

A PARTICIPAÇÃO DAS MULHERES NAS ÁREAS DE STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS)

WOMEN'S PARTICIPATION ON STEM AREAS (SCIENCE, TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS)

Adriana Maria Tonini,¹ Mariana Tonini de Araújo²

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar dados sobre a participação feminina nas áreas de STEM. Apesar de a presença de mulheres na ciência ter aumentado de forma global, ainda há uma sub-representação delas no sistema científico e tecnológico e um pequeno número de mulheres em determinadas áreas ou subáreas do conhecimento, por exemplo, nas ciências exatas e engenharias. Desse modo, é preciso incentivar crianças e jovens para as carreiras científicas, e o Estado Brasileiro tem papel fundamental de fomentar ações para que as meninas possam ter contato com a ciência, tecnologia e inovação desde os ciclos mais básicos da educação. A fim de induzir o aumento de mulheres nas carreiras de STEM, algumas iniciativas foram implementadas no Brasil, entre as quais se destacaram as executadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq desde 2005, quando houve a criação do Programa Mulher e Ciência. Assim, espera-se que ações como essas possam se transformar em uma política pública que visa a reduzir a segregação horizontal e vertical das mulheres nas áreas STEM.

Palavras-chave: STEM; Meninas e Mulheres na Engenharia; Mulher e Ciência; CNPq.

ABSTRACT

This article aims to present data about female participation on STEM areas. Despite women presence in science has grown globally, there is still a low women representation in the scientific and technological system and a minor number of women in specific areas and subareas of knowledge, for example, exact science and engineering. Thus, it is necessary to encourage children and young people for the scientific career and the Brazilian state has the fundamental role in promoting actions to allow a contact among girls and science, technology and innovation since the most basic cycles of education. In order to induce the raising of women at STEM careers some initiatives were implemented in Brazil, among them the ones executed by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNP since 2005 when the Programa Mulher e Ciência creation was created. It is expected that actions like these can became a public politic aiming to reduce horizontal and vertical women segregation on STEM areas.

Keywords: STEM; Girls and Women in Science; Women and Science; CNPq.

1 Diretora de Engenharias, Ciências Exatas, Humanas e Sociais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

2 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Contato: marianatonini93@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Apesar de a participação feminina na Ciência e Tecnologia (C&T) ter aumentado de forma global, ainda há uma sub-representação das mulheres no sistema científico e tecnológico, o que indica um pequeno número de mulheres em determinadas áreas ou subáreas do conhecimento, por exemplo, nas ciências exatas e engenharias. De forma geral, identifica-se dois tipos de segregação feminina: a horizontal, que se refere a poucas mulheres em áreas específicas do conhecimento, e a vertical, referente à sub-representação de mulheres em postos de prestígio e poder, mesmo em carreiras consideradas femininas. As empresas partem do pressuposto de que a ascensão na hierarquia necessita de disponibilidade de tempo e dedicação integral à carreira, possibilidades que normalmente são consideradas de natureza masculina.

É sabido que motivar vocações não é tarefa fácil, principalmente em áreas do conhecimento consideradas “duras” e em meio a circunstâncias em que a ideia de “gostar dos números” é desconstruída ainda na infância para as meninas, seja no ambiente familiar, seja na escola e ainda na vida cotidiana. Não raramente ouve-se afirmações tais como “esse curso não é para mulher” ou, ainda, “há que se procurar uma área que tem afinidade com as habilidades femininas, por exemplo, áreas de humanas, sociais, sociais aplicadas, biológicas e saúde”. Assim, há uma série de argumentos que desconstróem uma vontade, ainda que pequena, nas meninas. Segundo a OECD (2015), em 2012, somente 14% das jovens mulheres ingressantes nas universidades escolheram áreas abrangidas pelo conceito de STEM, como engenharia, indústria e construção.

Segundo Granovskiy (2018), o termo STEM se refere ao ensino e aprendizado – em geral, da pré-escola ao pós-doutorado – nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. O conceito ainda inclui atividades acadêmicas formais, como atividades para serem desenvolvidas nas salas de aula, e informais, como programas fora do período escolar.

Com a finalidade de atingir meninas e apresenta-las ao leque de formações nas áreas

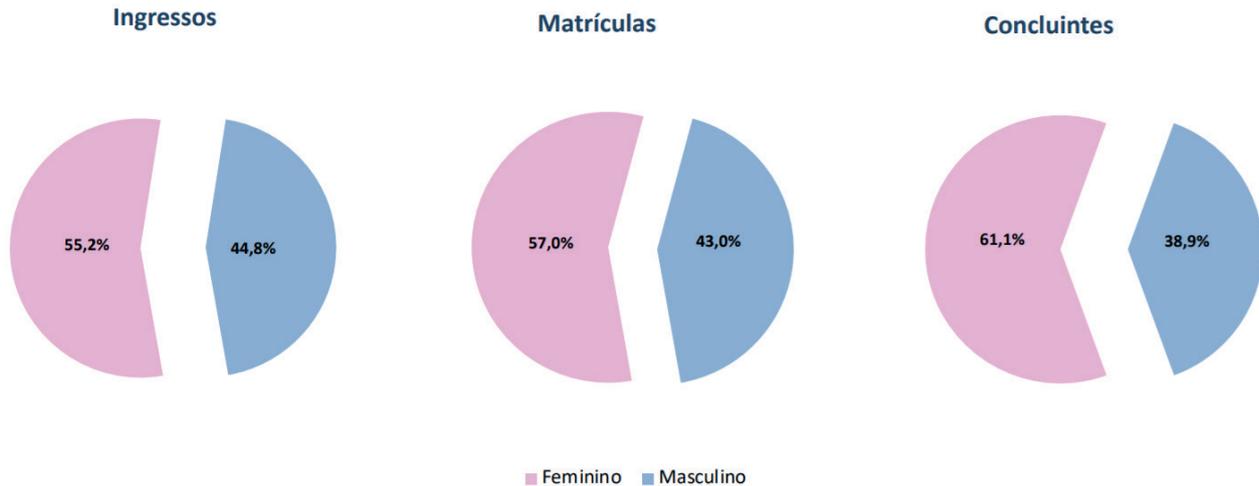
de STEM é preciso promover ações com estas, desde o ensino fundamental, mostrando a elas, através de experimentos, práticas e jogos, a realidade dessas áreas de formação e, assim, fazer com que elas se interessem por esses campos de atuação. Desse modo, é preciso incentivar crianças e jovens para as carreiras científicas, e o Estado Brasileiro deve ter o papel fundamental de fomentar ações que abram oportunidades para que as meninas possam ter contato com a ciência, tecnologia e inovação desde os ciclos mais básicos da educação. Além disso, uma vez escolhida uma carreira científica, as mulheres devem ter condições de alcançar posições de maior prestígio – como, por exemplo, as Bolsas de Produtividade do CNPq –, de modo a se atingir a paridade entre homens e mulheres no que diz respeito à Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I).

PARTICIPAÇÃO FEMININA NAS ÁREAS STEM E NA PESQUISA CIENTÍFICA NO BRASIL

No Brasil, conforme a Figura 1, os dados de graduandos por sexo demonstram que as mulheres têm maior inserção no ensino superior. Entretanto, predominam em cursos de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, mas não nas áreas STEM. Há uma igualdade com os homens em Ciências Biológicas e da Saúde, enquanto nas áreas tecnológicas, mais especificamente na área de Engenharia, a supremacia é masculina.

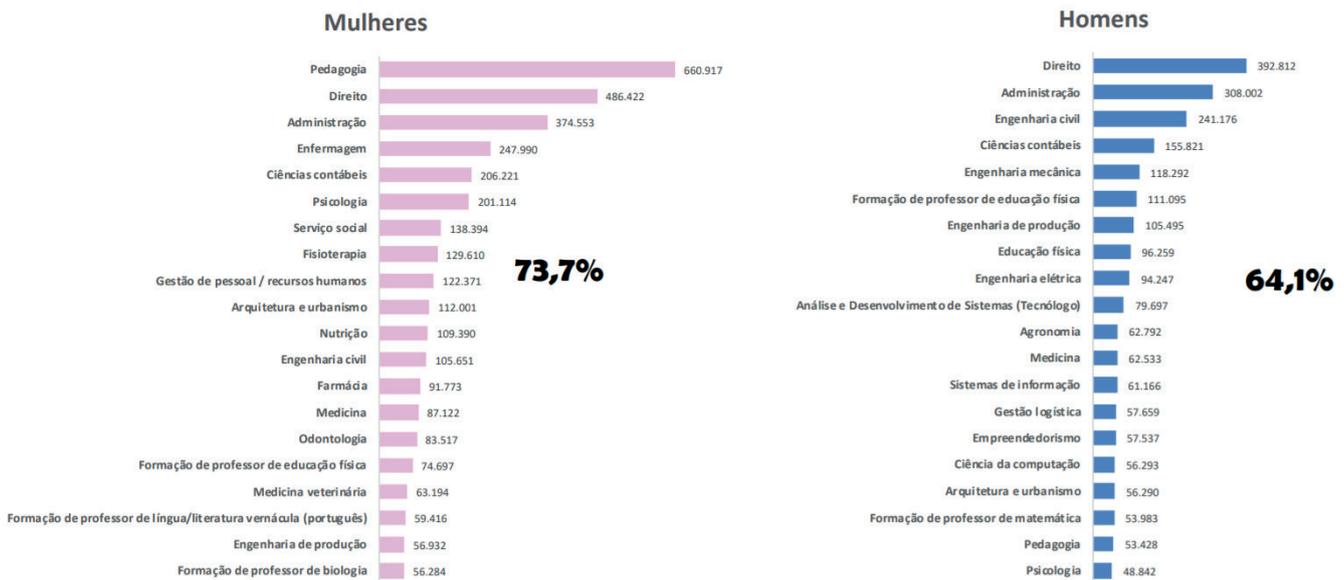
Na Figura 2 é possível visualizar os 20 maiores cursos em número de matrículas, por sexo, referentes ao ano de 2018, no Brasil. Os cinco cursos com maior número de matrículas de mulheres são, respectivamente, Pedagogia, Direito, Administração, Enfermagem e Ciências Contábeis. Por sua vez, os cinco cursos com maior número de matrículas de homens são Direito, Administração, Engenharia Civil, Ciências Contábeis e Engenharia Mecânica, nessa ordem. Esses dados corroboram a maior presença dos homens nas áreas STEM.

Figura 1: Proporção de homens e mulheres no ingresso, matrícula e conclusão nos cursos superiores de graduação no Brasil



Fonte: MEC/INEP (2018).

Figura 2: 20 maiores cursos em número de matrículas no Brasil



Fonte: MEC/INEP (2018).

Nesse contexto, segundo Oliveira, Unbehaum e Gava (2019), o Brasil contou nos últimos anos com diversas iniciativas para incentivar o ingresso e a permanência de mulheres nas áreas STEM. Como exemplo podem ser citadas as iniciativas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, executadas no âmbito do Programa Mulher e Ciência, que buscam: a) estimular meninas para atuarem na área de ciência, tecnologia e inovação (Chamadas de Meninas nas

Ciências Exatas, Engenharias e Computação); b) garantir condições para que as mulheres não tenham prejuízos em seu percurso acadêmico em função da maternidade (Concessão de Prorrogação-Parturiente); e 3) dar visibilidade à trajetória de mulheres que se destacaram em suas áreas de atuação e que servem de exemplos para outras meninas e mulheres (Pioneiras da Ciência), (CNPq, 2018). A Tabela 1 apresenta algumas das ações realizadas pelo CNPq.

Tabela 1: Iniciativas Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq no âmbito do Programa Mulher e Ciência

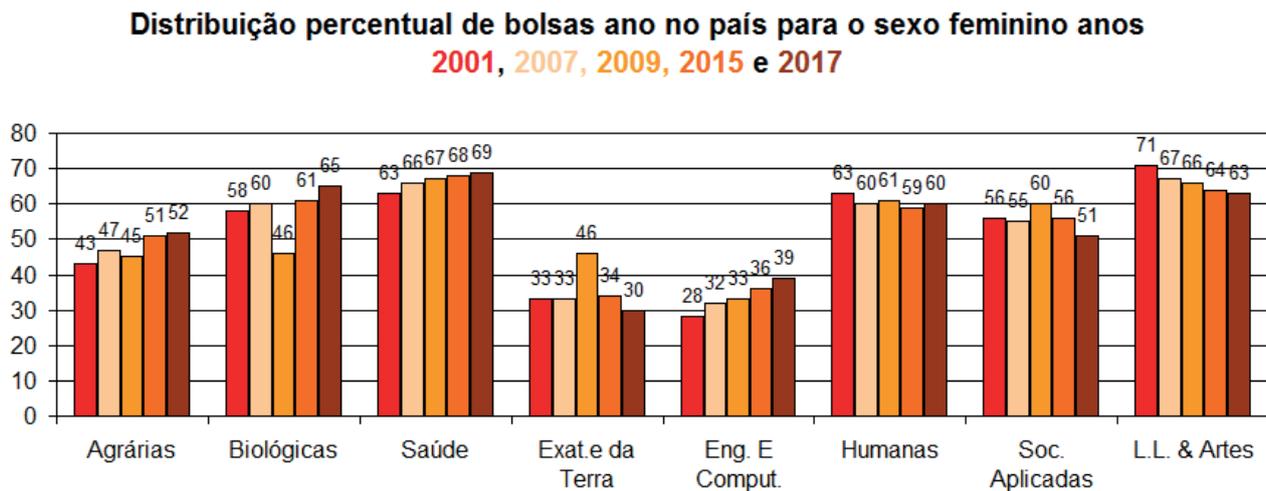
Ação	# edições	Anos	Objetivos	Dimensão	Principais resultados
Chamada de apoio a projetos de pesquisas na temática Relações de Gênero, Mulheres e Feminismos	4	2005, 2008, 2010, 2012	Fomentar a pesquisa na temática Relações de Gênero, Mulheres e Feminismos	Total gasto: R\$ 21.200.000,00	1.371 propostas de pesquisa submetidas, 659 projetos aprovados.
Prêmio para estudantes de Ensino Médio, Graduação, Pós-Graduação e Escolas da Educação Básica denominado <i>Construindo a Igualdade de Gênero</i>	11	2005-2016	Impulsionar a discussão de gênero em todos os níveis educacionais e fomentar a formação de recursos humanos nesta temática.	Total: 29375 inscrições (em todas as categorias)	O Prêmio fomenta o estudo, a discussão e a pesquisa do tema de gênero 3 em diferentes esferas
Encontro <i>Pensando Gênero e Ciências</i> , com núcleos de pesquisa de Gênero das Universidades	2	2006, 2009	Propor ações para fomentar a participação feminina em todas as áreas de C&T e fortalecer os estudos de gênero e feministas.	Encontro com mais de 200 núcleos e grupos de pesquisa de cerca de 100 universidades de todo o país.	Recomendações e propostas para fomentar a carreira feminina na C&T e para o fortalecimento do campo de pesquisa de gênero.
Chamada 18/2013 MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras - Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação	1	2013	Estimular a formação de mulheres para as carreiras de ciências exatas, engenharias e computação no Brasil.	Total gasto: R\$ 11.000.000,00	325 projetos apoiados
Pioneiras da Ciência	6	2013-2016	Divulgar nomes de grandes pesquisadoras brasileiras, inspirando meninas e mostrando a atuação de mulheres na ciência	79 pesquisadoras homenageadas	Visibilidade da história da cientistas brasileiras.
Ação	# edições	Anos	Objetivos	Dimensão	Principais resultados
Jovens Pesquisadoras	1	2014	Divulgar o trabalho de jovens cientistas brasileiras inspirando meninas e jovens para a ciência e tecnologia.	23 pesquisadoras homenageadas	Divulgação da ciência como também um espaço para as mulheres e meninas.
Pesquisadoras negras	1	2015	Divulgar os números sobre a participação negra na C&T, contribuir com mais estudos nesta área.	Divulgação de dados	O CNPq foi pioneiro na desagregação de dados por raça/cor no sistema científico, desvelando a situação específica das mulheres negras na C&T.
Programa de cooperação sobre o Avanço Global das Mulheres no âmbito do Memorando de Entendimento Brasil-EUA	1	2011	Promover ações conjuntas para fomento da participação feminina na C&T.	Cooperação científica e acadêmica	Visita do comitê de cientistas brasileiras ao sistema de ciência e tecnologia americano. Intercâmbio de estudantes medalhistas das Olimpíadas de Matemática das Escolas Públicas no Science Camp.
Programa de cooperação sobre o Avanço Global das Mulheres no âmbito do Memorando de Entendimento Brasil-EUA	1	2012	Promover ações conjuntas para fomento da participação feminina na C&T.	Cooperação científica e acadêmica	Visita do comitê de cientistas americanas ao sistema de ciência e tecnologia brasileiro.

De um modo geral, as políticas públicas de incentivo a mulheres na ciência parecem estar surtindo efeitos no Brasil. Segundo o relatório “*Gender in the Global Research Landscape*” do ano de 2017, a participação feminina em artigos científicos aumentou 11% no Brasil nos últimos 20 anos, e as mulheres publicam praticamente a mesma quantidade de artigos que os homens (49%). Cientistas brasileiras recebem em média 0,74 citação/*paper* enquanto cientistas brasileiros 0,81, um número próximo. Além disso, o número de mulheres “inventoras” cresceu de 11% a 17% entre 1996 e 2015. Porém, ainda há um distanciamento considerável entre mulheres e homens em publicações relacionadas à área de Matemática e Computação (mais de 75% dos artigos são publicados por homens)

e pesquisadoras mulheres das áreas de Engenharias e Ciências Exatas e da Terra são minoria em comparação com as de outras áreas do conhecimento, o que constitui uma segregação horizontal (Figura 3).

Uma avaliação da Chamada Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação de 2013 apontou que 79,6% das estudantes de ensino médio afirmaram que o interesse nas áreas relacionadas aumentou após a participação no projeto; 76,4% das graduandas afirmaram que pretendem concluir a graduação nas áreas relacionadas ao projeto; 45,7% das graduandas pretendem ingressar na Pós-graduação; e 76,6% pretendem continuar nas áreas contempladas pelo projeto (CNPq, 2018).

Figura 3: Segregação horizontal: pesquisadoras PQ pelas grandes áreas do conhecimento

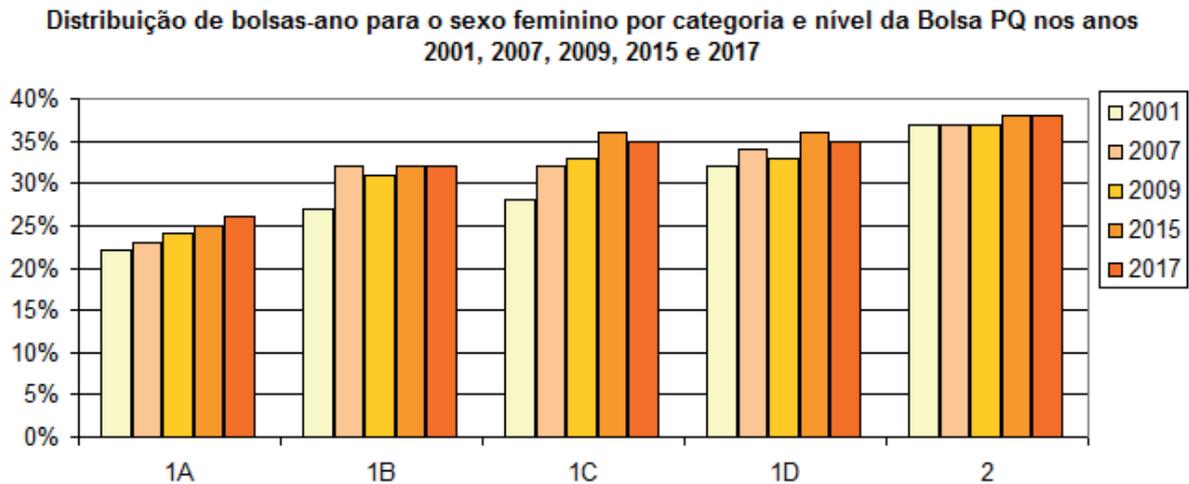


Fonte: CNPq (2018).

Em relação a bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ) – bolsa de maior prestígio no CNPq –, ao longo de mais de uma década percebe-se que ainda não houve um crescimento significativo das mulheres bolsistas, tanto nas áreas de STEM quanto nas demais áreas. As bolsas PQ possuem um nível hierárquico, variando de 1A, 1B, 1C, 1D e 2, em ordem decrescente de valorização. Verifica-se na Figura 4 que a maioria das pesquisadoras mulheres está no nível 2, e a minoria no nível 1A, caracterizando um quadro de segregação vertical. No que diz respeito às bolsas PQ-1A as mulheres estão na faixa dos 26%, enquanto no caso das bolsas de nível 2 estão perto de 38%. Isso se agrava

quando analisamos os dados de bolsas por faixa etária: as bolsistas do sexo feminino estão na faixa de 50-54 anos, enquanto os bolsistas do sexo masculino estão na faixa dos 45-49. Esses dados apontam para o fato de que homens atingem o topo da carreira, como bolsistas PQ-1A, mais jovens, com alguns anos antes do que as mulheres.

Figura 4: Segregação vertical – pesquisadoras PQ do CNPq



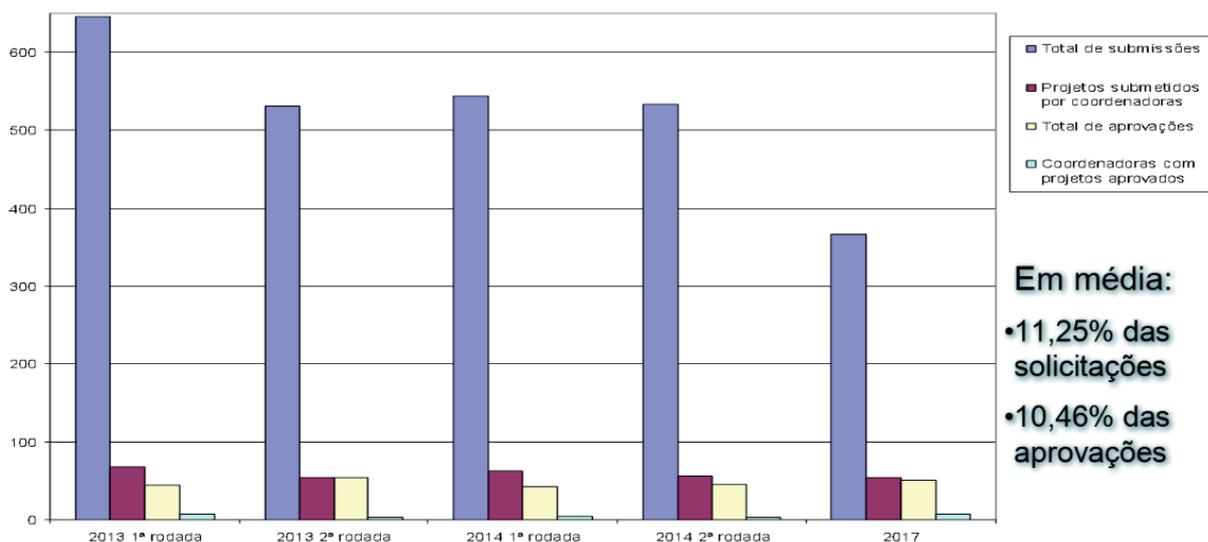
Fonte: CNPq (2018).

No caso particular das Engenharias, com o aumento de subáreas de formação disponibilizadas à sociedade e com a democratização do ensino superior, maiores possibilidades de acesso de mulheres foram criadas, favorecendo o ingresso do público feminino nos novos campos de atuação (LOMBARDI, 2006). De 16,5% de mulheres concluintes no período de 2001 e 2010 passou-se a um patamar de 30% nos anos posteriores (LOMBARDI, 2006; MORAES; CRUZ, 2018). Nesse novo cenário, se, por um lado – nas Engenharias Elétrica, Mecânica e suas derivadas – a inserção feminina permanece ainda muito pequena – com os homens continuando a ser maioria nas engenharias tradicionais e migrando para engenharias afins –,

por outro lado, nas Engenharias Química e de Produção, por exemplo, há maior concentração feminina, embora essa última ainda apresente um número menor de mulheres do que de homens (BAHIA; LAUDARES, 2013).

Apesar desses pequenos avanços, ainda são incipientes as ações e a participação das mulheres nas áreas STEM, em postos de destaques e formações tanto na Graduação quanto na Pós-Graduação (um exemplo pode ser visualizado na Figura 5) e no mercado de trabalho. É necessária a busca de parcerias com o setor privado para iniciativas que visem a impulsionar a carreira de jovens nas áreas tecnológicas ou relacionadas.

Figura 5: Distribuição de propostas coordenadas por mulheres nas chamadas do Programa Startup Brasil



Fonte: CNPq (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de a presença feminina na ciência ter aumentado nos últimos anos, principalmente em termos de paridade de publicações científicas (49% dos artigos científicos brasileiros são produzidos por mulheres), nas áreas STEM ainda há uma menor presença feminina tanto na academia quanto no mercado de trabalho. O ingresso feminino nas áreas STEM é cercado de estereótipos que acabam por segregar a mulher: por um lado, a crença de que áreas vistas como “duras” são áreas masculinas impulsionam mulheres, desde pequenas, a ingressarem em carreiras vistas como mais femininas (por exemplo pedagogia, enfermagem etc.); por outro lado, uma visão ainda presente no ambiente corporativo de que as mulheres não irão se dedicar totalmente à carreira por conta da vida doméstica contribui para a prevalência masculina nessas áreas.

A fim de induzir o aumento de mulheres nas carreiras de STEM, algumas iniciativas foram implementadas no Brasil, entre as quais se destacaram as executadas pelo CNPq desde 2005, quando houve a criação do Programa Mulher e Ciência. Por meio desse Programa, já foram investidos cerca de R\$ 21 milhões, especialmente em atividades para despertar a vocação de alunas da educação básica para as carreiras STEM, consubstanciadas em duas chamadas públicas com o tema “Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação”, que contaram com a parceria da Secretaria Nacional de Políticas para as Mulheres, Petrobras, Ministério da Educação e Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Espera-se que ações como essas possam se transformar em uma política pública que visa a reduzir a segregação horizontal e vertical das mulheres nas áreas STEM.

REFERÊNCIAS

- BAHIA, M. M.; LAUDARES, J. B. A engenharia e a inserção feminina. **Anais...** Seminário Internacional Fazendo Gênero 10, Florianópolis, 2013.
- CNPq. **Estatística e Indicadores**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/web/guest/apresentacao3/#void>>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- ELSEVIER. **Gender in the Global Research Landscape: Analysis of research performance through a gender lens across 20 years, 12 geographies, and 27 subject areas**. [s. L.], 2017. Disponível em: <https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0008/265661/ElsevierGenderReport_final_for-web.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- GRANOVSKIY, B. Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: na overview. **Congressional Research Service**, June, 2018. Disponível em: <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R45223.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- LOMBARDI, M. R. Engenheiras brasileiras: inserção e limites de gênero no campo profissional. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 127, jan/abr, p.173-202, 2006.
- MEC/INEP. **Censo da Educação Superior 2017**. Brasília: Diretoria de Estatísticas Educacionais - Deed, 2018. Color. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2018-pdf/97041-apresentac-a-o-censo-superior-u-ltimo/file>>. Acesso em: 10 fev. 2020.
- MORAES, A. Z.; CRUZ; T. M. Estudantes de Engenharia: entre o empoderamento e o binarismo de gênero. **Cadernos de Pesquisa**, v. 48, n. 168, abr/jun, p.572-598, 2018.
- OECD, **The ABC of Gender Equality in Education: Aptitude, Behaviour, Confidence, PISA**, OECD Publishing, Paris, 2015.
- OLIVEIRA, E. R. B.; UNBEHAUM, S.; GAVA, T. STEM education and gender: a contribution to discussions in Brazil. **Cadernos de Pesquisa**, [s.l.], v. 49, n. 171, p.130-159, mar., 2019.

DADOS BIOGRÁFICOS DAS AUTORAS



Adriana Maria Tonini – Engenheira Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (1992), graduação em Licenciatura Plena pela Fundação de Educação para o trabalho de Minas Gerais (1995), Mestrado em Tecnologia (Modelos Matemáticos e Computacionais) pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (1999) e Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2007). Atualmente é Diretora de Engenharias, Ciências Exatas, Humanas e Sociais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Avaliadora Institucional Externa do SINAES, para o ato autorizativo de credenciamento do BA-Sis/INEP/MEC (Sistema Nacional). Professora associada da Universidade Federal de Ouro Preto, lotada no Centro de Educação Aberta e a Distância, Departamento de Educação e Tecnologias (DEETE). Coordenadora geral do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) na UFOP. Vice-coordenadora geral do Programa Escola de Gestores na UFOP. Coordenadora dos cursos de Especialização em Coordenação Pedagógica e Mídias da Educação na UFOP. Professora do Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG. Diretora de Ciências Exatas e Tecnologias (UNI-BH). Editora da revista de Ensino de Engenharia da Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), membro da comissão técnica de Ensino de Engenharia da Sociedade Mineira de Engenheiros (SME). Tem experiência na área de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão, atuando principalmente nas seguintes áreas: Formação Profissional e Tecnológica, Educação a Distância, Formação de Professores, Educação em Engenharia, Mulheres na Ciência, Tecnologia e Inovação.



Mariana Tonini de Araújo – Doutoranda na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC). Mestre em Estruturas e Construção pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em 2016. Bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) junto ao Departamento de Transportes e Geotecnia da UFMG (ETG) durante o segundo semestre de 2013. Estudou *Civil Engineering* durante o ano de 2014 no País de Gales (UK) em *Swansea University* como Bolsista do Programa Ciências sem Fronteiras pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).