

DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id4941>

Mulheres em STEM: uma iniciativa em tempos de pandemia de COVID-19

Maria de Lourdes Melo Guedes Alcoforado ^[1] , Maria Bernadete de Moraes França ^[2] , Suzete Élide Nóbrega Correia ^[3]

[1] mlmg@poli.br. Universidade de Pernambuco/Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas. [2] mbmora@uel.br. Universidade Estadual de Londrina/Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. [3] suzete@ifpb.edu.br. Instituto Federal da Paraíba/Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.

RESUMO

Um dos objetivos de desenvolvimento sustentável e erradicação da pobreza no mundo, de acordo com a UNESCO, é promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas as pessoas. É direito das mulheres terem acesso igualitário à educação e a carreiras em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (Science, Technology, Engineering and Mathematics – STEM), a fim de que se possa considerar perspectivas desenvolvimentistas e científicas, pois são visíveis as diferenças de gênero e sub-representação das mulheres nestas áreas. Posto isso, no Brasil e no mundo, algumas intervenções estão sendo desenvolvidas com a finalidade de estimular a participação de meninas e mulheres neste campo. Neste sentido, o objetivo deste artigo é relatar uma ação, denominada Ciclo de Palestras na Pós-Graduação – Mulheres em STEM, desenvolvida durante a pandemia de COVID-19, quando quase a totalidade da população acadêmica brasileira teve que se manter em seus lares, fazendo uso das ferramentas de videoconferência. A finalidade do ciclo de palestras é trazer à tona vozes femininas de diferentes regiões brasileiras que se destacam enquanto pesquisadoras e trabalhadoras em STEM. Os resultados foram obtidos pelo número de participantes e instituições de nível superior e por meio de pesquisa de opinião com pessoas não identificadas, que classificaram a iniciativa como positiva, tanto no formato adotado quanto na divulgação dos trabalhos de mulheres cientistas.

Palavras-chave: desigualdade de gênero; desenvolvimento sustentável; inclusão social; STEM.

Women in STEM – an initiative in times of the COVID-19 pandemic

ABSTRACT

One of the goals of sustainable development and poverty eradication in the world, according to UNESCO, is to promote lifelong learning opportunities for all people. It is the right of women to have equal access to education and careers in science, technology, engineering and mathematics (STEM) – in order that consider developmental and scientific perspectives, for gender differences and the under-representation of women in these areas. Having said that, In Brazil and in the world, some interventions are being developed with the aim of stimulating the participation of girls and women in this field. In this sense, the objective of this article is to report an action, called Cycle of Lectures in Post-Graduation – Women in STEM, developed during the COVID-19 pandemic, when almost the entire Brazilian academic population had to remain in their homes, using video conferencing tools. The purpose is to bring out female voices, from different Brazilian regions, who stand out as researchers and workers in STEM. The results of this research were obtained by the number of participants and higher education institutions, as well as through an opinion poll with unidentified people, who rated the initiative as positive. both in the format adopted and in the dissemination women scientists' work.

Keywords: *gender inequality; STEM; social inclusion; sustainable development.*

1 Introdução

Os avanços na Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) estão intrinsecamente ligados ao aumento da qualidade de vida das pessoas. Constantemente têm-se verificado melhorias em diversos aspectos voltados à saúde, agricultura, infraestrutura, energias renováveis etc. (UNESCO, 2018) que proporcionam bem-estar aos cidadãos.

As instituições científicas e tecnológicas são impulsionadoras da economia e do crescimento da produtividade das nações, endossando o seu poderio comercial e político (COCCIA, 2019). Por outro lado, dependem de trabalhadores qualificados (ÇEVİK, 2018), o que pressupõe a preparação adequada de estudantes em carreiras que já são e serão demandadas no futuro, de modo a “assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos” (UNESCO, 2018, p. 1), sendo este, de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), um dos principais objetivos de desenvolvimento sustentável para erradicação da pobreza no mundo.

É direito das mulheres terem acesso igualitário à educação e a carreiras em STEM, além de imperativo, tendo em vista as perspectivas desenvolvimentistas e científicas (UNESCO, 2018). Vale salientar que a igualdade de gênero promove o crescimento econômico e favorece bons resultados no âmbito científico. Nos setores de negócios e gestão, os locais de trabalho com diversidade de gênero aumentam a produtividade, a inovação, a tomada de decisões e a satisfação dos funcionários. Uma equipe de trabalho ou de pesquisa diversificada pode desenvolver questões mais sutis e relevantes para uma população ampla, com soluções robustas e com redução de potenciais vieses (SHANNON, 2019).

É importante enfatizar que as mulheres já chegaram a demonstrar suas habilidades no campo de STEM, a exemplo de Hedy Lamarr (PETERSON, 2014), artista e inventora, que, com o compositor George Antheil, desenvolveu um aparelho para criar interferências e despistar radares nazistas. Este mecanismo também serviu como fundamento para algumas tecnologias largamente utilizadas na atualidade, como o wi-fi. Todavia, em se tratando de notoriedade científica, poucas foram as que conseguiram chegar ao ápice do reconhecimento, como Marie Curie que em 1903 ganhou o prêmio Nobel

de Física por estudos relacionados à radioatividade. Após oito anos ela também recebeu um outro Nobel, desta vez em Química, pela descoberta dos elementos químicos polônio e rádio (MCGRAYNE, 1994), tendo sido a única pessoa a ganhar dois prêmios desta categoria em áreas distintas (BOLZANI, 2017). Somente 60 anos depois Maria Goeppert-Mayer foi a ganhadora do prêmio Nobel de Física, seguida em 2018 por Donna Strickland, na mesma área, e pela engenheira bioquímica Frances Arnold, a quinta mulher a ganhar o prêmio Nobel, porém de Química (FEENEY, 2020). Nota-se, portanto, que o percentual de mulheres a fazer parte deste seleto grupo é muito baixo. Vale frisar também que, nas três ocasiões em que as mulheres ganharam os prêmios de física, estes foram divididos com dois outros cientistas.

A sub-representação das mulheres em STEM é notória, sendo este um dos fatores que dificultam o avanço do desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2018). No Brasil, porém, algumas iniciativas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) estão em realização para incentivar o ingresso e permanência em áreas STEM no âmbito do Programa Mulher e Ciência. Estas ações objetivam dar visibilidade às trajetórias de mulheres de destaque (ARAÚJO; TONINI, 2019). Há também uma iniciativa da Coordenação da Área de Engenharias IV da CAPES, que em relação às ações para uma maior inserção das mulheres nos programas de pós-graduação, destaca em sua ficha de avaliação que “serão observadas ações afirmativas a favor da justiça de gênero” (CAPES, 2021).

Em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a doença *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) como pandemia, ocasião em que os governos de todo o mundo, a exemplo do governo brasileiro, começaram a exigir diversas ações de isolamento social. Neste contexto, foi vislumbrada uma oportunidade de discussão sobre temas que envolvessem Mulheres em STEM por meio de ciclo de palestras on-line, contando com a participação de pesquisadoras de todo o Brasil.

Este artigo tem por objetivo relatar a ação das suas autoras, engenheiras, professoras e pesquisadoras, ocorrida a partir da organização de um ciclo de palestras on-line denominado Ciclo de Palestras na Pós-Graduação – Mulheres em STEM, destinado a discentes e docentes de graduação e de programas de pós-graduação, que tivessem interesse e/ou trabalhassem neste campo. Os temas abordados

compreendiam desde a trajetória de mulheres pioneiras nas áreas de STEM, como também os trabalhos que estavam sendo desenvolvidos pelas palestrantes. Posto isso, este artigo não pretende abordar os conteúdos ministrados nas palestras, mas o formato escolhido e os resultados obtidos com um trabalho que trouxe à tona vozes femininas de três diferentes regiões brasileiras que se destacam enquanto pesquisadoras e trabalhadoras em STEM. Uma pesquisa de opinião com participantes não identificados foi aplicada.

O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 traz uma visão em números da sub-representatividade das mulheres nas áreas de STEM; a seção 3 apresenta algumas iniciativas no mundo e no Brasil, visando a mudanças deste cenário; na seção 4 é descrita a metodologia utilizada pelas autoras na ação escolhida, com a finalidade de trazer visibilidade às pesquisadoras que trabalham nas áreas de STEM; na seção 5 são mostrados os resultados alcançados; e, por fim, na seção 6 são apresentadas as conclusões.

2 Mulheres nas áreas de STEM em números

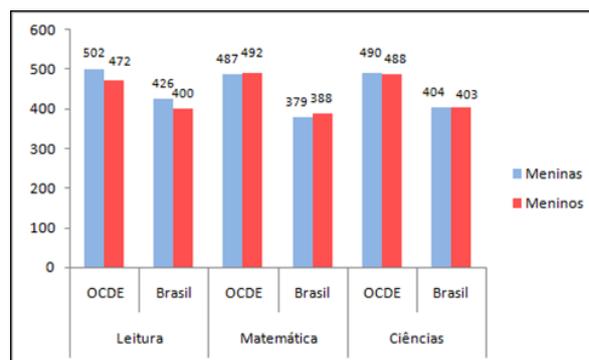
As diferenças de gênero na educação em áreas STEM são visíveis em todos os níveis de ensino, por isso é importante fazer análise considerando as várias etapas da vida acadêmica dos estudantes (UNESCO, 2018).

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, espera-se que a exposição aos conteúdos de ciências e matemática seja a mesma para meninas e meninos. Atenção precisa ser dada para esta questão, uma vez que os estereótipos de papéis de gêneros são reforçados nessa faixa etária. O que se verifica é que, mesmo quando as meninas apresentam o mesmo nível de desempenho dos meninos, os docentes tendem a avaliar suas habilidades matemáticas a uma taxa menor que a dos meninos (UNESCO, 2018).

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (*Programme for International Student Assessment, PISA*) (OECD, 2019) avalia alunos na faixa etária entre 15 anos e 3 meses e 16 anos e 2 meses que completaram pelo menos 6 anos de escolaridade formal, em três dimensões: leitura, matemática e ciências. Os resultados do PISA 2018 apresentam um estudo comparativo internacional, e as avaliações são realizadas a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), visando fornecer informações que permitam

a percepção sobre os conhecimentos adquiridos e habilidades essenciais para a plena participação na vida social e econômica. Em média, nos países da OCDE as meninas superaram os meninos significativamente, em torno de 30 pontos em leitura e 2 pontos em ciências. Todavia, em matemática foram superadas pelos meninos em aproximadamente 5 pontos. Se fizermos uma avaliação dos resultados do Brasil, as meninas superaram os meninos em leitura e ciências em aproximadamente 26 e 2 pontos respectivamente, enquanto em matemática foram superadas pelos meninos em torno de 9 pontos. As pontuações médias aproximadas para os países da OCDE e para o Brasil estão ilustradas na Figura 1.

Figura 1 – Pontuações médias obtidas por meninas e meninos no Brasil e nos países da OCDE nas dimensões leitura, matemática e ciências



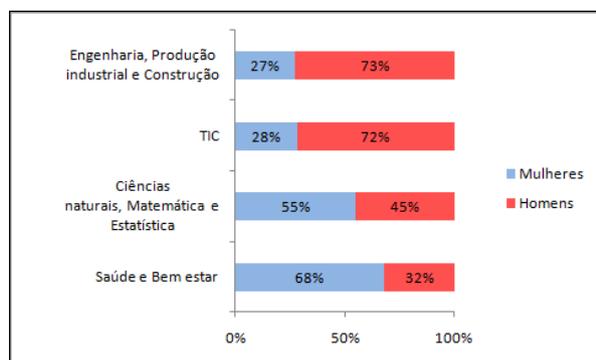
Fonte: adaptado de OECD (2019)

Ainda de acordo com o relatório do PISA 2018, considerando uma perspectiva para o futuro e observando a média de valores dos países da OCDE (OECD, 2019), apenas 1% das meninas desejam trabalhar com tecnologia da informação e comunicação (TIC), enquanto entre os meninos esse número sobe para 8%. Ao analisar a porcentagem sobre os melhores desempenhos em ciências e matemática, verificamos que, enquanto 26% dos meninos esperam trabalhar como profissionais de ciência e engenharia aos 30 anos, este percentual é de 14,5% para as meninas. No Brasil, estes percentuais são de 34,2% para meninos e 20% para meninas.

A Figura 2 ilustra dados de 115 países e territórios dependentes entre os anos de 2014 e 2016 (UNESCO, 2018), indicando diferenças de gênero significativas nas matrículas da educação superior por campo de estudo. Em engenharia, produção industrial e construção, apenas 27% são mulheres. Nos campos de TIC este

percentual é de 28%. Se a análise for feita em ciências naturais, matemática e estatística, o percentual é de 55%, e em saúde e bem-estar chega a 68%.

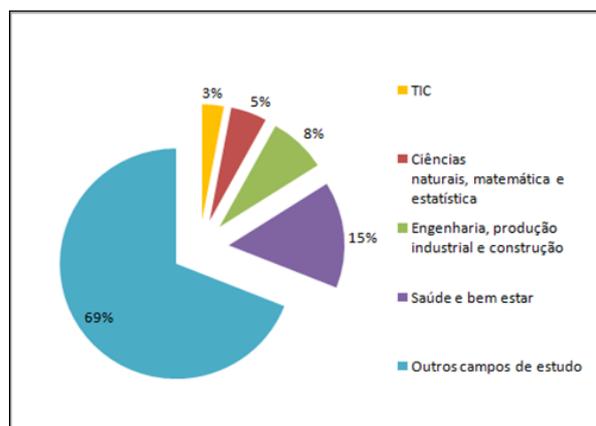
Figura 2 – Diferenças de gênero nas matrículas da educação superior, por campo de estudo, entre os anos 2014 e 2016



Fonte: adaptado de UNESCO (2018)

No mesmo período supracitado, considerando 110 países e territórios dependentes, do total de mulheres matriculadas na educação superior, aproximadamente 30% escolheram as áreas relacionadas a STEM, enquanto o restante optou por outras áreas. Deste percentual, apenas 3% estão nos campos de TIC, 5% em Ciências Naturais, Matemática e Estatística, 8% em Engenharia, Produção industrial e Construção e os 15% restantes encontram-se em cursos de saúde e bem-estar, conforme pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 – Distribuição das mulheres matriculadas na educação superior nas áreas de STEM entre os anos 2014 e 2016



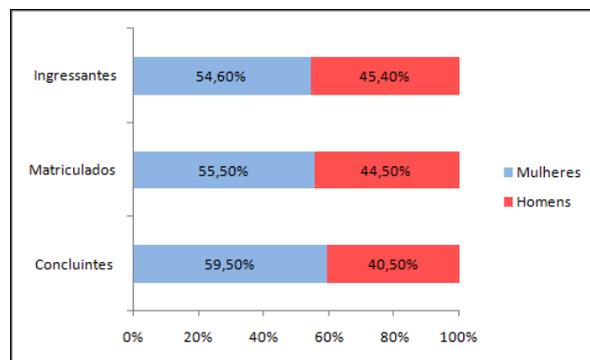
Fonte: adaptado de UNESCO (2018)

Segundo o projeto SAGA da UNESCO, a disparidade de gênero ainda é maior quando

considerada a transição entre a graduação e a pós-graduação. Além disso, apesar de todo o tempo e investimento empregado nos campos de estudos em STEM, as mulheres seguem carreiras em outras áreas, e a maior taxa de abandono feminina é no pós-doutorado (UNESCO, 2018).

No Brasil, o número de concluintes em cursos presenciais de graduação em 2018 foi de 990.415. Destes, 589.383 são mulheres e 401.032 homens. Em relação ao número de alunos matriculados, o total foi de 6.394.244, dos quais 3.551.116 são mulheres e 2.843.128 homens. Se a análise for feita sobre o total de ingressantes, 1.132.183 são mulheres e 940.431 são homens (INEP, 2019). Esses dados indicam a maior inserção das mulheres no Ensino Superior, conforme se pode verificar, em valores percentuais, na Figura 4. Entretanto, nas áreas tecnológicas a supremacia é masculina (ARAÚJO; TONINI, 2019), o que pode ser confirmado ao se observar que, em 2018, o número de matrículas de mulheres em Engenharia Civil foi de 105.651 e o de homens, de 241.176, indicando um percentual aproximado de apenas 30% de pessoas do sexo feminino.

Figura 4 – Percentual de mulheres e homens ingressantes, matriculados e concluintes em cursos de graduação no Brasil

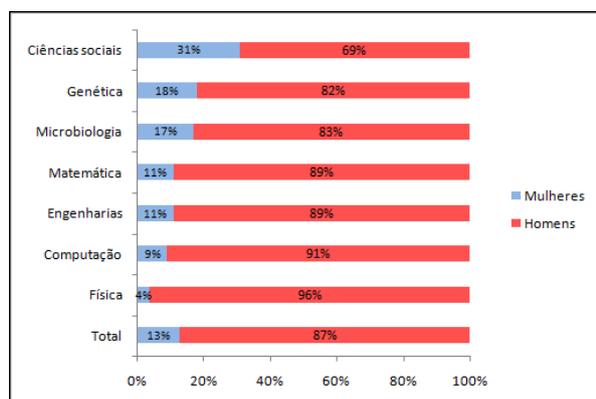


Fonte: adaptado de INEP (2019)

No curso de Engenharia de Produção, o número de matrículas de mulheres foi de 56.932 e o de homens, 105.495, ou seja, apenas 35% do total é composto por indivíduos do sexo feminino. Os cursos de Engenharia Elétrica, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Ciência da Computação figuram como o 9º, 10º e 16º cursos com mais matrículas masculinas e sequer se encontram entre os 20 com mais matrículas femininas (ARAÚJO; TONINI, 2019).

Informações extraídas do indicador *Open Researcher and Contributor ID* (ORCID) revelaram que, do total de cientistas cadastrados em sua base de dados, levando em conta todos os campos, 33% são mulheres (MULHERES EM STEM, 2020a). Em relação à Clarivate Analytics, dos artigos mais citados em 2014, isto é, das publicações que tiveram papel de destaque, apenas 13% da autoria era feminina. As áreas com menor representatividade das mulheres são a Física, com apenas 4%, Computação com 9%, Engenharias e Matemática com 11%, Microbiologia com 17% e Genética com 18%. Em contrapartida, na área de Ciências Sociais, este percentual vai a 31% (MULHERES EM STEM, 2020a), como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 – Representatividade das mulheres nas publicações relevantes em 2014



Fonte: adaptado de MULHERES EM STEM (2020a)

Dados extraídos da Plataforma Lattes em 30/11/2016 (CNPQ, 2016) indicam que, de um total de 134.420 doutores cadastrados na plataforma, 63.856 são do sexo feminino, representando 47,5% do total. A maioria dessas mulheres (39.848) está na faixa etária entre 35 e 54 anos. Se a análise for feita em termos de área de atuação, as áreas de Ciências Humanas, Ciências Exatas e da Terra e Engenharias detêm 12.317, 6.309 e 3.077 doutoras respectivamente. A primeira corresponde à área que contempla o maior percentual, enquanto a última é a de menor percentual de mulheres: 19,28% e 4,81% respectivamente; isso indica a sub-representação das mulheres nas áreas de Engenharias no Brasil. A soma do número total de doutoras nas áreas de Ciências Exatas e da Terra e de Engenharias (9.386) não chega ao total do número de doutoras nas áreas de Ciências Humanas.

Vale enfatizar que o número total de docentes na educação superior no Brasil em 2018 foi de 397.893. Destes, 213.814 (53,7%) eram homens e 184.079 (46,3%) mulheres (INEP, 2019). Por outro lado, entre os anos de 2013 e 2017, na área de Engenharias IV da CAPES, o percentual de mulheres como docentes foi por volta de 15% – uma diferença percentual ainda maior (CAPES, 2021). Logo, é importante que ações urgentes sejam implementadas para estímulo do ingresso e permanência de mulheres nas áreas de STEM.

3 Intervenções para estimular a participação de mulheres em STEM

No mundo, segundo o relatório da UNESCO de 2018, existem várias intervenções com o objetivo de despertar o interesse e o envolvimento de meninas e mulheres nas áreas de STEM. Dentre estas, podem-se citar os centros de educação em Ciência, Tecnologia e Matemática (STME) em Gana, criados em 1987; o programa As Meninas Podem Programar, do Afeganistão, integrado ao currículo das escolas públicas; a iniciativa social @IndianGirlsCode, a qual fornece programas gratuitos de programação e robótica para meninas desfavorecidas da Índia; uma organização sem fins lucrativos chamada Girls Who Code, nos EUA, que visa educar, empoderar e capacitar adolescentes do sexo feminino para seguirem carreiras e atuarem nas áreas de tecnologia e engenharia; e a Fundação L’Oréal, a qual possui dois programas, em parceria com a UNESCO e o Ministério de Educação e Pesquisa da França, que apoiam o envolvimento de meninas e mulheres na ciência.

No Brasil, algumas iniciativas estão sendo desenvolvidas nos últimos anos pelo Governo Federal (com editais públicos), bem como por empresas e sociedade civil (OLIVEIRA; UNBEHAUM; GAVA, 2019). Nesse sentido, muitos trabalhos espalhados pelo território nacional começaram a ser realizados, tanto no ensino superior quanto no ensino básico e médio. Segundo o trabalho de Araújo e Tonini (2019), que apresenta um levantamento, principalmente, das iniciativas feitas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico no âmbito do Programa Mulher e Ciência, de 2005 até 2016, foi lançada uma série de ações no formato de editais com chamadas de apoio a projetos, prêmios, eventos e programas de cooperação, todas na temática Mulheres nas Ciências. Entre essas ações, podem-se citar duas chamadas para apoio a projetos que totalizaram 32,2

milhões de reais: a Chamada de apoio a projetos de pesquisa na temática Relações de Gênero, Mulheres e Feminismos e a Chamada MCTIC/CNPq/SPM-PR/Petrobrás – Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharia e Computação, sendo esta última mais voltada para a área de exatas e engenharias, áreas com menor participação feminina.

Vale ressaltar que, mesmo em editais para o apoio à pesquisa voltada ao ensino de ciências e sem a questão de gênero, como a Chamada MCTIC/CNPq nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola, projetos com o foco exclusivo no incentivo a meninas nas áreas de STEM foram contemplados, como o projeto TECHNINAS, por exemplo.

O projeto TECHNINAS – Ciências e Tecnologias para Meninas é uma iniciativa de professoras, estudantes e egressas de vários cursos de graduação da Universidade Estadual de Londrina, cujo principal objetivo é trabalhar com meninas de escolas públicas da cidade de Londrina e região, a fim de despertá-las e incentivá-las para as áreas de STEM (AGÊNCIA UEL, 2019).

Além de tudo isso, aconteceu nos dias 13 e 14 de março de 2020, no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), em São José dos Campos, São Paulo, o I Simpósio Brasileiro de Mulheres em STEM (I SMSTEM). Este simpósio foi idealizado a partir de uma iniciativa no XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), realizado em setembro de 2019, no qual o tema ganhou uma sessão dirigida, que contou com seis trabalhos apresentados (TONINI *et al.*, 2019). Quando foi divulgado que existiria uma sessão dirigida para o tema de Mulheres em STEM e que trabalhos estavam sendo selecionados para essa sessão, as coordenadoras da sessão receberam muitos trabalhos, o que as motivou a organizar o simpósio no ano seguinte. Apesar do pouco tempo de que dispunham, conseguiram incentivar 182 grupos, espalhados por todas as regiões do Brasil, a enviarem seus trabalhos para serem apresentados. Deste total, 145 trabalhos foram aceitos e apresentados nos formatos de pôsteres e apresentações orais. Participaram trabalhos de 21 estados brasileiros e do Distrito Federal.

Todos os trabalhos relataram ações e projetos envolvendo meninas e mulheres com o objetivo de despertar e manter parte da população feminina interessada nas áreas de STEM. No artigo que escreveu em seu blog, Lindamir Casagrande (2020, on-line) aponta que:

A grande quantidade de submissões significa que muitas ações estão sendo realizadas pelo país com o intuito de promover a inserção e permanência feminina na área STEM e assim, diminuir gradativamente os obstáculos que a elas se impõem para se consolidarem e serem reconhecidas como cientistas, bem como, o preconceito com relação a participação feminina neste campo do conhecimento.

Inspiradas neste contexto e aproveitando o isolamento social imposto pela pandemia de COVID-19, as autoras deste trabalho idealizaram, organizaram e realizaram um Ciclo de Palestras na Pós-Graduação, com temas em STEM e participação exclusivamente de mulheres como palestrantes, como descrito na Seção 4.

4 Metodologia utilizada nas palestras

A tecnologia de videoconferência é um meio de comunicação síncrono, que permite a interação de pessoas localizadas em regiões geográficas diferentes. A troca de informações pode ocorrer, por exemplo, pela transmissão de áudios, vídeos, textos, imagens e *slides*, a depender da plataforma empregada. Para realizá-la é necessário um computador com câmera e microfone, ou simplesmente um *smartphone*.

O uso da tecnologia de videoconferência cresceu rapidamente a partir de março de 2020 e tem subsidiado diferentes formas de transferir, obter e trocar conhecimentos. Percebe-se a sua utilização para fins educacionais, palestras, reuniões, consultas médicas, trabalho remoto e apresentações culturais. Atualmente existem diversas plataformas que podem ser empregadas para videoconferência, tais como Skype, Youtube, Zoom, Microsoft Teams e Google Meet.

O evento Mulheres em STEM – Ciclo de Palestras na Pós-Graduação foi idealizado como uma série de palestras, na forma de seminários ao vivo (webinários), cuja interação entre os participantes foi via *chat*. Foram realizados encontros semanais com duração média de duas horas, durante o mês de maio de 2020. A plataforma adotada foi o Google Meet, a qual permite videochamadas de alta qualidade e com segurança para até 250 pessoas.

A organização do ciclo de palestras foi realizada em três etapas: preparação, apresentações e avaliação/conclusão. Na etapa de preparação foram identificadas e convidadas professoras de instituições

de ensino superior que atuam em diferentes regiões do Brasil, cujas pesquisas e/ou atuação profissional são relevantes nas diversas áreas em STEM, destacando o papel importante que as mulheres têm no desenvolvimento da ciência brasileira.

Foi criada uma identidade visual para o evento a fim de servir de base para a divulgação nas mídias sociais e grupos das instituições. No material inicial constavam informações das palestrantes e da equipe organizadora do evento. Os demais materiais, divulgados semanalmente, continham detalhes relacionados às palestras do evento, como título, data e horário, destaques da biografia das palestrantes, bem como o *link* de acesso para os encontros através da plataforma escolhida.

Alguns dias antes de cada encontro, foram feitas reuniões com as palestrantes com a finalidade de orientá-las sobre o uso da plataforma e a dinâmica de apresentação. Uma mediadora, integrante da equipe organizadora, era selecionada a cada semana para ser responsável pelo acolhimento das palestrantes e dos demais participantes. As demais organizadoras coletavam as perguntas realizadas no *chat* pelo público, além de registrar as presenças dos ouvintes.

Na etapa de apresentações, a mediadora designada apresentou as palestrantes após uma breve contextualização do tema do encontro. Além disso, foram passadas algumas instruções preliminares aos ouvintes, tais como manter as câmeras e microfones desligados e interagir via *chat*. Os participantes foram orientados também a se identificarem com nome completo, instituição a qual pertenciam e área de atuação. Ao final das palestras a mediadora coordenou o momento de perguntas e respostas.

Ao todo foram realizadas seis palestras, cujos tópicos abordados contemplavam diversos temas. Assim, na primeira semana foi apresentada a trajetória de mulheres pioneiras, como Enedina Alves Marques, primeira engenheira negra do Brasil, e várias estatísticas sobre a presença de mulheres em STEM (MULHERES EM STEM, 2020a). Nas duas semanas seguintes foram realizadas quatro palestras, cujos temas agruparam-se de acordo com a similaridade entre linhas de pesquisas, ficando as palestras relacionadas às áreas de óptica e fotodinâmica na segunda semana (MULHERES EM STEM, 2020b) e as relacionadas a *smart grids* e Internet das Coisas na terceira semana (MULHERES EM STEM, 2020c). Na quarta e última semana, a palestra apresentada foi sobre o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados

(VANT) em áreas estratégicas, acompanhada de um breve relato de dois projetos de extensão relacionados ao incentivo às meninas e mulheres para as áreas de STEM (MULHERES EM STEM, 2020d). Os títulos das palestras e os nomes das palestrantes são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Detalhamento das palestras

Título da palestra	Nome da palestrante
Mulheres na engenharia: seguindo os passos de Enedina Alves Marques	Lúcia Valéria Ramos Arruda (UTFPR)
Os desafios da terapia fotodinâmica	Juliana Ferreira Strixino (UNIVAP)
Perspectiva de aplicações de sensores e biossensores ópticos SPR	Rossana Moreno Santa Cruz (IFPB)
Desafios e tendências em <i>smart grids</i>	Lia Toledo Moreira Mota (PUC-Campinas)
Internet das coisas: uma visão geral	Raissa Bezerra Rocha (UFS)
Pilotos automáticos para VANTs: pesquisa e desenvolvimento em áreas estratégicas	Neusa Maria Franco de Oliveira (ITA)

Fonte: elaborado pelas autoras

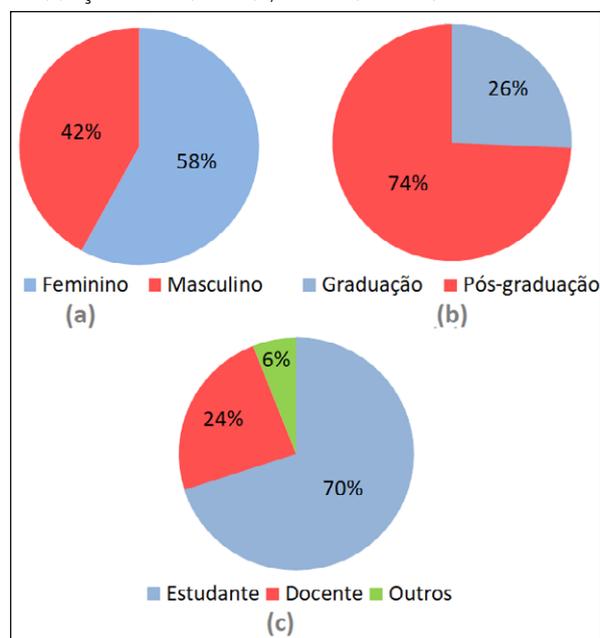
A avaliação do ciclo de palestras foi realizada em duas etapas. Na primeira, para verificar o alcance imediato de cada palestra, foram gerados relatórios a partir das informações de identificação fornecidas pelos participantes. Após o término do ciclo de palestras, na segunda etapa, um formulário de avaliação on-line, com participantes não identificados, contendo dez perguntas, foi aplicado aos ouvintes, para coleta das impressões sobre a metodologia empregada e os temas abordados. Todas as palestras foram gravadas, editadas e disponibilizadas em dois canais vinculados à programas de pós-graduação. Os resultados desta etapa encontram-se apresentados na próxima seção.

5 Resultados das palestras

Ao longo do ciclo de palestras foi feito, pelo *chat* da sala virtual, um levantamento de informações básicas sobre os ouvintes (instituição de origem, função e gênero). Esses dados deram a ideia do alcance imediato das palestras, as quais contaram, ao todo, com 100 pessoas de 20 instituições distribuídas pelas regiões nordeste, sul e sudeste do Brasil.

Dentre estas, 17 eram de ensino superior e 3 eram centros de pesquisa. Na Figura 6 são apresentados os dados relativos à representatividade de gênero, à função dentro das instituições de origem e, no caso de estudantes, à distribuição entre graduação e pós-graduação.

Figura 6 – Resultados imediatos em relação aos participantes das palestras. (a) Representatividade de gênero; (b) Distribuição entre estudantes de graduação e pós-graduação; (c) Distribuição entre as funções desempenhadas nas instituições – estudante, docente e outros



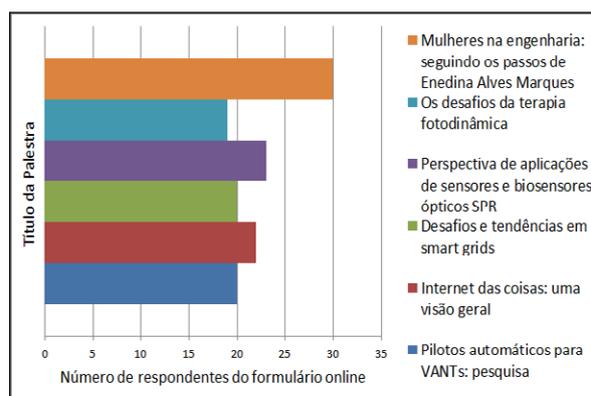
Fonte: dados da pesquisa

Como uma forma de estender a divulgação das palestras, foram produzidos vídeos a partir das gravações de cada dia do ciclo e disponibilizados nas redes sociais (Facebook e Youtube) de dois programas de pós-graduação envolvidos na organização do evento. Após 15 semanas de disponibilização do primeiro de quatro vídeos, estes alcançaram 510 visualizações.

Uma pesquisa de opinião com participantes não identificados foi aplicada após o término do Ciclo de Palestras, atingindo um total de 35 pessoas que fazem parte do quadro de alguma universidade, seja como docente ou discente: 58,8% eram mulheres e 80% faziam parte de cursos de pós-graduação. Deste total, 30 pessoas assistiram à palestra “Mulheres na engenharia: seguindo os passos de Enedina Alves

Marques”, 19 assistiram “Os desafios da terapia fotodinâmica”, 23 assistiram “Perspectiva de aplicações de sensores e biossensores ópticos SPR”, 22 assistiram “Internet das coisas: uma visão geral” e 20 assistiram “Desafios e tendências em smart grids” e “Pilotos automáticos para VANTs: pesquisa e desenvolvimento em áreas estratégicas”, conforme ilustrado na Figura 7.

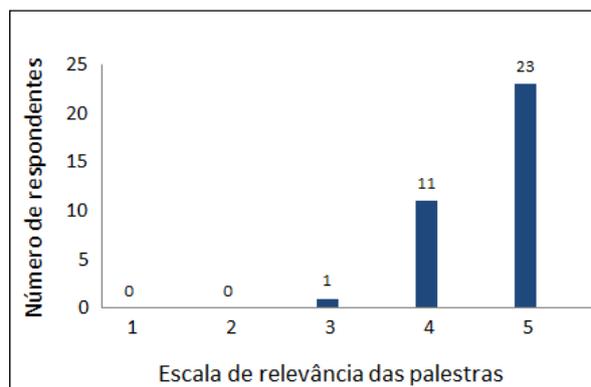
Figura 7 – Distribuição por palestra das 35 pessoas que responderam ao formulário de opinião



Fonte: dados da pesquisa

As respostas indicaram que 100% das pessoas aprovaram a ferramenta escolhida (Google Meet). Numa escala de 1 a 5, sendo 1 de menor relevância e 5 de maior relevância, 65,7% (23 respondentes), 31,4% (11 respondentes) e 2,9% (1 respondente) atribuíram os conceitos 5, 4 e 3 aos temas abordados nas palestras, respectivamente, conforme pode ser visto na Figura 8.

Figura 8 – Número de pessoas que avaliaram os temas abordados nas palestras em uma escala de 1 a 5, sendo 1 de menor relevância e 5 de maior relevância



Fonte: dados da pesquisa

A maioria, com um percentual de 82,9%, teve conhecimento do ciclo de palestras através de grupos da universidade, 14,3% pelas redes sociais e 2,8%, por outros meios. É importante destacar que 62,9% dos participantes da pesquisa tiveram acesso aos vídeos das palestras, os quais foram produzidos e divulgados através dos canais de Youtube e Facebook dos programas de pós-graduação em Engenharia Elétrica coordenados pelas autoras na ocasião.

No formulário de opinião foi disponibilizado espaço para comentários e sugestões. Dessa forma, os participantes da pesquisa enfatizaram que o formato (virtual) das palestras foi positivo; que o evento deveria ser repetido periodicamente; que foi um momento importante para a divulgação de mulheres cientistas; que deveriam ser convidadas estudantes de pós-graduação como palestrantes; que a divulgação deve ser mais abrangente. Também sugeriram alguns nomes de pesquisadoras e temas.

6 Considerações finais

A baixa participação feminina nas áreas de STEM é um problema conhecido e bastante discutido na década de 2010, principalmente entre as mulheres que estão no meio acadêmico, o governo e as empresas, atentas à Agenda 2030 da ONU, em que alguns dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estão relacionados diretamente com a questão da igualdade de gênero. Diante disto, foi proposto um evento remoto no momento em que os webinários ganhavam projeção, objetivando divulgar os trabalhos de pesquisa na área de engenharia elétrica e biomédica de mulheres professoras universitárias e pesquisadoras. Em razão dos temas e do formato do evento, as palestras tiveram uma participação considerável, visto que contaram com a presença de 100 pessoas, representando 20 Instituições de Ensino Superior, nos momentos síncronos. Até o mês de agosto de 2020 verificou-se que os vídeos das palestras, divulgados no Facebook e Youtube, contabilizavam mais de 500 visualizações. Além disso, os comentários e sugestões dos participantes na pesquisa de opinião foram positivos, enfatizando-se, dessa forma, a necessidade de maior abrangência na divulgação. Diante disso, concluímos que o objetivo de divulgação das pesquisas e pesquisadoras foi atingido em uma primeira análise, podendo ir além, visto que a aproximação entre as pesquisadoras – durante e após a pandemia de COVID-19 – poderá possibilitar a criação de redes de cooperação, bem como a realização de outros projetos no futuro.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à CAPES por possibilitar seu encontro enquanto coordenadoras de programas de pós-graduação, assim como às pesquisadoras e professoras Lúcia Valéria Ramos Arruda, Juliana Ferreira Strixino, Rossana Moreno Santa Cruz, Lia Toledo Moreira Mota, Raissa Bezerra Rocha e Neusa Maria Franco de Oliveira, que colaboraram com as palestras do evento.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA UEL. Projeto TechNinas insere meninas no universo da robótica. **Agência UEL de Notícias**, Londrina, 23 out. 2019. Disponível em: http://www.uel.br/com/agenciaueldenoticias/index.php?arq=ARQ_not&id=29477. Acesso em: 27 ago. 2020.

ARAÚJO, M. T.; TONINI, A. M. A participação das mulheres nas áreas de STEM (science, technology engineering and mathematics). **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 38, n. 3, p. 118-125, 2019. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1693>. Acesso em: 27 ago. 2020.

BOLZANI, V. S. Mulheres na ciência: por que ainda somos tão poucas? **Ciência e Cultura**, v. 69, n. 4, p. 56-59, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602017000400017>.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Documento Orientador de APCN: Área 14: Engenharias IV**. Brasília, DF: CAPES, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/ENGENHARIAS_IV_APCN_21.pdf. Acesso em: 12 ago. 2020.

CASAGRANDE, L. S. I SMSTEM: simpósio reuniu mulheres cientistas do presente e do futuro. **Contando Histórias, Tricotando Ideias**, 20 mar. 2020. Disponível em: <https://contandohistorias.com/2020/03/20/i-smstem-simpósio-reuniu-mulheres-cientistas-do-presente-e-do-futuro/>. Acesso em: 27 jul. 2020.

ÇEVİK, M. Impacts of the project based (PBL) science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on academic achievement and career interests of vocational high school students. **Pegem Journal of Education and Instruction**, v. 8, n. 2, p. 281-306, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.012>.

CNPQ – CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E

TECNOLÓGICO. **Painel Lattes:** estatísticas da base de currículos da Plataforma Lattes. Brasília, DF: CNPq, 2016. Disponível em: <http://estatico.cnpq.br/painelLattes>. Acesso em: 8 jul. 2020.

COCCIA, M. Why do nations produce science advances and new technology? **Technology in Society**, v. 59, p. 101124, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.03.007>.

FEENEY, M. K. Por que tão poucas mulheres ganharam prêmios Nobel de ciência? **Revista Galileu**, 19 nov. 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/11/por-que-ao-poucas-mulheres-ganharam-premios-nobel-de-ciencia.html>. Acesso em: 6 jul. 2020.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2018.** Brasília, DF: Inep, 2019. Disponível em: https://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/sinopses_estatisticas/sinopses_educacao_superior/sinopse_educacao_superior_2018.zip. Acesso em: 20 mar. 2022.

MCGRAYNE, S. B. **Mulheres que ganharam o Prêmio Nobel em Ciências.** Imperatriz: Marco Zero, 1994.

MULHERES EM STEM – PALESTRA 1: Mulheres na engenharia: seguindo os passos de Enedina Alves Marques. Palestrante: Lúcia Valéria Ramos de Arruda. Recife: PPGES-UPE, 2020a. 1 vídeo (83 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5214fGIXNUM>. Acesso em: 13 set. 2020.

MULHERES EM STEM – PALESTRA 2: Os desafios da terapia fotodinâmica. Palestrante: Juliana Ferreira Strixino; Perspectivas de aplicações de sensores e biossensores ópticos SPR. Palestrante: Rossana Moreno Santa Cruz. Recife: PPGES-UPE, 2020b. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YZ3c1zs7mns>. Acesso em: 13 set. 2020.

MULHERES EM STEM – PALESTRA 3: Desafios e tendências em Smart Grids. Palestrante: Lia Toledo Moreira Mota; Internet das coisas: uma visão geral. Palestrante: Raissa Bezerra Rocha. Recife: PPGES-UPE, 2020c. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0X7IM40rPfM>. Acesso em: 13 set. 2020.

MULHERES EM STEM – PALESTRA 4: Pilotos automáticos para VANTs: Pesquisa e desenvolvimento em áreas estratégicas. Palestrante: Neusa Maria Franco de Oliveira. Recife: PPGES-UPE, 2020d. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oQycBD6awc>. Acesso em: 13 set. 2020.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **PISA 2018 Results (Volume II):** Where All Students Can Succeed. Paris: OECD, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>.

OLIVEIRA, E. R. B.; UNBEHAUM, S.; GAVA, T. A educação STEM e gênero: uma contribuição para o debate brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, n. 171, p. 130-159, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/198053145644>.

PETERSON, J. Hedy's Folly [Book Review]. **IEEE Technology and Society Magazine**, v. 33, n. 4, p. 16-18, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1109/MTS.2014.2366922>.

SHANNON, G.; JANSEN, M.; WILLIAMS, K.; CÁCERES, C.; MOTTA, A.; ODHIAMBO, A.; ELEVELD, A.; MANNELL, J. Gender equality in science, medicine, and global health: where are we at and why does it matter? **The Lancet**, v. 393, n. 10171, p. 560-569, 2019. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)33135-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)33135-0).

TONINI, A. M.; PEREIRA, T. R. D. S. (org.). **Desafios da Educação em Engenharia:** Empreendedorismo, Indústria 4.0, Formação do Engenheiro, Mulheres em STEM. Brasília, DF: ABENGE, 2019. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/2019/arquivos/SD-2019-DESAFIOSDAEDUCACAOEMENGENHARIA.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2020.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Decifrar o código:** educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Brasília, DF: UNESCO, 2018. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264691>. Acesso em: 27 ago. 2020.