



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

ANÁLISE DA CARREIRA ACADÊMICA FEMININA NA PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIAS I – PARTE 1

Carolina de Melo Nunes Lopes¹, Juliane Aparecida Braz Starlino², Vítor Freitas Mendes³, Arlene Maria Cunha Sarmanho⁴, Júlia Castro Mendes⁵

Resumo. Desde a instauração de programas de pós-graduação no Brasil, as mulheres são minorias dos alunos nos cursos *stricto sensu* de Engenharia, tendo uma representação ainda pior no corpo docente. Nesse sentido, este trabalho analisa a participação feminina nos cursos de Engenharias I, entre 2013 e 2020. Foram analisadas 16.131 pares de orientador-orientando de trabalhos de conclusão de pós-graduação, identificando-os por gênero. Percebe-se, ao longo dos anos, uma tendência de mulheres ocuparem em média 46% das vagas e os homens, 53%. Em contraponto, apenas 28%, em média, dos orientadores são mulheres, sendo que o ano de 2020 marcou o desfavorecimento feminino na equidade de gênero entre os orientadores. Além disso, nota-se a tendência de orientadores terem mais orientandos do seu próprio gênero. Dessa forma, percebe-se a necessidade de implementar políticas públicas para a promoção da igualdade de gênero nas academias brasileiras.

Palavras-chave. Diferenças de gênero, Mulheres na engenharia, STEAM.

1. INTRODUÇÃO

179 anos. Esse é o intervalo entre o início dos cursos de engenharia no Brasil e a formação da primeira engenheira no país (ACELORMITTAL, 2021). Seu nome era Edwiges Hom'meil, mas pouco se sabe da sua trajetória profissional. Em 2022, a construção estrutural que promoveu a desigualdade de gênero, por tantos anos, ainda reflete na falta de equidade entre homens e mulheres no meio acadêmico. Em 2021, por exemplo, as mulheres eram apenas 10,1% dos matriculados em Engenharia Mecânica no Brasil (INEP, 2021). Referindo-se a titulações de pós-graduação, em 2017, as mulheres detiveram 36,7% dos títulos na grande área das Engenharias no país (CGEE, 2019).

Poucos estudos visam investigar a representatividade feminina na academia (tanto discentes quanto docentes) e propor relações entre a situação atual, a raiz do problema e as perspectivas para o futuro. Nos Estados Unidos, Gaule e Piacentini (2018) verificaram uma maioria feminina entre os graduados em engenharia, mas apenas 20% dos docentes como professoras. Já no Brasil, Fiúza, Pinto e Costa (2016) verificaram que na Universidade Federal de Viçosa, no Centro de Ciências Agrárias, as mulheres eram quase 40% dos matriculados e apenas 10% dos docentes, em 2013.

¹ Doutoranda na Universidade Federal de Ouro Preto

² Mestranda na Universidade Federal de Ouro Preto

³ Doutorando na Universidade Federal de Ouro Preto

⁴ Professora Associada na Universidade Federal de Ouro Preto

⁵ Professora Adjunta na Universidade Federal de Juiz de Fora



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

2. PROBLEMA E OBJETIVOS

Diante desta perspectiva, o presente estudo visa analisar a participação feminina nos cursos de Engenharias I da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil, entre os anos de 2013 e 2020, bem como avaliar as relações orientador-orientando por gênero, considerando o ambiente em que a mulher está inserida. Assim, este trabalho preenche uma lacuna na literatura e justifica-se por contribuir com o direcionamento de futuras políticas públicas para mulheres nas universidades brasileiras. Em reconhecimento à dívida histórica acometida com Edwiges Hom'meil e outras tantas mulheres, este trabalho visa trazer notoriedade à participação feminina nas universidades brasileiras e discutir sobre a viabilização de seu futuro profissional no meio acadêmico.

3. METODOLOGIA

Os programas de Engenharia são subdivididos em Engenharias I, II, III e IV. A subárea Engenharias I, por exemplo, compreende as Engenharias Civil, Ambiental e de Transportes (CAPES, 2021). Neste trabalho, foram levantados dados de trabalhos de conclusão da pós-graduação *stricto sensu* de Engenharias I entre 2013 e 2020. Tal levantamento se deu a partir dos Relatórios de Dados de Envio do Coleta sobre trabalhos de conclusão de mestrado e doutorado obtidos na Plataforma Sucupira da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2022). Após obtidos os relatórios (trabalhos de conclusão de 2013 a 2020), foram adotadas as seguintes etapas:

- I. Filtragem dos dados anuais por orientador principal e exclusão de orientadores não-principais, a fim de que cada discente fosse relacionado a apenas um orientador;
- II. Extração do primeiro nome dos discentes e dos orientadores;
- III. Criação da biblioteca de nomes e gênero;
- IV. Classificação de discentes e orientadores por gênero, segundo a biblioteca de nomes, através da função PROCV, do *software* Excel.

Como esses relatórios não definem o gênero do discente e do orientador, adotou-se a mesma metodologia utilizada por Gaule e Piacentini (2018), i.e., foi desenvolvida uma biblioteca (mais de 3000 nomes) de primeiros nomes, no *software* Excel, classificando-os em masculino ou feminino. No entanto, não foi possível fazer distinção entre pessoas que possam ter nomes tipicamente do sexo oposto. A exemplificar, o nome "Ana", neste trabalho, foi atribuído a pessoas do sexo feminino, podendo erroneamente classificar alguma pessoa do sexo masculino com este nome. Nos casos de nomes pouco usuais e estrangeiros, o gênero pessoa foi identificado manualmente, usando a plataforma *Lattes* do CNPq ou o *LinkedIn*.

Foram analisados todos os 16.131 pares de discentes e orientadores, de trabalhos de conclusão da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil, em Engenharias I, de 2013 a 2020. 84% desses pares referem-se a trabalhos de conclusão de mestrado e 16% de doutorado. Após classificados os gêneros, analisou-se a variação do gênero dos concluintes e seus orientadores ao longo dos anos.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

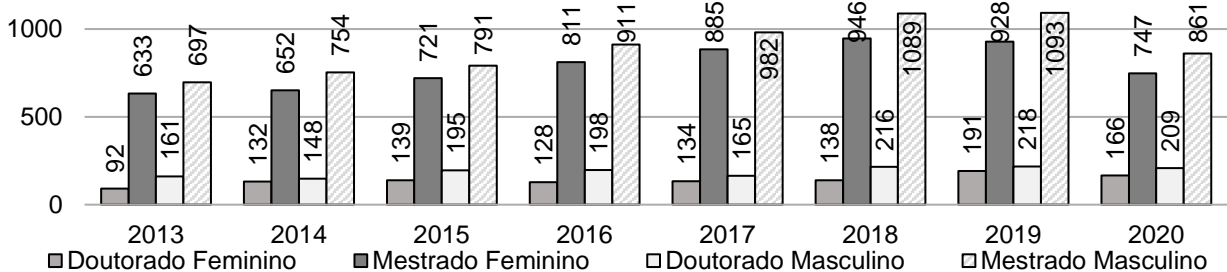
4.1 Concluintes de Mestrado e Doutorado



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Na Figura 1, observa-se que o número de discentes que obtiveram o título de mestre e doutor cresceu entre 2013 e 2019 e diminuiu em 2020.

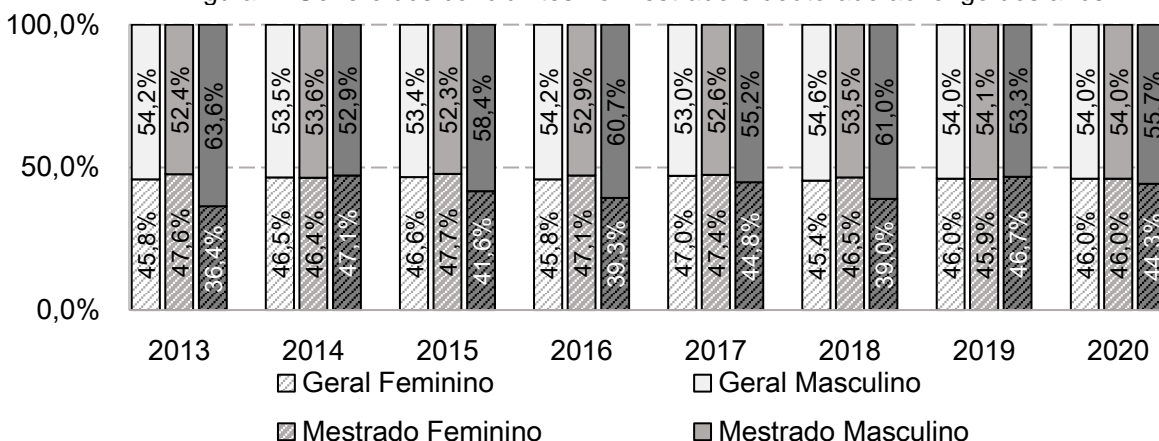
Figura 1- Panorama da emissão de títulos de mestre e doutor para discentes de Engenharia I



Nota-se que o número de concluintes de mestrado e doutorado passou de 1.583 para 2.430, representando um crescimento de 53,5%. Tal aumento pode ser resultado do aumento no número de cursos de pós-graduação *stricto sensu* em Engenharias I - passaram de 157 em 2013 para 184 em 2019 (CAPES, 2022). Já no ano de 2020 observa-se uma queda geral no número de concluintes de mestrado e doutorado, contrariando o crescimento percebido anteriormente. Tal queda pode ser considerada uma consequência da pandemia de COVID-19 e do distanciamento social, que impactou a carreira acadêmica de docentes e discentes. Os dados apresentados no gráfico da Figura 1 indicam que a redução do número de concluintes masculinos e femininos em 2020 é a mesma (18,4%) em relação ao ano de 2019.

Na Figura 2, é possível observar que, no geral, considerando concluintes de mestrado e doutorado, a participação feminina e masculina manteve-se estável de 2013 a 2020. As mulheres representam em média 46,1% dos estudantes e os homens 53,9%. De 2013 a 2019, houve um crescimento de 54,3% no número de concluintes femininos e 52,8% no número de concluintes masculinos. Portanto, o crescimento de concluintes de 2013 a 2019 é um fenômeno que afetou tanto homens quanto mulheres.

Figura 2- Gênero dos concluintes no mestrado e doutorado ao longo dos anos



Existem, atualmente, algumas medidas que visam diminuir a desigualdade de gênero no Brasil e no mundo. Em 2005, o Governo Federal Brasileiro lançou o Programa Mulher e Ciência que tem como um dos objetivos estimular a participação feminina nos campos da ciência e da academia (CNPQ, 2022). Em 2015, a Organização das Nações



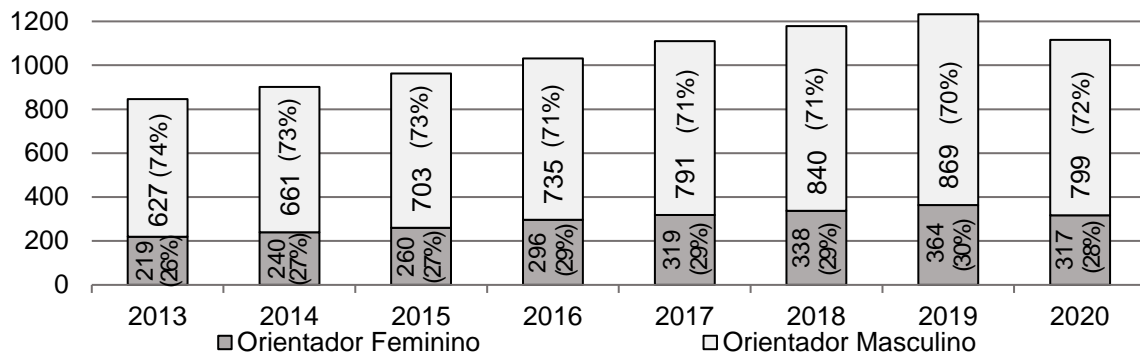
I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Unidas (ONU) propôs 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), dentre os quais o ODS nº 5 visa alcançar a igualdade de gênero até 2030 (ONU MULHERES - BRASIL, 2022). No entanto, a estabilidade dos dados observados na Figura 2 revela a necessidade de implementação de mais políticas públicas que incentivem a participação feminina na Engenharia e na academia.

4.2 Orientadores e Docentes da Pós-Graduação

A Figura 3 mostra a evolução da quantidade de orientadores por gênero de trabalhos de conclusão da pós-graduação *stricto sensu*, em Engenharias I, entre 2013 e 2019. Percebe-se que houve um aumento do número absoluto de orientadores. Esse aumento também pode ser considerado fruto do aumento dos cursos de pós-graduação, como relatado anteriormente. Já em 2020, observa-se uma queda no número de orientadores em relação a 2019. Isso é uma consequência da redução geral de trabalhos de conclusão de pós-graduação causada pela pandemia de COVID-19. Contudo, a queda de orientadoras do sexo feminino é um pouco mais expressiva do que a masculina – 13% contra 8%. Alguns estudos indicam uma queda mais acentuada nas publicações femininas a partir de 2020, devido à sobrecarga feminina no ambiente familiar, durante a pandemia (KRUKOWSKI, JAGSI e CARDEL, 2021; HIGGINBOTHAM e DAHLBERG, 2021).

Figura 3 – Gênero dos orientadores ao longo dos anos, em números absolutos e porcentagens relativas



Entre 2013 e 2019, observa-se o crescimento absoluto e relativo no número de mulheres orientadoras. Percebe-se também uma singela redução da diferença de gênero entre os orientadores, mas, em 2020, essa disparidade volta a crescer. Apesar da crescente participação feminina na Engenharia, a presença delas ainda é baixa, representando, em média, 28% do total de orientadores dos cursos de pós-graduação em Engenharias I. Isso indica que a ampliação do acesso das mulheres à pós-graduação ainda não refletiu em uma maior participação feminina em cargos mais elevados.

No Brasil, os pesquisadores podem ser contemplados com bolsas de produtividade concedidas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Barros e Silva (2019) analisaram a distribuição por gênero das bolsas de produtividade concedidas pelo CNPq. Segundo as autoras, em 2017, os homens eram maioria dos bolsistas em todos os níveis, sendo 62% no primeiro nível e chegando a 77% no nível mais alto. Comparadas aos homens, as autoras observaram que as mulheres têm filhos mais cedo, são contempladas com bolsas de produtividade mais tarde, e concluem o doutorado, em média, mais velhas. As autoras também constataram que a maternidade teve um impacto maior na produção científica feminina.



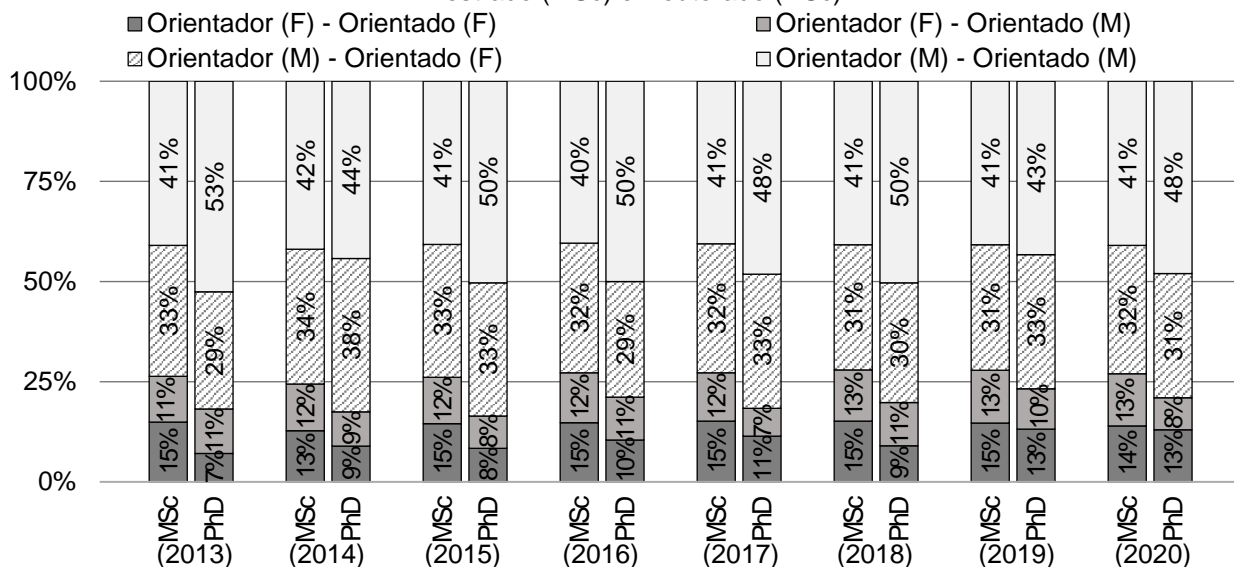
I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Um importante grupo de estudo brasileiro, denominado *Parent in Science* (2022), estuda o impacto da maternidade na carreira das cientistas brasileiras. Em estudo de 2019 conduzido por este grupo, os autores analisaram o currículo de cientistas mães e observaram que o nascimento do filho gera um decréscimo imediato na sua produtividade científica, e que essa redução permanece por quatro anos, aproximadamente, após o nascimento (MACHADO, PERLIN, *et al.*, 2019). Uma conquista importante do *Parent in Science* foi a possibilidade da inclusão do período de licença-maternidade no Currículo *Lattes*. Isso dá visibilidade ao impacto da maternidade na carreira das mães. Ainda, existe a intenção de que, no futuro, o período de licença possa ser contabilizado como um período a mais na vida acadêmica da profissional (SANTOS e WOBETO, 2021).

4.3 Relação de Discentes por Orientadores

O processo de orientação é fundamental na formação dos pós-graduandos e na produção do conhecimento científico. O orientador é a principal referência de formação do aluno, sendo decisivo para o sucesso do discente (COSTA, SOUSA e SILVA, 2014). Na Figura 4, apresenta-se o número relativo de orientados/orientador por relação de gênero e tipo de título. É possível observar que os homens orientam mais que as mulheres, no entanto, eles também são maioria entre os docentes, como observado anteriormente na Figura 3. Percebe-se também, na Figura 4, que entre os concluintes de mestrado há uma tendência de docentes do sexo feminino orientarem mais mulheres, e docentes do sexo masculino orientarem mais homens. No entanto, no doutorado essa tendência não se repetiu em todos os anos. Uma possibilidade para este resultado é o fato da diferença de gênero entre os doutorandos, de 2013 a 2020, ter sofrido maior variação.

Figura 4 – Número relativo de orientações por relação de gênero feminino (F) e masculino (M), para Mestrado (MSc) e Doutorado (DSc)



No doutorado observa-se uma menor participação feminina como orientadoras do que no mestrado. Enquanto no mestrado as mulheres eram responsáveis por uma média de 27% das orientações, no doutorado esse número cai para 19%. Nos anos de 2013, 2015, 2016 e 2018, as orientações “masculino-masculino” no doutorado foram iguais ou superiores à metade das orientações totais. Este resultado é semelhante ao encontrado por Fiúza, Pinto e Costa (2016), de que à medida que se avança na carreira acadêmica crescem também as diferenças de gênero.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Bu et al. (2020) analisaram as relações de gênero entre doutorandos e seus orientadores nas áreas das ciências humanas e sociais, na China. Eles analisaram 8.896 trabalhos de conclusão de doutorado, de 2005 a 2014, e observaram o impacto científico desses trabalhos através da contagem de citações. Segundo os autores, na China, os trabalhos de conclusão de doutorado são citados na mesma frequência dos artigos de periódicos científicos. Os autores observaram que trabalhos de conclusão feitos por mulheres e orientados por mulheres obtiveram maior impacto científico.

Já Rossello, Cowan e Mairesse (2020) analisaram a produção científica de 933 discentes sul-africanos de doutorado na área de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), formados entre 2000 e 2014, relacionando-os com o gênero do orientador. Os autores concluíram que, em média, as mulheres publicam menos artigos que os colegas do sexo masculino. Ao considerar o gênero dos orientadores, os autores descobriram que tal diferença ocorre, principalmente, com estudantes mulheres que trabalham com orientadores homens. As estudantes mulheres que foram orientadas por mulheres tiveram registros de publicação muito semelhantes aos discentes homens.

Segundo Gaule e Piacentini (2018), em campos científicos em que as mulheres representam uma pequena minoria do corpo docente, a maioria das alunas será orientada por um orientador do sexo oposto. Esse fato coloca as estudantes mulheres em desvantagem, já que os autores concluíram em seu estudo que alunas que foram orientadas por mulheres são mais propensas a se tornarem professoras universitárias. Os autores afirmam que uma possível justificativa para tal resultado é a hipótese de que as orientadoras atuam como um modelo a ser seguido pelas suas alunas. Portanto, a contratação de mais docentes mulheres pode, indiretamente, aumentar a representação feminina como um todo (GAULE e PIACENTINI, 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a participação feminina nos cursos de Engenharias I da pós-graduação *stricto sensu* brasileira, bem como avaliar as relações orientador-orientando por gênero, considerando o ambiente em que a mulher está inserida. Em síntese, concluiu-se que: (1) entre 2013 e 2019, houve um aumento de concluintes de mestrado e doutorado em Engenharias I, no entanto, em 2020, devido à pandemia, esse número caiu; (2) a participação relativa masculina e feminina, como discentes, manteve-se estável ao longo dos anos, sendo as mulheres em média 46,1% dos estudantes e os homens 53,9%; (3) as mulheres representam, em média, somente 27,9% dos orientadores; (4) entre 2013 e 2019, o número de orientadores aumentou e houve diminuição da diferença de gênero entre eles, porém, em 2020, essa diferença voltou a crescer; (5) docentes masculinos orientam 12,5% mais trabalhos de conclusão; (6) proporcionalmente, as mulheres tendem a orientar mais mulheres e os homens tendem a orientar mais homens.

O aumento da participação feminina como docentes na Engenharia é essencial para que as alunas se sintam representadas no ambiente acadêmico. No entanto, para que isso aconteça, não é suficiente somente dar espaço às mulheres no ensino e no mercado de trabalho. É preciso dar a elas condições iguais, também, no ambiente familiar. Desta forma, é essencial o apoio masculino, seja na divisão de tarefas, seja no respeito no ambiente de trabalho e acadêmico.

O presente trabalho evidenciou a necessidade de implementação de mais políticas públicas para mulheres no ambiente acadêmico. Sugere-se como futuras políticas públicas:



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

que o tempo da licença-maternidade seja contado como um tempo a mais nos processos seletivos e nos editais de concessão de bolsas de pesquisa; construção de creches nas universidades; aumento do tempo da licença-paternidade; meios facilitados de denúncia de assédio; estímulo às redes de apoios femininas nas universidades; concessão de bolsas de intercâmbio exclusivas para mulheres; e realização de projetos de extensão que aproximem meninas das áreas científicas nas escolas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da CAPES – Brasil - Código de Financiamento 001, do CNPq, da FAPEMIG e da PROPPI/UFOP.

REFERÊNCIAS

- ACELORMITTAL. Mulheres conquistam cada vez mais espaço na Engenharia. **g1**, 2021. Disponível em: <g1.globo.com/es/espírito-santo/especial-publicitario/arcelormittal/elasmaengenharia/noticia/2021/05/19/mulheres-conquistam-cada-vez-mais-seu-espaco-na-engenharia.ghtml>. Acesso em: 29 ago. 2022.
- BARROS, S. C. V.; SILVA, L. M. C. Desenvolvimento na carreira de bolsistas produtividade: uma análise de gênero. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 71, n. 2, p. 68-83, 2019.
- BU, Y. et al. On the relationship between supervisor–supervisee gender difference and scientific impact of doctoral dissertations: Evidence from Humanities and Social Sciences in China.. **Journal of Information Science**, p. 1-11, 2020.
- CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Tabela de Áreas de Conhecimento/Avaliação**, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/instrumentos/documentos-de-apoio-1/tabela-de-areas-de-conhecimento-avaliacao>>. Acesso em: 15 mar. 2022.
- CAPES. Relatórios de Dados Enviados do Coleta. **Plataforme Sucupira**, 2022. Disponível em: <sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/relatorios/coleta/envioColeta/dadosBrutos/formRelatorioDadosBrutosEnvioColeta.jsf;jsessionId=-WUTroX6J0jFNjIKUj-nVBGF.sucupira-215>. Acesso em: 15 mar. 2022.
- CGEE. Brasil: Mestres e Doutores, 2019. Disponível em: <mestresdoutores2019.cgee.org.br>. Acesso em: 21 mar. 2022.
- CNPQ. Programa Mulher e Ciência. **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**, 2022. Disponível em: <gov.br/cnpq/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/mulher-e-ciencia/mulher-e-ciencia>. Acesso em: 15 mar. 2022.
- COSTA, F. J.; SOUSA, S. C. T. B.; SILVA, A. Um modelo para o processo de orientação na pós-graduação. **RBPG. Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 11, n. 25, 2014.
- FIÚZA, A. L. C.; PINTO, N. M. A.; COSTA, E. R. Desigualdades de gênero na universidade pública: a prática dos docentes das ciências agrárias em estudo. **Educação e Pesquisa**, v. 42, p. 803-8018, 2016.
- GAULE, Patrick; PIACENTINI, Mario. An advisor like me? Advisor gender and post-graduate careers in science. **Research Policy**, v. 47, n. 4, p. 805-8013, 2018.
- HIGGINBOTHAM, E.; DAHLBERG, M. L. The impact of COVID-19 on the carrers of women in academic sciences, engineering, and medicine. **The National Academies Press**, 2021.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

INEP. **Resumo técnico do censo da educação superior 2019.**

KRUKOWSKI, R. A.; JAGSI, R.; CARDEL, M. I. Academic productivity differences by gender and child age in science, technology, engineering, mathematics, and medicine faculty during the COVID-19 pandemic. **Journal of Women's Health**, v. 330, n. 3, p. 341-347, 2021.

MACHADO, L. S. et al. **Parent in Science: The Impact of Parenthood on the Scientific Career in Brazil.** 2019 IEEE/ACM 2nd International Workshop on Gender Equality in Software Engineering (GE). Montreal: [s.n.]. 2019. p. 37-40.

ONU MULHERES - BRASIL. Paridade de Gênero, 2022. Disponível em: <onumulheres.org.br/planeta5050-2030/paridade>. Acesso em: 14 mar. 2022.

PARENT IN SCIENCE. Parent in Science, 2022. Disponível em: <parentinscience.com>. Acesso em: 14 mar. 2022.

ROSSELLO, G.; COWAN, R.; MAIRESSE, J. PhD. research output in STEM: the role of gender and race in supervision. **Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology**, 2020.

SANTOS, A.; WOBETO, S. A Maternidade no Lattes. **Revista Arco**, 2021. Disponível em: <ufsm.br/midias/arco/maternidade-no-lattes>. Acesso em: 15 mar. 2022.