

ANÁLISE DE UMA WEBCONFERÊNCIA TENDO COMO TEMA A PRESENÇA DAS MULHERES NA FÍSICA

*ANALYSIS OF A WEB CONFERENCE WITH THE THEME OF THE
PRESENCE OF WOMEN IN PHYSICS*

Nicoli Rocha Santos^I 

Ricardo Roberto Plaza Teixeira^{II} 

^IInstituto Federal de São Paulo,
IFSP, Caraguatatuba, SP, Brasil.
Licencianda em Física. E-mail:
rocha.n@aluno.ifsp.edu.br

^{II}Instituto Federal de São Paulo,
IFSP, Caraguatatuba, SP, Brasil.
Doutor em Física. Docente de
Física do IFSP. E-mail: rreixeira@
ifsp.edu.br

Resumo: O presente artigo investiga a realização de uma webconferência intitulada “Mulheres na Física” que foi ministrada pela professora e física Marcia Cristina Bernardes Barbosa, em novembro de 2021, com transmissão simultânea efetuada pelo canal “Debate Consciência” do YouTube; particularmente, objetivou-se examinar as concepções dos participantes acerca dos temas tratados durante o evento. Foi feita inicialmente uma revisão teórica acerca da literatura existente sobre questões de gênero e acerca da presença de mulheres na Física. Os métodos utilizados para estruturar e implementar a webconferência foram caracterizados de modo pormenorizado e as ferramentas Analytics do YouTube foram usadas para fornecer dados de modo a estudar as ideias dos participantes. Foram analisadas as opiniões e visões dos participantes deste evento sobre os assuntos abordados nele, a partir das respostas fornecidas por 36 voluntários para as perguntas de um “Formulário Google”, cujo link foi fornecido pelo chat durante a transmissão. Este trabalho evidenciou que para combater desigualdades de gênero é fundamental durante a educação básica refletir criticamente acerca de estereótipos que associam a ciência ao sexo masculino e, também, apresentar episódios da História da Ciência que tratem de mulheres cientistas que foram protagonistas em suas áreas, de modo a fornecer modelos para as meninas.

Palavras-chave: Ciência. Gênero. Divulgação Científica. Diversidade. Estereótipo.

Abstract: This article investigates the realization of a web conference entitled “Women in Physics” that was given by professor and physicist Marcia Cristina Bernardes Barbosa, in November 2021, with simultaneous transmission carried out by the YouTube channel “Debate Consciência”; in particular, it aimed to examine the participants’ conceptions about the topics discussed during the event. Initially, a theoretical review was carried out on the existing literature on gender issues and on the presence of women in Physics. The methods used to structure and implement the web conference were characterized in detail and YouTube Analytics tools were used

DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v19i38.781>

Submissão: 24-03-2022

Aceite: 16-05-2022



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

to provide data to study the ideas of the participants. The opinions and views of the participants of this event on the subjects covered in it were analyzed, from the answers provided by 36 volunteers to the questions of a “Google Form” whose link was provided by the chat during the transmission. This work showed that to combat gender inequalities it is essential during basic education to critically reflect about stereotypes that associate science with the male sex and, also, to present episodes from the History of Science that deal with women scientists who were protagonists in their areas, to provide role models for girls.

Keywords: Science. Gender. Scientific Dissemination. Diversity. Stereotype.

Introdução

O presente artigo procura examinar a realização de uma webconferência que tratou do tema das mulheres na Física, ou seja, das dificuldades de mulheres estarem presentes em carreiras profissionais associadas à Física e às ciências exatas, de modo geral. Um dos objetivos foi analisar e procurar compreender as concepções dos participantes acerca dos temas tratados nesta ação. Esta atividade foi realizada em 2021 por meio de uma transmissão aberta e acessível realizada pela plataforma *YouTube*; a sua gravação está disponível nesta plataforma, desde que o evento ocorreu, como um legado deste trabalho.

Este é um trabalho que atingiu as comunidades interna e externa ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP), campus Caraguatatuba, instituição na qual atuam os autores deste artigo, e procurou articular as três vertentes fundamentais de qualquer instituição universitária: pesquisa, ensino e extensão. Trata-se, portanto, de um trabalho investigativo com propósito educacional sobre uma atividade de extensão de divulgação científica e cultural a respeito de um tema de extrema relevância para a ciência e para a sociedade.

Depois da introdução, com a descrição sucinta das seções deste artigo, é feita uma revisão teórica sobre questões de gênero na ciência e acerca da presença das mulheres em áreas científicas, particularmente na Física, a partir da leitura e da sistematização dos resultados e conclusões de trabalhos acadêmicos pertinentes acerca destes tópicos. Estes trabalhos foram encontrados por meio de buscas usando a ferramenta do “Google Acadêmico” (“*Google Scholar*”) e palavras-chave como “mulheres na Física”, “questões de gênero na ciência”, “machismo”, “estereótipo” e “diversidade”. Na sequência, é caracterizada toda a metodologia utilizada para a realização da webconferência em foco. A seguir são explicitados e discutidos os resultados, tanto a partir dos dados obtidos por meio de um Formulário Google contendo questões que foram respondidas voluntariamente por participantes da webconferência, quanto a partir dos recursos

disponibilizados pelo *YouTube Analytics*. Para finalizar, as considerações finais são feitas com algumas reflexões e comentários acerca de todo o trabalho realizado.

Mulheres na Física

O machismo existente, especificamente, nas sociedades ocidentais atuais tem basicamente três raízes em termos históricos: a grega (associada aos mitos e à Filosofia), a judaica (associada à cosmogonia do Antigo Testamento e à Torá) e a cristã (associada ao Apóstolo Paulo e a outros nomes importantes do cristianismo). A ciência não é uma exceção a esse respeito e estas três vertentes se mesclam para configurar as relações sociais na contemporaneidade (CHASSOT, 2004). O Brasil é um país machista, o que pode ser notado nas mídias, em propagandas, nos ambientes escolares, nas escolhas profissionais e no cotidiano. Esse machismo está solidamente enraizado em termos sociais e, de modo realista, não é possível modificar um pensamento social em curto espaço de tempo; para atingir este propósito, são necessárias políticas públicas que promovam uma maior equidade entre os gêneros e ações de ensino e de extensão que disseminem informações para uma maior conscientização dos cidadãos para essa temática, inclusive por meio de atividades de divulgação científica realizadas fora do ambiente escolar.

Ações que combatam o machismo no ambiente acadêmico são importantes para valorizar a mulher e promover a igualdade de gêneros (QUINTEIRO NOVO; SANT'ANNA JÚNIOR; PIEDADE, 2017). Segundo o trabalho de pesquisa intitulado “Violência contra a mulher no ambiente universitário” (SCAVONE, 2015), elaborado para investigar as formas de agressão, dar voz às vítimas e aprofundar a discussão sobre o tema, foram constatados os seguintes atos contra as mulheres em universidades: assédio sexual, coerção, violência sexual, violência física, desqualificação intelectual, agressão moral e psicológica.

Casos como o de Marie Curie – cientista que recebeu duas vezes o Prêmio Nobel, um em Física e outro em Química, no início do século XX – devem ser ensinados nos bancos escolares, tanto pelos conteúdos científicos associados (os seus estudos sobre radioatividade), quanto pela História da Ciência envolvida e pelo modelo que obviamente esta cientista representa para muitas meninas e mulheres que decidem se dedicar profissionalmente à Física ou a outras áreas das ciências exatas. Marie Curie era uma cientista apaixonada pelo seu trabalho e obstinada pelas suas pesquisas: a sua vida e o seu trabalho evidenciam tanto o envolvimento das relações de gênero na produção da ciência, quanto, também, o envolvimento da ciência nas relações de gênero (PUGLIESES, 2007). Entretanto, o seu caso não deve ser encarado como “uma exceção que confirma a regra”, ou seja, não deve ser tratado de modo a reforçar preconceitos como o de que se uma mulher não se sai bem em uma dada área do saber, isso é típico do seu sexo, enquanto se ela se sai bem, isso é apenas uma exceção (SEDENÓ, 2005).

A interação durante os processos de ensino com modelos de mulheres exercendo o papel de cientistas tem sido apontada como um importante fator para influenciar de modo positivo as atitudes a respeito da ciência e das carreiras científicas por parte de meninas e moças. Entretanto, geralmente as alunas da educação básica tem poucas oportunidades de interagir com conhecimentos envolvendo mulheres no papel de cientistas importantes (STEINKE, 1999).

Muitas vezes, informações a este respeito somente são obtidas pelos jovens por meio de imagens divulgadas nas mídias e, assim, a compreensão do papel da mulher na ciência acaba por ser largamente influenciada por essas imagens, em detrimento do que poderia ser feito no âmbito escolar.

Pesquisas investigando as visões que os estudantes têm a respeito de cientistas mostram que, geralmente, as representações gráficas dos alunos retratam cientista do sexo masculino, de óculos, jaleco, cuidando pouco da sua aparência física, solitário, isolado e interagindo somente com o mundo material ao seu redor, sem a presença de outras pessoas, o que desconsidera por completo a necessidade de troca de informações entre os pares e as comunidades científicas como foros para a troca de ideias e a legitimação do conhecimento (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002). Essas visões são forjadas em meio a um caldo cultural, no qual fatores éticos, econômicos, políticos e científicos são muitas vezes conflitantes: as aulas das disciplinas relacionadas às ciências naturais devem considerar esses conflitos, juntamente com as práticas inspiradas na própria cultura científica, de modo a dialogar com os estudantes, tendo como ponto de partida as suas pré-concepções e levando em consideração aspectos sociais e históricos com o intuito de caracterizar a ciência como uma construção coletiva da humanidade.

O incentivo à curiosidade por temas científicos é um fator importante para o desenvolvimento de atitudes positivas, desde cedo, a respeito da ciência e da matemática (COLE, 1979). Muitos dos comportamentos dos adultos com respeito à ciência e à engenharia só podem ser compreendidos claramente com referência às experiências iniciais de socialização na infância e a comportamentos que se manifestam na fase da adolescência. Ao longo dos anos escolares, muitos pais – e, também, professores – respondem de forma diferente às suas filhas e filhos à medida que eles aprofundam seus estudos em ciências e matemática, geralmente se envolvendo mais e mostrando mais incentivo aos meninos.

Em especial, o encorajamento para o estudo de assuntos científicos por membros da família durante a infância influencia consideravelmente nos interesses futuros pela ciência das crianças e, inclusive, na decisão de seguir carreiras científicas, posteriormente (LESLIE; MCCLURE; OAXACA, 1998). Isto explica de modo substancial as razões pelas quais as mulheres e outras minorias estão sub-representadas em áreas das ciências, da matemática e das engenharias. Os estereótipos de gênero dos adultos sobre as habilidades potenciais dos meninos e das meninas influenciam fortemente as concepções das crianças sobre o que elas podem alcançar: à medida que as crianças progredem na escola, entram na adolescência e começam a considerar possíveis carreiras para quando se tornarem adultas, os estudos mostram que as ambições de meninos e meninas começam a divergir. As diferentes pressões sociais exercidas sobre meninos e meninas parecem ter até mais influência sobre suas motivações e preferências do que as suas próprias habilidades e o seu desempenho em ciências e matemática nos bancos escolares (NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, 2007).

As experiências sociais vivenciadas por mulheres e por homens ao longo da vida são bastante distintas e eles recebem diferentes tipos de incentivos no que diz respeito às profissões consideradas mais apropriadas para cada um: a carreira científica também está inserida neste

contexto e é atingida por preconceitos de gênero que atuam para naturalizar a visão de que a ciência é intrinsecamente masculina (FERREIRA; SOUZA; SILVEIRA, 2020).

Há diversas consequências positivas advindas de uma maior diversidade no âmbito científico. Em particular, muitos dos problemas científicos atuais tendem a ser complexos e frequentemente são enfrentados e resolvidos por equipes: assim, uma equipe com maior diversidade entre seus membros pode contribuir com diferentes perspectivas e habilidades para lidar com os problemas existentes com vistas a produzir as soluções mais eficazes. A inovação na ciência necessita de novas ideias e de diferentes expertises para resolver problemas e avaliar objetivamente os dados existentes, sem vieses: essas são características que podem ser aprimoradas por meio da diversidade à medida que cada pessoa em uma equipe contribui a partir do seu histórico individual (NELSON; CHENG, 2017).

A ciência moderna resulta de uma relação complexa que envolve muitas pessoas e diferentes instituições. Para atingir este propósito da melhor maneira possível, a ciência precisa contar com talentos de diferentes tipos e, por isso, nenhuma fonte de intelecto científico pode ser negligenciada o que significa que incluir mais mulheres e cidadãos de minorias étnicas como participantes ativos no empreendimento científico é do interesse da própria ciência, além de ser uma necessidade social associada à busca por igualdade (NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, 2000).

A produtividade na ciência está ligada à natureza do ambiente de trabalho existente e os locais de trabalho não necessariamente operam uniformemente em relação aos sexos (ZUCKERMAN; COLE; BRUER, 1991). Assim sendo, é vital lutar por igualdade de oportunidades para as mulheres na ciência, mas é importante também pensar em outras formas de fazer ciência, pois o problema, que tem uma natureza complexa, envolve também este aspecto.

Finalmente, é importante ressaltar que, com frequência, as visões contra as mulheres não derivam de um desejo consciente de impedir o progresso delas na ciência, mas de preconceitos implícitos e estereótipos culturais muito difundidos socialmente, que retratam as mulheres como menos competentes, mas simultaneamente, como uma espécie de compensação, enfatizam sua maior simpatia e ternura em comparação com os homens: estes preconceitos precisam ser debatidos e combatidos no ambiente escolar. Apesar da diminuição significativa no sexismo ocorrida ao longo do últimas décadas, esses vieses sutis de gênero muitas vezes ainda são mantidos e exibidos, mesmo em ambientes acadêmicos, por homens e por mulheres (MOSS-RACUSIN *et al.*, 2012).

Metodologia

Para investigar as possibilidades didáticas existentes envolvendo os estudos sobre a presença das mulheres na Física e, de forma mais ampla, nas ciências exatas em geral, os autores deste trabalho organizaram uma webconferência intitulada “Mulheres na Física”, em 2021, que foi ministrada pela Profa. Dra. Marcia Cristina Bernardes Barbosa que é professora titular no Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O foco principal

de investigação deste artigo é a realização desta ação e as concepções dos participantes sobre os temas abordados nela.

A decisão de convidar a professora Marcia ocorreu após uma pesquisa feita na internet que constatou que ela é autora de uma série de trabalhos tanto sobre questões de gênero relacionadas à representação das mulheres na ciência, quanto em outras áreas como, por exemplo, em Física da Matéria Condensada, em estudos sobre anomalias da água. Em 2009, a professora Marcia recebeu a Medalha Dwight Nicholson pela sua liderança e pelo seu compromisso pessoal em apoiar e incentivar a participação das mulheres na Física em todo o mundo¹. Em 2013 ela foi agraciada com o Prêmio L'Oréal-UNESCO para Mulheres nas Ciências Físicas, em 2016 recebeu o Prêmio Anísio Teixeira da CAPES, em 2018 foi condecorada com a Medalha do Mérito Científico como Comendadora e, em 2021 foi homenageada com a Medalha Silvio Torres da FAPERGS. Em 2020, Marcia foi escolhida pela ONU Mulheres como uma das sete cientistas que moldaram o mundo². Também em 2020, foi eleita pela revista Forbes como uma das 20 mulheres mais influentes no Brasil³. A página da professora Marcia no site da UFRGS, instituição na qual ela é docente, traz mais informações sobre os trabalhos de pesquisa desenvolvidos por ela⁴.

A professora Marcia foi então contatada por e-mail e aceitou generosamente realizar essa conferência remotamente, de forma gratuita, tanto para atender às medidas sanitárias necessárias para o combate à pandemia de COVID-19, quanto também para ampliar o público potencial atingido pela ação, já que com a transmissão pelo *You Tube*, qualquer pessoa em qualquer lugar poderia assistir a webconferência, inclusive após o seu término, pois ela ficou gravada.

A data e o horário da realização da webconferência foram decididas com bastante antecedência, em comum acordo com a conferencista. Ela ocorreu em 29 de novembro de 2021, segunda-feira, a partir das 17 horas, com transmissão simultânea pelo canal “Debate Consciência” do *You Tube*⁵. Esse canal foi criado pela equipe de estudantes orientados por um dos autores deste trabalho, em agosto de 2020, para viabilizar a realização de atividades de divulgação científica e cultural remotas como essa, no contexto da pandemia de COVID-19 que se alastrava, naquele momento, pelo Brasil.

Dezoito dias antes do evento ocorrer (em 11/11/2021) foi publicada uma nota informativa⁶ no *site* do campus de Caraguatatuba do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), divulgando um resumo do evento, com o *link* da transmissão, para convidar os eventuais interessados. Foi publicada uma segunda nota⁷ dois dias depois da realização do evento (em 01/12/2022), no *site*

1 Disponível em: https://www.aps.org/programs/honors/prizes/prizerecipient.cfm?last_nm=Barbosa&first_nm=Marcia&year=2009. Acesso em: 22 mar. 2022.

2 Disponível em: <https://www.unwomen.org/en/news/stories/2020/2/compilation-seven-women-scientists-who-shaped-our-world>. Acesso em: 22 mar. 2022.

3 Disponível em: <https://forbes.com.br/listas/2020/03/as-mulheres-mais-poderosas-do-brasil-em-2020/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

4 Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~barbosa/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

5 Disponível em: <https://www.youtube.com/channel/UCGD1YmakxPjK9w9SXRWH-Lw>. Acesso em: 22 mar. 2022.

6 Disponível em: <https://www.ifspcaraguatatuba.edu.br/noticias/web-conferencia-tratara-da-importancia-da-presenca-das-mulheres-na-fisica>. Acesso em: 22 mar. 2022.

7 Disponível em: <https://www.ifspcaraguatatuba.edu.br/noticias/web-conferencia-abordou-a-importancia-das-mulheres-na-fisica>. Acesso em: 22 mar. 2022.

do IFSP-Caraguatatuba, descrevendo como ocorreu a webconferência e os temas abordados, de modo a disseminar a realização do evento e as suas características inclusive para aqueles que não participaram da atividade durante a sua transmissão simultânea pelo *YouTube*.

A sala virtual na qual ocorreu a webconferência foi estruturada pelo site *StreamYard*⁸, no modo gratuito; esta plataforma conta com recursos que são simples de serem usados para realizar uma atividade acadêmica com transmissão simultânea (“*streaming*”) pelo *YouTube*. Várias semanas antes do evento acontecer, essa sala virtual foi estruturada no *StreamYard*, com a correspondente criação da chamada do evento no *YouTube*, convidando e informando os interessados, com o *link* da transmissão, a data e o horário do seu início, o título da conferência, o nome da conferencista e um cartaz de divulgação do evento com essas informações, elaborado pelos autores deste artigo.

Cerca de 30 minutos antes do início do evento, os autores deste trabalho se reuniram com a conferencista pela sala virtual do *Streamyard*, para a realização de testes, com o propósito de corrigir antecipadamente qualquer eventual problema técnico que surgisse e que pudesse prejudicar a realização do evento. A webconferência se iniciou a partir do horário determinado previamente (17 h) para o começo da transmissão, conforme fora planejado. A transmissão simultânea da webconferência (na verdade, com um atraso de alguns poucos segundos) ficou gravada na plataforma *YouTube*⁹, como legado deste trabalho. Esse vídeo pode ser assistido por qualquer pessoa interessada pelo tema proposto.

Após o início do evento, durante cerca de 10 minutos, foram feitas algumas apresentações pelos organizadores e realizados alguns informes; em seguida, por aproximadamente 33 minutos, a conferencista discorreu sobre o tema da presença das mulheres na Física, utilizando slides que foram elaborados para que as ideias discutidas ficassem mais claras e melhor fundamentadas por dados; a parte final do evento, com cerca de 32 minutos de duração, a professora Marcia dedicou a responder questões feitas no *chat* da transmissão ou pelos organizadores da ação. A atividade toda transcorreu durante um tempo total de cerca de 1 hora e 15 minutos.

Foi solicitado aos participantes que respondessem voluntariamente um questionário (do tipo “Formulário Google”¹⁰) durante a webconferência, com perguntas tanto sobre o perfil da pessoa que estava respondendo (como sobre gênero, faixa etária e etnia), quanto sobre as concepções acerca do próprio tema da atividade. As questões deste formulário foram elaboradas com bastante antecedência pelos autores deste artigo, com o intuito de ajudar a entender as ideias e opiniões do público participante sobre questões de gênero na área científica. Os voluntários que responderam o formulário, informaram seus endereços eletrônicos e receberam, por e-mail, uma declaração de que participaram do evento. O *link* do formulário foi informado pelo *chat* da transmissão cerca de 13 minutos após a atividade se iniciar e ele ficou aberto para receber respostas até alguns poucos minutos após o término da webconferência.

Para sistematizar as informações sobre a webconferência, no dia seguinte à sua realização, os autores deste trabalho preencheram uma ficha de relatório com dados sobre algumas categorias

8 Disponível em: <https://streamyard.com/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

9 Disponível em: <https://youtu.be/YiHN9YZy2PQ>. Acesso em: 22 mar. 2022.

10 Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

e itens relativos às principais características tanto técnicas, quanto relativas aos conteúdos tratados no evento, de modo a poder organizar as informações acerca do evento e avaliá-lo melhor.

Foi usada complementarmente, a ferramenta “*Analytics*” (“Estatísticas”, na tradução para o português), que é disponibilizada pela plataforma *YouTube* e que fornece informações relevantes sobre diversas métricas úteis para conhecer o público envolvido, seu engajamento, o alcance e a visão geral do vídeo.

Finalmente, é importante ressaltar que este trabalho foi desenvolvido no contexto de um projeto de extensão denominado “Meninas Cientistas Interdisciplinares” que foi aprovado para ser executado no ano de 2021 pelo edital 495¹¹ de 04/12/2020 da Pró-Reitoria de Extensão do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), referente ao Programa Institucional de Apoio às Atividades de Extensão “Meninas nas Exatas”, cujo objetivo era incentivar a participação feminina nas Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (STEM – *Science, Technology, Engineering and Mathematics*).

Resultados e discussões

A webconferência “Mulheres na Física” abordou temas relacionados a gênero e ao machismo que afeta a vida profissional de mulheres que atuam em áreas das ciências exatas. Durante a apresentação, a professora Marcia Barbosa enfatizou quatro palavras envolvendo conceitos – importantes para compreender a importância da ampliação da presença das mulheres na ciência – que se iniciam com a letra “E”: Evidências, Eficiência, Equidade e Empatia.

Os dados informados e discutidos nesta seção foram coletados no dia 04 de março de 2022, 95 dias após a realização do evento que ocorreu em 29 de novembro de 2021. Até 04/03/2022, o canal “Debate Consciência” do *YouTube*, que transmitiu o evento, contava com 587 inscritos e 54 vídeos de webatividades (na sua maior parte, webconferências), realizadas com transmissão simultânea, sobre temas os mais diversificados.

O vídeo gravado da webconferência da professora Marcia, até 07/02/2022, já teve 37 “curtidas” ou “likes” (“gostei”), nenhuma “descurtida” ou “dislike” (“não gostei”) e 172 visualizações, sendo que 101 dessas visualizações aconteceram durante a transmissão e 71 depois da publicação do vídeo, após o término da transmissão.

A licença de atribuição do vídeo desta webconferência, que permite a sua reutilização por outras pessoas, é do tipo “*Creative Commons*”.

Sobre a origem do tráfego, ou seja, o modo como os espectadores descobriram esse vídeo, os quatro tipos de origem mais comuns foram “externa” (com 24,4%), “direta ou desconhecida” (com 20,9%), “páginas do canal” (também com 20,9%) e “recursos de navegação” (com 20,4%).

No que diz respeito aos espectadores que chegaram à webconferência por uma origem “externa”, em 35,7% dos casos a fonte foi o aplicativo *Whatsapp*, em 16,7% dos casos a fonte foi

11 Disponível em: https://ifsp.edu.br/images/prx/editais/2020/495/edital_495.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

o *site* da Sociedade Brasileira de Física (SBF)¹² que divulgou o evento previamente pelo Portal Pion¹³ e em 7,1% dos casos a fonte foi o aplicativo *Instagram*.

Quanto ao tempo total de exibição deste vídeo (somando-se o tempo de todas as visualizações), cerca de 53,2% foi para não inscritos no canal, enquanto cerca de 46,8% foi para inscritos no canal, evidenciando um certo equilíbrio neste quesito.

Este vídeo também contou, até 04/03/2022, com 1866 impressões. O número de impressões quantifica o número de vezes em que as “imagens do vídeo” foram exibidas aos espectadores no *YouTube* (por exemplo, como sugestões, no canto direito da tela) por meio de impressões registradas (uma impressão acontece quando a miniatura dela é mostrada por mais de um segundo com pelo menos 50% da miniatura visível na tela). Além disso, aproximadamente 27,6% das impressões deste conteúdo partiram de recomendações feitas pelo próprio *YouTube*, o que significa que alguns espectadores podem ter acessado este vídeo, sem conhecer o canal “Debate Consciência”, nem saber previamente a respeito desta atividade, mas sim a partir de uma recomendação ou sugestão que receberam na tela, enquanto assistiam a algum outro vídeo do *YouTube*.

A qualidade da transmissão no que diz respeito à imagem e ao som da voz da apresentadora foi boa. Durante a transmissão, mais de 20 pessoas se manifestaram pelo *chat*, fazendo perguntas ou tecendo comentários acerca do evento, sendo que no total ocorreram 54 mensagens pelo *chat* com questões para a conferencista e comentários sobre o evento. A seguir serão destacadas algumas dessas mensagens escritas pelos participantes no *chat*: “Como fazemos para incentivar algumas do ensino fundamental e médio a gostarem e optarem por carreira científica, não só ligada a biologia, mas também ligada à Física?”; “É tão importante ter esse assunto na academia...”; “Será que a mudança na estrutura do ensino médio irá incentivar as mulheres a seguirem carreira acadêmica? Será que essa mudança será ruim até nesse sentido?”; “Tratou com leveza um assunto muito sério e que certamente necessita ser melhor cuidado na atualidade”; “Uma personagem na série *Arcane*, derivada do *LoL*, é uma inventora cientista que se destaca. Só que de todos os cientistas apresentados, todos homens, ela, a única mulher, é tida como desequilibrada”; “A sociedade de modo geral desqualifica as meninas e estas acreditam que não tem potencial mesmo”; “O filme *Contato* (baseado no livro do Carl Sagan) traz muitas situações que eram e até hoje são comuns para as mulheres na ciência, provocando uma excelente reflexão”; “Uma coisa que notei ao ler o livro “*Tolices Brillhantes*” [escrito por Mario Livio] foi que quando o autor fala sobre a radioatividade, rapidamente, o nome de Marie Curie não é citado”.

O pico no número de espectadores simultâneos foi de 31, sendo que muitos eram alunos do curso de Licenciatura em Física do período noturno do IFSP-Caraguatatuba, cujas aulas – remotas, no ano de 2021, devido à COVID-19 – se iniciam no horário das 19h: assim, o horário de início da transmissão, 17h foi escolhido, tendo em vista esse fator, ou seja, de modo que o seu término ocorresse antes das 19h, o que de fato aconteceu.

12 Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/v1/home/index.php/pt/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

13 Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/v1/portallpion/index.php/noticias/451-mulheres-na-fisica>. Acesso em: 22 mar. 2022.

A conferencista foi bastante acessível na linguagem utilizada, destacando a importância da ciência e ressaltando que há muitos argumentos que mostram a necessidade de existirem mais mulheres cientistas. A professora Marcia procurou, durante a sua webconferência, provocar uma reflexão sobre a relevância da diversidade de gênero na ciência e sobre as razões pelas quais a presença das mulheres na Física não tem avançado significativamente ao longo do tempo. Ela também destacou a necessidade da existência de medidas compensatórias e de ações afirmativas para atingir mais equidade, assim como realçou a importância de combater a baixa autoestima das meninas no que diz respeito às ciências exatas.

A professora Marcia tem uma produção acadêmica voltada para a inclusão de mais mulheres na área das ciências exatas, como a sua participação como uma das organizadoras do livro “Mulheres na Física: Casos históricos, panorama e perspectivas” (SAITOVITCH *et al.*, 2015), o curso “Feminismos: algumas verdades inconvenientes”¹⁴ e a peça teatral “A ciência como ela é – A Saga de Carlota”¹⁵.

O *link* de um Formulário Google¹⁶ foi fornecido pelo *chat* durante a webconferência e solicitado para os participantes para que o acessassem e respondessem às suas questões. O número de espectadores que responderam o formulário disponibilizado pelo chat ao longo do transcorrer da webconferência foi de 36.

Primeiramente, serão descritas as porcentagens das respostas dadas às questões acerca do perfil dos participantes, no que diz respeito à gênero, idade, raça/cor (etnia).

No que diz respeito ao gênero, cerca de 56% dos que responderam o formulário eram do gênero feminino, enquanto 44% eram do gênero masculino. No que tange à faixa etária, cerca de 47% dos que responderam estava na faixa etária entre 18 e 29 anos, idade típica dos estudantes universitários que compunham parte considerável do público assistindo a atividade; dos restantes, enquanto 28% eram adolescentes com idade entre 13 e 17 anos, 22% tinham idade entre 30 e 59 anos e 3% eram idosos com 60 anos ou mais. No que diz respeito à raça/cor, 67% dos respondentes se declararam brancos, 25% se declararam pardos e 8% se declararam pretos.

Na sequência, foram feitas questões sobre o tema das mulheres na Física, de modo a compreender as concepções dos participantes sobre questões relacionadas a este assunto.

A primeira questão fechada (com alternativas) solicitava que se apontasse qual era, na opinião do participante, o principal motivo para a baixa participação das mulheres nas ciências exatas, entre algumas opções fornecidas pelo formulário: 53% responderam que essa baixa participação ocorreria por conta do desestímulo devido a estereótipos de que a área de exatas é masculina, enquanto 28% responderam que se devia à falta de incentivos, 16% responderam que seria por conta da falta de representatividade e 3% responderam que a baixa participação era algo que estava associado a todas essas três características anteriores somadas (Figura 1). Segundo os dados existentes, o percentual de mulheres nas áreas de Física e Astronomia diminui

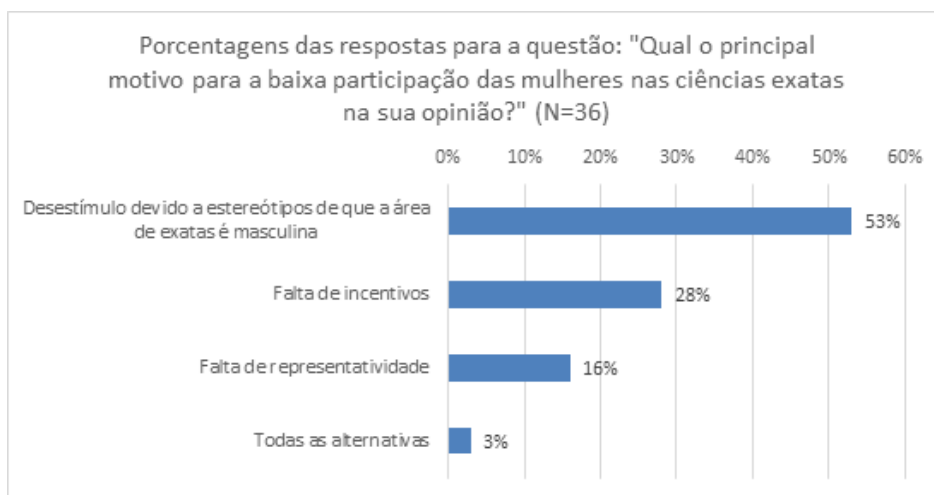
14 Disponível em: <https://lumina.ufrgs.br/course/view.php?id=100>. Acesso em: 22 mar. 2022.

15 Disponível em: <https://youtu.be/Lphqe1f7gt0>. Acesso em: 22 mar. 2022.

16 Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

conforme se faz um recorte mais próximo do topo da carreira: este é o chamado “efeito tesoura”. Por exemplo, enquanto a Sociedade Brasileira de Física possui 27% de mulheres filiadas e a Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) conta com 29% de mulheres filiadas (dados estes que são uma indicação do número total de mulheres que se consideram profissionalmente ligadas a estes campos do saber), o número de mulheres atuando nestas áreas em 2016 com bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq (bolsas concedidas para pesquisadores que se destacam entre seus pares) era de apenas 11%, ou seja, da ordem de um terço da representatividade das mulheres atuando nestas disciplinas. Este mesmo efeito tesoura também ocorre, de modo similar, com as meninas na educação básica, conforme se observa a evolução com a idade das premiações das Olimpíadas Brasileiras de Física (OBF) que são organizadas nacionalmente pela Sociedade Brasileira de Física (SBF): entre 2006 e 2015, nas premiações para estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, 30% são para meninas, enquanto nas premiações para estudantes do 3º ano do Ensino Médio, 10% são para meninas (MENEZES, 2017a). Estes números evidenciam tanto a importância em investigar os motivos que afastam as meninas e mulheres destas áreas, quanto a relevância em criar políticas públicas e ampliar investimentos para incentivar a participação e o interesse das meninas pelas ciências exatas.

Figura 1 - Gráfico com a distribuição das porcentagens das respostas para a questão: «Qual o principal motivo para a baixa participação das mulheres nas ciências exatas na sua opinião?» (N=36)

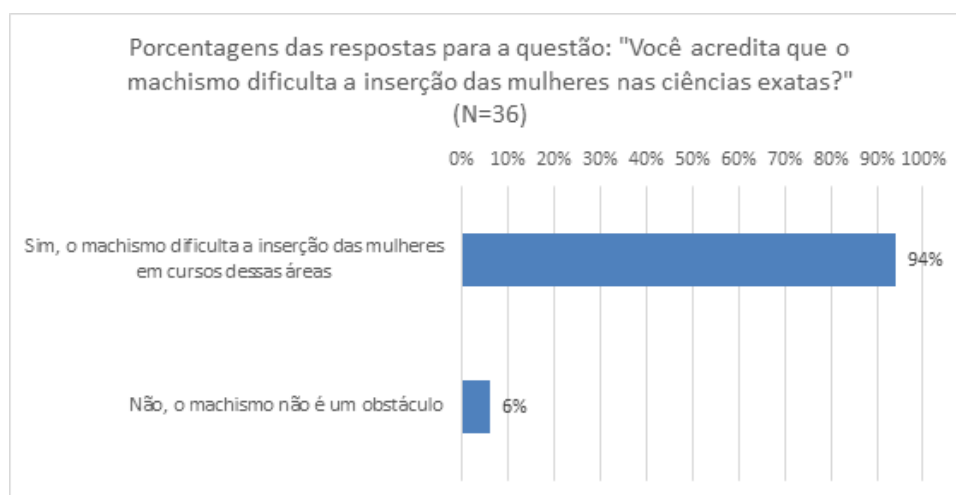


Fontes: Autores (2022).

A segunda questão fechada foi a seguinte: “Você acredita que o machismo dificulta a inserção das mulheres nas ciências exatas?” Dentre as duas possíveis respostas (positiva e negativa), aproximadamente 94% responderam “sim, o machismo dificulta a inserção das mulheres em cursos dessas áreas”, contra 6% que responderam “não, o machismo não é um obstáculo” (Figura 2). É importante ressaltar que no mundo, as mulheres adquiriram o direito de acessar a educação formal, em todos os níveis, muito mais recentemente que os homens. No Brasil, o acesso ao ensino superior para mulheres só foi permitido a partir de 1881, com um decreto imperial; da mesma forma, a física Marie Curie (1867-19324) teve que ir para Paris em 1991, com 24 anos de idade, porque a Polônia, onde ela nasceu, não permitia o acesso feminino ao ensino superior naquela época (CORDEIRO, 2017). Mesmo hoje, ainda há poucos incentivos para que

as mulheres entrem em áreas científicas como a Física que são estereotipadas como masculinas. Outros fatores também colaboram, até hoje, para desestimular a decisão de mulheres seguirem profissionalmente em carreiras nas ciências exatas, como o já citado efeito tesoura, a pressão da dupla jornada de trabalho, o assédio de colegas, a falta de oportunidades, as expectativas sociais para cientistas do sexo feminino e, em particular, uma educação científica que trabalha com um ideal de ciência que é distante da realidade das meninas, particularmente no Brasil.

Figura 2 - Gráfico com a distribuição das porcentagens das respostas para a questão: «Você acredita que o machismo dificulta a inserção das mulheres nas ciências exatas?» (N=36)



Fonte: Autores (2022).

A terceira questão fechada perguntava: “Na sua opinião, fazer ciência é algo para poucos?” A resposta dos participantes foi unânime, com todos os participantes assinalando a alternativa “não, qualquer um pode produzir ciência desde que tenha acesso à educação de qualidade e se esforce o suficiente” e nenhum participante assinalando a alternativa “sim, acredito que poucas pessoas são capazes de produzir ciência”.

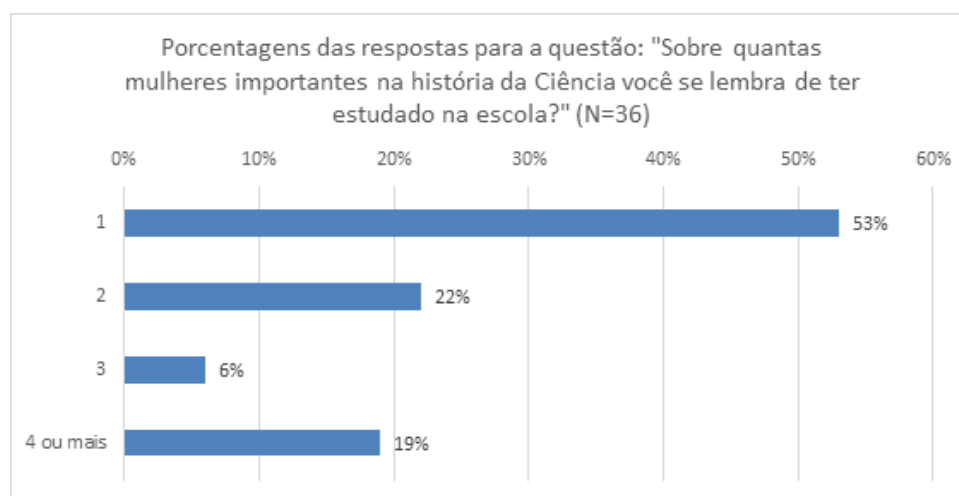
Geralmente, os jovens completam a educação básica convencidos pela ideia de que “Física é para poucos”, geralmente, de acordo com o senso comum, para homens geniais. Essa alegada maior dificuldade da Física é também uma construção discursiva com a função de servir como uma espécie de certificado de distinção: o cultivo da ideia de que a Física é mais difícil e, por isso, em certo sentido, superior a outras disciplinas, cumpre assim uma função de enobrecimento de quem a domina ou trabalha com ela profissionalmente (LIMA JUNIOR *et al.*, 2020). Do ponto de vista educacional, essa pré-concepção provoca efeitos deletérios ao excluir muitos grupos sociais que não se enquadrariam no estereótipo de “pessoas com características adequadas para serem consideradas geniais”, como é o caso das mulheres.

A quarta pergunta fechada questionava sobre quantas mulheres importantes na história da Ciência os respondentes se lembravam de ter estudado na escola; eram fornecidas quatro opções como possíveis repostas: “1”, “2”, “3” e “4 ou mais”. Mais da metade, ou seja, aproximadamente 53% afirmaram se recordar de terem estudado apenas sobre 1 mulher importante na História da Ciência, 22% responderam que somente tinham estudado sobre 2 mulheres importantes na

História da Ciência, 6% responderam se recordar de terem estudado sobre 3 mulheres cientistas e 19% disseram se recordar de terem estudado sobre 4 ou mais mulheres cientistas (Figura 3). A falta de divulgação e ensino sobre a vida e o trabalho de cientistas mulheres, sejam elas estrangeiras ou brasileiras, persiste na educação básica: isto pode colaborar para o desinteresse das jovens mulheres em ingressarem em carreiras científicas. Portanto, é necessário introduzir e trabalhar com a perspectiva de gênero no âmbito escolar, sobretudo no que tange ao processo científico investigativo, para ajudar a desconstruir preconceitos (NUNES *et al.*, 2020). Pesquisas com o “Teste Desenhe um Cientista” (DAST – *Draw A Scientist Test*) mostram que persistem entre os jovens brasileiros uma marcação das identidades de gênero no que se refere às áreas científicas e o reforço de estereótipos associados ao cientista e à prática científica: quando solicitados para que desenhem um cientista, raramente o desenho é de uma mulher cientista (SILVA; SCALFI, 2014).

De fato, perguntas como “Quantas cientistas mulheres você conhece?” são difíceis de ser respondidas até por pessoas que trabalham em institutos de pesquisa, o que aponta para uma sensação de estranhamento e de que algo está faltando em nossa História (QUINTEIRO NOVO; SANT’ANNA JÚNIOR; PIEDADE, 2017).

Figura 3 - Gráfico com a distribuição das porcentagens das respostas para a questão: «Sobre quantas mulheres importantes na história da Ciência você se lembra de ter estudado na escola?» (N=36)



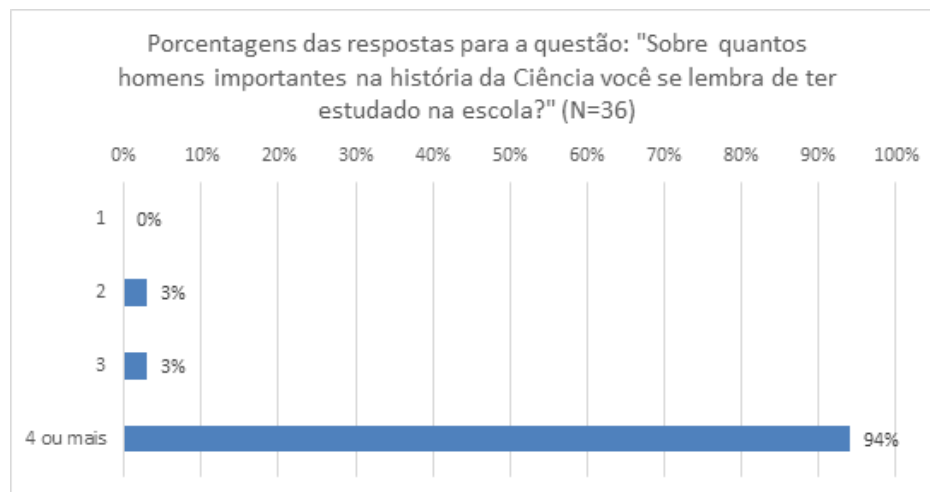
Fonte: Autores (2022).

A quinta questão fechada, de caráter similar à quarta questão, indagava sobre quantos homens importantes na História da Ciência os participantes se lembravam de terem estudado na escola; nesta questão, da mesma forma que na anterior, foram fornecidas quatro opções de respostas, de “1” até “4 ou mais”. Neste caso, 94%, dos participantes (a grande maioria) responderam que se recordavam de ter estudado na escola acerca de 4 ou mais homens importantes na História da Ciência, enquanto 3% responderam se recordar de terem estudado sobre 3 homens importantes na História a Ciência e outros 3% responderam se recordar de terem estudado sobre 2 homens importantes na História a Ciência. Nenhum participante afirmou ter aprendido sobre apenas 1 cientista homem importante na História da Ciência (Figura 4). As relações de gênero

estão relacionadas à construção dos papéis masculino e feminino na sociedade e as atividades de pesquisa científica não ficam imunes a estas relações. Diversos aspectos socioculturais influenciam na formação de pesquisadores acadêmicos e no desequilíbrio existente entre mulheres e homens em algumas áreas do conhecimento científico (MENEZES, 2017b): estes fatores precisam ser investigados e identificados para uma melhor compreensão da situação de modo a fundamentar ações institucionais que consigam de fato enfrentar os preconceitos existentes que dificultam a ampliação da presença das mulheres nas ciências exatas. Enquanto, no Brasil, se por um lado, a presença feminina no mercado de trabalho é nítida, por outro lado, a inserção das mulheres no sistema nacional de pesquisa científica e tecnológica, especialmente nas áreas das ciências exatas, está aquém da sua participação no sistema escolar (MELO, 2014): as políticas públicas precisam ser planejadas com o objetivo de superar esta realidade.

Os meios de comunicação e, inclusive, o cinema contribuem para o reforço da imagem estereotipada e distorcida do cientista como um homem solitário, esquisito e louco que trabalha em um lugar misterioso (o “laboratório”), faz descobertas incríveis, e realiza experiências explosivas e, às vezes, perigosas. Em muitos filmes ficcionais, os cientistas homens são retratados como personagens centrais e decididos, na forma de aventureiros, heróis ou vilões, enquanto as mulheres cientistas aparecem nas telas geralmente de modo secundário, apenas como assistentes dos protagonistas masculinos, raramente ocupando algum cargo de liderança (BARCA, 2005).

Figura 4 - Gráfico da distribuição das porcentagens das respostas para a questão: “Sobre quantos homens importantes na história da Ciência você se lembra de ter estudado na escola?” (N=36)



Fonte: Autores (2022).

Ao final do Formulário, foram feitas também três questões abertas relacionadas a questões de gênero na área científica.

A primeira questão aberta solicitou que o participante citasse o nome de um ou os nomes de alguns homens cientistas sobre os quais se recordasse de ter estudado na escola; os nomes mais citados foram: Isaac Newton (67% das respostas), Albert Einstein (56% das respostas), Charles Darwin (39% das respostas) e Galileu Galilei (31% das respostas). Para esta questão, em 75% das respostas foram escritos dois ou mais nomes de homens cientistas. A resposta com maior

quantidade de nomes citou 7 homens cientistas importantes na História da Ciência: Pitágoras, Stephen Hawking, Charles Darwin, Albert Einstein, Nikola Tesla, Isaac Newton, Galileo Galilei.

A segunda questão aberta, de modo similar à primeira, pediu que o participante citasse o nome de uma ou os nomes de algumas mulheres cientistas sobre as quais se recordasse de ter estudado na escola: a cientista Marie Curie foi a mais citada, por 58% dos participantes; em segundo lugar, veio a matemática Ada Lovelace com apenas 11% dos participantes citando o seu nome. Dentre os outros nomes citados de mulheres cientistas, se destacaram: Rosalind Franklin, Melanie Klein, Hipatia, Anna Atkins, Wang Zhenyi, Suzana Herculano, Lynn Margulis, Rita Levi, Alice Ball, Barbara McClintock. Para esta questão, ao contrário do caso anterior, apenas em 25% das respostas foram escritos dois ou mais nomes de mulheres cientistas, indicando uma dificuldade muito grande de se conhecer alguma mulher cientista importante na História da Ciência, além de Marie Curie. A resposta com maior quantidade de nomes citou 5 mulheres cientistas importantes na História da Ciência: Marie Curie, Rosalind Franklin, Lynn Margulis, Ada Lovelace, Rita Levi.

Em uma pesquisa similar a esta, foi solicitado a um grupo de 22 estudantes de ensino médio que respondessem a duas questões (ROSA, 2019). A primeira questão era: “Cite no mínimo cinco nomes de cientistas homens que você tem conhecimento ou que já estudou na sua trajetória escolar”. Neste caso, os estudantes tiveram maior facilidade em responder e os três cientistas homens mais apontados foram Newton (com 13 indicações), Einstein (com 12 indicações) e Darwin (com 11 indicações). Houve apenas uma resposta em branco e apenas uma resposta em que estava escrito “não conheço”. A segunda questão era: “Cite no mínimo cinco nomes de cientistas mulheres que você tem conhecimento ou que já estudou na sua trajetória escolar”. Para esta pergunta houve grande dificuldade em responder: em 12 respostas estava escrito “não conheço” e houve 6 respostas em branco. Portanto 18 dos 22 estudantes (82%) não conseguiram citar o nome de nenhuma cientista mulher. Foram citadas apenas cinco mulheres cientistas: Marie Curie, Grace Murray Hopper, Letitia Mumford Geer, Marion O’Brien Donovan e Marie Van Brittan Brown.

A última questão aberta pediu para que os participantes explicassem qual seria uma boa proposta para ampliar a presença das mulheres nas ciências exatas. A seguir, são apresentadas algumas das respostas dadas:

Abertura de projetos e programas motivacionais que visam promover a inserção das mulheres nas áreas exatas.

Apresentação de figuras femininas com maior frequência no ensino básico. Dessa forma, seria possível acabar aos poucos com os estereótipos machistas que ainda existem na sociedade.

Maior divulgação dos nomes das mulheres que seguem essa carreira na atualidade.

Criação de políticas públicas que tornem o ingresso de mulheres na universidade garantido.

Mais incentivo nas mídias, mais acesso às matérias e qualidade de estudo de forma prática e clara, além de que, sempre que possível, seja divulgada a importância da Física nas nossas vidas.

Trazer incentivos não apenas para incluir mais mulheres para a área, mas também incentivá-las a permanecer, criando programas de inclusão para facilitar o acesso aos cursos, além de fazer campanhas de conscientização que demonstrem que ainda existe esta barreira na entrada e permanência da mulher na área de exatas.

Filmes, desenhos animados, páginas em redes sociais e modelos de cientistas na imprensa são ferramentas de grande importância para a desconstrução do viés de gênero na ciência, favorecendo tanto o ingresso quanto a permanência de mulheres na carreira científica.

Para ocupar nosso espaço devemos continuar lutando por direitos iguais; mesmo já tendo mulheres fazendo cursos de ciências exatas, o número é ainda muito baixo.

Acho que espalhar informações sobre a diversidade e direitos iguais para entenderem o quão importante é que qualquer um possa seguir seu sonho e ir atrás do que quer”.

Muitas das respostas dadas, trataram de questões como o incentivo à carreira de cientistas, o combate a estereótipos de gênero e uma maior divulgação da história de mulheres que foram e são cientistas importantes.

Considerações finais

A sociedade como um todo se beneficia, quando é capaz de aproveitar ao máximo todo talento disponível. Deste modo, é importante para os interesses da própria sociedade que sejam enfrentadas as muitas formas pelas quais as mulheres são desestimuladas para a Física e outras áreas das ciências exatas. Outros campos profissionais já conseguiram superar o problema da reduzida presença de mulheres, portanto, é possível fazê-lo também com a Física. Por exemplo, no início do século XX, a quase totalidade dos profissionais exercendo a medicina era do sexo masculino, enquanto hoje o número de homens e de mulheres nesta área é bastante similar. Este problema, portanto, não é insuperável. Obviamente, avanços mais significativos a este respeito podem ser conseguidos com mais rapidez por meio de ações afirmativas voltadas especificamente para enfrentar esta questão. Além disso, as instituições que formam poucos graduados do sexo feminino em relação à média nacional precisam investigar as causas pelas quais isto ocorre e empreender os esforços possíveis para remediar a situação (AGRELLO; GARG, 2009).

Este é um trabalho de investigação que examina a realização de uma webconferência sobre o tema de mulheres na Física, ocorrida em novembro de 2021. Um enfoque especial se deu na pesquisa a respeito das concepções dos participantes da atividade a respeito de temas relacionados à presença das mulheres na Física e em outras ciências exatas, e às questões de gênero associadas. É importante destacar que a realização de atividades como esta, de modo remoto, com transmissão pelo *YouTube*, evidenciou que algumas mudanças no âmbito do ensino, da extensão e da pesquisa, provocadas pelo surgimento da pandemia de COVID-19, provavelmente se tornarão cada vez mais presentes na vida acadêmica, por algumas das suas vantagens. Em atividades remotas como esta, se por um lado existe a perda do contato presencial

com a pessoa que realiza a conferência, por outro lado há duas vantagens bastante perceptíveis: o evento consegue ser assistido por qualquer pessoa situada em qualquer localidade e o evento fica gravado na plataforma de vídeo, podendo ser assistido posteriormente, por interessados pelo tema que não puderam assisti-lo ao vivo.

As respostas dadas pelos 36 participantes que se voluntariaram a responder as perguntas do questionário elaborado no bojo deste trabalho, precisam obviamente ser colocadas em perspectivas e analisadas cuidadosamente, porque se trata de uma amostra pequena, consistindo de uma porcentagem considerável de alunos da Licenciatura em Física e/ou de pessoas interessadas previamente pelo tema das presenças das mulheres nas ciências exatas. Portanto, para que as questões abordadas sejam mais bem compreendidas, junto a outros públicos, o ideal é que outras pesquisas sejam realizadas tratando de temas similares aos tratados neste artigo.

A investigação realizada acerca do eixo temático das mulheres na ciência permitiu identificar conhecimentos tanto no âmbito da história da ciência, quanto da história de movimentos de mulheres por direitos e equidade, que podem colaborar com um processo educacional de formação para a cidadania, fundamentado em conhecimentos científicos, filosóficos e históricos.

Foi possível perceber ao longo deste trabalho, a preocupação genuína da professora Marcia Barbosa sobre a importância de ações educacionais acerca do tema da presença das mulheres na ciência, principalmente na Física. Além do tempo destinado para a realização da webconferência, no dia em que ela ocorreu, a sua preparação exigiu previamente uma dedicação considerável por parte da conferencista, no seu planejamento, na escolha dos tópicos abordados e na estruturação dos slides apresentados. A professora Marcia é uma pesquisadora de reconhecida importância não somente no Brasil, mas também no exterior: ela foi extremamente atenciosa em aceitar o convite para realizar a webconferência investigada neste artigo, que foi feita modo gratuito, sem custo algum para os organizadores; entretanto, para a conferencista, isto teve com certeza um custo refletido na repartição do seu tempo de trabalho e na dedicação para estruturar a webconferência realizada.

A partir deste exemplo, percebe-se a importância de que pesquisadores de ponta nas mais diversas áreas do conhecimento, se mostrem abertos a destinar uma parcela do seu tempo e dedicação para participar de atividades de divulgação científica como estas que conseguem envolver o público leigo da comunidade externa às instituições de pesquisa e universitárias. Ações deste tipo, além de ajudar a esclarecer os cidadãos acerca da importância da ciência e de atrair a atenção do público para temas relacionados à ciência, também podem motivar que muitas moças passem a pensar em se dedicar profissionalmente a pesquisas nas áreas das ciências exatas.

Este trabalho permitiu evidenciar a importância em motivar as meninas, no transcorrer da educação básica, para as ciências exatas, inclusive para que considerem, em alguns casos, a possibilidade de seguir carreira profissionais nestas áreas. É preciso capacitar professores para que trabalhem com conhecimentos científicos e históricos envolvendo o trabalho de mulheres cientistas que foram importantes no desenvolvimento das áreas em que atuaram, de forma a construir modelos para as meninas e romper com estereótipos que relacionam a ciência quase que

exclusivamente aos homens. Deste modo, é importante em atividades de divulgação científica e de ensino trabalhar com a vida e a obra de importantes mulheres cientistas para além de Marie Curie, desde Hipátia na Idade Antiga até a própria filha de Marie Curie, Irène Joliot-Curie, passando por nomes como, por exemplo, Sophie Germain, Caroline Herschel, Émilie du Châtelet, Ada Lovelace, Emmy Noether, Lise Meitner, Maria Goeppert-Mayer, Rosalind Franklin, Chien-Shiung Wu, Mildred Dresselhaus, Vera Rubin, Cecilia Payne-Gaposchkin, Margaret Burbidge, Henrietta Swan Leavitt, Jocelyn Bell Burnell e Andrea Mia Ghez, dentre outras.

É preciso também aumentar investimentos e políticas públicas que visem ampliar a presença de mulheres na Ciência. Este presente trabalho é um exemplo disso, já que foi desenvolvida ao longo da execução de um projeto de extensão aprovado por um edital do IFSP com o intuito, justamente, de incentivar a participação feminina nas Ciências, Tecnologia, Engenharias e Matemática.

Agradecimentos

Agradecemos à Profa. Dra. Marcia Cristina Bernardes Barbosa pela realização da webconferência que é o foco da investigação desenvolvida neste artigo. Agradecemos também ao IFSP pelo fomento para este trabalho.

Referências

- AGRELLO, Deise Amaro; GARG, Reva. Mulheres na Física: poder e preconceito nos países em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, 1305, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v31n1/v31n1a05.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2022.
- BARCA, Lacy. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v.10, n.1, p. 31-39, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/37507>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- CHASSOT, Attico. A Ciência é masculina? É, sim senhora!... **Contexto e Educação**, v. 19, n. 71/72, p. 9-28, 2004. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1130>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- COLE, J. **Fair science: Women in the scientific community**. New York: Free Press, 1979.
- CORDEIRO, Marinês Domingues. Mulheres na Física: um pouco de história. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 34, n. 3, p. 669-672, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2017v34n3p669>. Acesso em: 21 mar. 2022.
- FERREIRA, Gabriela; SOUZA, Alicia Aparecida de; SILVEIRA, Camila. A Representação Feminina nas Ciências Exatas de uma Universidade Federal. **Revista Feminismos**, v. 7, n.

3, p. 32-46, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/feminismos/article/view/32371>. Acesso em: 22 mar. 2022.

KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de ciências e sobre o cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola**, v. 15, p. 11-18, 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2022.

LIMA JUNIOR, Paulo *et al.* Excelência, evasão e experiências de integração dos estudantes de graduação em Física. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, e12165. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/21172020210140>. Acesso em: 22 mar. 2022.

LESLIE, Larry L.; MCCLURE, Gregory T.; OAXACA, Ronald L. Women and minorities in science and engineering: A life sequence analysis. **Journal of Higher Education**, v. 69, n. 3, p. 239-276, 1998. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00221546.1998.11775134>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MELO, Hildete Pereira de. Ciência e tecnologia no feminino 1990/1999. **Revista Feminismos**, v. 2, n. 3, p. 125-138, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/feminismos/article/view/30038>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MENEZES, Débora Peres. Mulheres na Física: a realidade em dados. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 34 n. 2, p. 341-343, 2017a. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2017v34n2p341>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MENEZES, Leopoldina Cachoeira. Professoras de matemática e produção do conhecimento: aspectos estruturais e simbólicos. **Anais do 13th Women 's World Congress**, Florianópolis, 2017b. Disponível em: http://www.en.wwc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/1494014128_ARQUIVO_Artigo_Leopoldinamenezes_Modelo.doc.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

MOSS-RACUSIN, Corinne A. *et al.* Science faculty's subtle gender biases favor male students. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, DC, v.109, n. 41, p. 16474-16479, 2012. Disponível em: <http://www.pnas.org/content/109/41/16474.full.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES. **Who Will Do the Science of the Future?** A Symposium on Careers of Women in Science. Washington, D.C., U.S.A.: The National Academies Press, 2000. Disponível em: <https://www.nap.edu/catalog/10008/who-will-do-the-science-of-the-future-a-symposium>. Acesso em: 22 mar. 2022.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES. **Beyond Bias and Barriers: Fulfilling the Potential of Women in Academic Science and Engineering**. Washington, D.C., U.S.A.: The National Academies Press, 2007. Disponível em: <https://www.nap.edu/catalog/11741/beyond-bias-and-barriers-fulfilling-the-potential-of-women-in>. Acesso em: 22 mar. 2022.

NELSON, Donna J.; CHENG, H. N. **Diversity in the Scientific Community (Volume 1): Quantifying Diversity and Formulating Success**. Washington, D.C., U.S.A.: American Chemical Society, 2017.

NUNES, Joás Murilo *et al.* Você conhece uma cientista?: investigação temática sobre a ausência da história das mulheres na ciência no ensino básico da cidade de Castanhal – PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 86211-86221, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/19566>. Acesso em: 22 mar. 2022.

PUGLIESE, Gabriel. Um sobrevoo no “Caso Marie Curie”: um experimento de antropologia, gênero e ciência. **Revista de Antropologia**, v. 50, n. 1, p. 347- 385, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ra/a/xZy55p7Sk9BZPYBNnYjZmWC/?lang=pt>. Acesso em: 21 mar. 2022.

QUINTEIRO NOVO, Juliane; SANT’ANNA JÚNIOR, Osvaldo; PIEDADE, Gabriela Bassan. Mulheres nas Ciências: as ações educativas do Dia Internacional da Mulher do Museu Histórico do Instituto Butantan. **Rede de Redes – Diálogos e Perspectivas das Redes de Educadores de Museus no Brasil**, II Encontro da Rede de Educadores de Museus de São Paulo, 2017. Disponível em: https://www.sisemsp.org.br/redederedes/artigos/media/pdfs/nucleo3_artigo13.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

ROSA, Jéssica Andressa da. **Mulheres cientistas em evidência: a importância da História da Ciência no ensino**. 2019. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da natureza) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS, 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/3640/1/ROSA.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SAITOVITCH, Elisa Maria Baggio *et al.* **Mulheres na Física: Casos históricos, panorama e perspectivas**. São Paulo: Editora Livraria da Física / Sociedade Brasileira de Física, 2015. Disponível em: http://www1.fisica.org.br/gt-genero/images/arquivos/Mulheres_Pioneiras_/livro-mulheres-na-fisica.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

SCAVONE, Miriam. **Violência contra a mulher no ambiente universitário**. Pesquisa Instituto Avon/Data Popular, 2015. Disponível em: http://www.ouvidoria.ufscar.br/arquivos/PesquisaInstitutoAvon_V9_FINAL_Bx20151.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

SEDENÓ, Eulália Perez. Ciência, valores e guerra na perspectiva CTS. In: ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria; BELTRAN, Maria Helena Roxo (orgs.). **Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: EDUC, 2005.

SILVA, Giselle Soares Menezes; SCALFI, Grazielle A. de Moraes. Adolescentes e o imaginário sobre cientistas: análise do teste “Desenhe um cientista” (DAST) aplicado com alunos do 2º ano do Ensino Médio. **Anais do Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación**, Buenos Aires, Argentina, 2014. Disponível em: <https://seara.ufc.br/wp-content/uploads/2021/02/giselle-2014-in-congresso-ibero-americano-de-ciencia->

tecnologia-inovacao-e-educacao-2014-buenos-aires.-memorias-do-congresso.-buenos-aires-oci..pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

STEINKE, Jocelyn. Women scientist role models on screen. **Science Communication**, v. 21, n. 2, p. 38-63, 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/249678709_Women_Scientist_Role_Models_on_Screen_A_Case_Study_of_Contact. Acesso em: 22 mar. 2022.

ZUCKERMAN, Harriet; COLE, Jonathan R.; BRUER, John T. **The Outer Circle: Women in the Scientific Community**. New York, U.S.A.: W. W. Norton & Company, 1991.