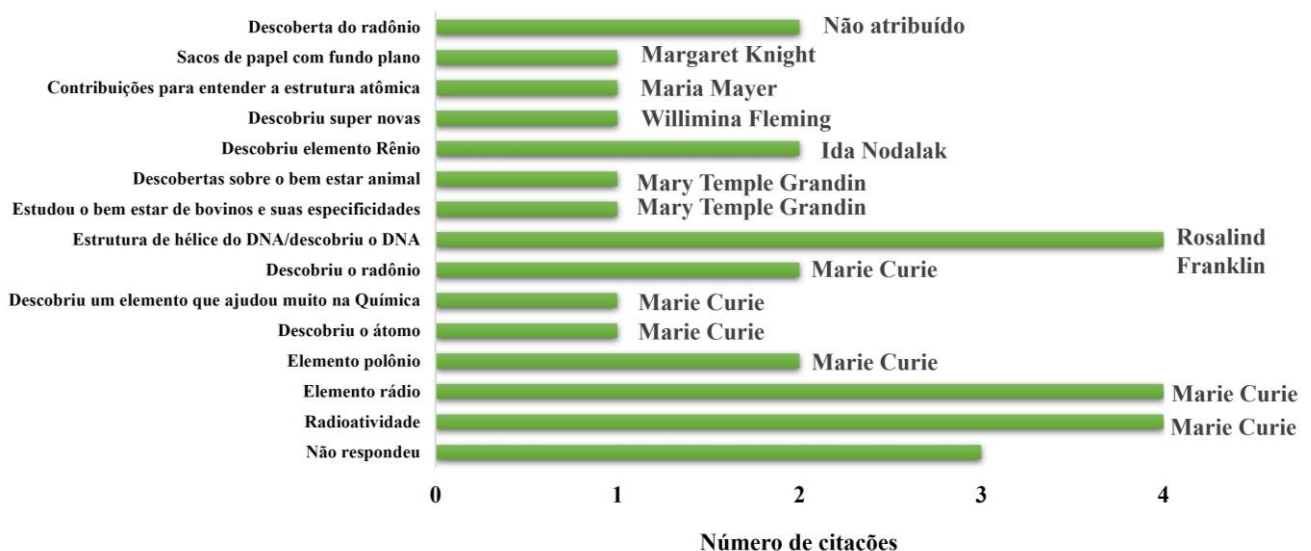


Figura 3. Respostas dos estudantes a respeito das contribuições realizadas por mulheres cientistas, a quem foi atribuída a contribuição e o número de citações.

Um ponto importante em trabalhos que envolvem a temática “cientista e mulheres na ciência” é a necessidade da abordagem da história da ciência de forma não linear, apresentando a diversidade dos personagens que participaram de sua construção, inclusive mulheres. Além disso, é de suma importância tratar a questão de gênero dentro da ciência, incluindo as dificuldades que muitas mulheres passaram e ainda passam para trabalhar em áreas culturalmente conhecidas como masculinas (Kosminsky & Giordan, 2002; Reznik et al., 2017; Cavalli & Meglhioratti, 2018; Piva & Gibin, 2019).

Os resultados deste trabalho apontam que, é preciso abordar no Ensino Médio e Técnico o aspecto da natureza da Ciência que se refere ao fato de que é uma construção humana, histórica e cultural. E, a despeito dos diversos contextos sócio-históricos que se opõem à participação da mulher na construção da ciência, elas já deram inúmeras contribuições nas áreas científicas e acadêmicas.

Conclusões

Os dados apresentados neste trabalho demonstraram um conhecimento estereotipado dos estudantes do Ensino Médio e Técnico a respeito da figura do cientista, concordando com a literatura científica sobre o tema. Inicialmente, a maioria dos estudantes citou Einstein como exemplo de cientista, o que é um indício de uma visão individualista e elitista sobre a ciência e o cientista. As atividades desenvolvidas durante o minicurso permitiram aos estudantes conhecerem e refletirem a respeito do papel desenvolvido por diversas mulheres na construção da Ciência. As respostas do questionário aplicado após o minicurso permitiram observar que houve avanços na visão dos estudantes sobre o papel das cientistas mulheres em diversas áreas científicas e suas contribuições.

De forma geral, os estudantes relacionaram o papel dos cientistas às descobertas de novos conhecimentos, que são relevantes para a sociedade e geralmente, proporcionam melhorias na qualidade de vida da população em geral.

Um resultado que chamou a atenção foi a compreensão das alunas do curso de Agropecuária sobre as contribuições da zootecnista M. T. Grandin para a área da agropecuária, cujos conhecimentos produzidos são amplamente utilizados hoje. Dessa forma, os resultados sugerem que, as contribuições de várias cientistas mulheres e a existência de uma história em cada área das diversas Ciências, são temas importantes para trabalhar com os alunos do Ensino Médio e Técnico. Sobretudo, é importante que as alunas tenham a possibilidade de se enxergar como futuras cientistas e engenheiras, bem como a possibilidade de exercer cargos que atualmente parecem ser exclusivamente masculinos.

Agradecimentos

Agradecemos ao PRPPG 137/2018 – Agenda Tríplice pelo suporte financeiro, à Pró-Reitoria de Extensão da UNILA (Edital PROEX 59/2018 e Edital PROEX 38/2019), ao professor e diretor do Colégio Agrícola, Reginaldo Rodrigues Vicente de quem tivemos apoio e parceria no desenvolvimento do trabalho. Em especial, agradecemos às alunas e alunos do Colégio Agrícola pela participação e experiências que nos proporcionaram neste trabalho.

Contribuição de cada autor

B.S.A., A.L.F. e F.J.P. realizaram as apresentações dos seminários, testaram e otimizaram os parâmetros de cada experimento e auxiliaram na execução dos experimentos durante o curso. G.O.S., C.C.S. e M.P.U. conduziram a

realização dos experimentos propostos, bem como fizeram a aplicação dos questionários. L.C.B. e G.O.S. coordenaram os projetos de extensão. G.B.G. realizou a análise dos resultados juntamente com G.O.S. Todos os autores discutiram os resultados e contribuíram para o manuscrito final.

Notas

1. Flicker, E. (2003). Between Brains and Breasts—Women scientists in fiction film: On the marginalization and sexualization of scientific competence. *Public Understanding of Science* 12, 307–318.

<https://doi.org/10.1177/0963662503123009>

Referências

- Almerindo, G. I., Ehrhardt, A., Costódio, P. F. S., Bona, T. F. de, & Nalepa, K. T. (2020). Mulheres na Ciência para Crianças: Um relato de sala de aula. *Química Nova na Escola* 42, 344–350. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160217>
- Battirola, L. C., Setti, G. de O., Linares, D. R., Almeida, B. S. de, Uliana, M. P. & Gonçalves, C. da C. S. (2022). Paridade de Gênero na Ciência: Uma análise da participação das mulheres na Argentina, no Brasil e no Paraguai. *Revista Virtual de Química*, 14(2), 235-246. <https://doi.org/10.21577/1984-6835.20220004>
- Cavalli, M.B. & Meghioratti, F.A. (2018). A participação da mulher na ciência: Um estudo da visão de estudantes por meio do teste DAST. *ACTIO: Docência em Ciências* 3, 86-107. <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v3n3.7513>
- Costa, A. F. da, & Fernandes H. L. (2017). Mulher na ciência: Concepções de estudantes na fase da adolescência. In Anais do Congresso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 10, Sevilla, 2017. *Enseñanza de las Ciencias*, n. especial, 5565-5570.
- Gatti, B., & André, M. (2010). A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. In W. Weiller, & N. Pfaff (eds.), *Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: Teoria e prática*. (pp. 21-38). Petrópolis: Vozes.
- Gentile, P. (2005). Einstein no Ensino Fundamental. Por que não? *Nova Escola* 1–11.
- Gil-Pérez, D., Montoro, I. F., Alís, J. C., Cachapuz, A., & Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, 7(2), 125-153. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001>
- Gomes, C. J. C., Stranghetti, N. de P. & Ferreira, L. H. (2015). Concepções de Ciência e Cientista entre Licenciandos em Química: uma comparação entre alunos do primeiro e do último ano In Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, 10. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. Recuperado de <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1792-1.PDF>
- Gonçalves, M. (2012). Contribuições das mídias sociais digitais na divulgação científica. In IBICT (Eds.), *Múltiplas facetas da comunicação e divulgação científicas* (pp. 168–185). Brasília, DF.
- Kosminsky, L., & Giordan, M. (2002). Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola* 15, 11–18.
- Medeiros, N. G., Passos, C. G., Salgado, T. D. M. & Pazinato, M. S. (2018). Concepções de alunos da primeira série do ensino médio sobre cientista. In *Anais do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*. Os saberes docentes na contemporaneidade: perspectivas e desafios na/pela profissão. Canoas, RS.
- Melo, J. R. de, & Rotta, J. C. G. (2010). Concepção de ciência e cientista entre estudantes do ensino fundamental. In Anais do Encontro Nacional De Ensino de Química, 15, Brasília-DF. Brasília: SBQ.
- Musto, M. (2013). *Marx for Today*. Perpetua: Taylor & Francis. <https://books.google.com.br/books?id=gR3aAAAAQBAJ>
- Neves, F. C. & Oliveira, S. M. P. de (2019). *Transnacionalidade em conflito: Entre o protagonismo e adaptação ao*

contexto escolar. Foz do Iguaçu: Universidade Federal da Integração latino Americana. Recuperado de <https://dspace.unila.edu.br/server/api/core/bitstreams/fba8eebc-9f86-421c-8f2c-ff810db3cdb7/content>

Piva, G. M. & Gibin, G. B. (2019). Ideias de alunos do ensino médio sobre a química e a atuação do químico. *Ciência em Tela* 12(1), 1–11.

Reznik, G., Massarani, L.M., Ramalho, M., Malcher, M. A., Amorim, L. & Castelfranchi, Y. (2017). Como adolescentes aprendem a ciência e a profissão de cientista? *Revista Estudos Feministas* 25, 829–855. <https://doi.org/10.1590/1806-9584.2017v25n2p829>

Saadi, A. (1998). Modelos morfogênicos e tectônica global: Reflexões conciliatórias. *Geonomos* 6, 55–63.

Souza, G. D. dos S., Silva, B. V. da C. (2016). Um estudo exploratório sobre a concepção do cientista e do seu local de trabalho por estudantes de Física. *Ciência em Tela*, 9(2), 1-11.

Torres, K. B. V., Bernardes, R. M., Queiros, P. S. de., Vieira, T. M., Felix, J. C., Urzedo, A. P. F. M. de, Souza, D. H. L., & Mendes, T. T. (2017). Inclusão das mulheres nas ciências e tecnologia: Ações voltadas para a educação básica. *Expressa Extensão* 22, 140. <https://doi.org/10.15210/ee.v22i2.11847>

Valerio, P. M., & Pinheiro, L. V. R. (2008). Da comunicação científica à divulgação. *TransInformação*, 20, 159–169.

Witovisk, L., Carvalho, L. B., Costa, A. F., Guedes, E., Zucolotto, M. E., Trindade, V., ..., & Nunes, S. (2018). Curso de Extensão “Meninas com Ciência”: Potencialidades da Divulgação da Geologia e Paleontologia na Perspectiva de Gênero. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, 41, 233–240.

Zanon, D. A. V., & Machado, A. T. (2013). A visão do cotidiano de um cientista retratada por estudantes iniciantes de licenciatura em química. *Ciências & Cognição* 18, 46–56.

Como citar este artigo:

Setti, G. O., Almeida, B. S. de, Fernandes, A. L., Pinto, F. J., Battirola, L. C., Uliana, M. P., Gonçalves, C. C. S. & Gibin, G. B. (2024). Mulheres e Ciência: Desmistificando estereótipos com ação extensionistas. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 15(3), 293-304.
