



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

ANÁLISE DA CARREIRA ACADÊMICA FEMININA NA PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIAS I – PARTE 2

Carolina de Melo Nunes Lopes¹, Juliane Aparecida Braz Starlino², Karina Marcelle Marques³, Alexandre Abrahão Cury⁴, Arlene Maria Cunha Sarmanho⁵, Júlia Castro Mendes⁶

Resumo. Atualmente, as mulheres são maioria entre os estudantes de graduação e pós-graduação no Brasil. No entanto, a participação delas ainda é baixa nos cursos de Engenharia, principalmente como docentes. Assim, este estudo tem como objetivo analisar a produção científica atual de acadêmicos que concluíram o doutorado em Engenharias I entre 2013 e 2016, bem como analisar a relação entre estudantes e orientadores. Foi possível concluir que: (1) as diferenças de gênero crescem à medida que se avança na carreira acadêmica; (2) as mulheres publicam menos artigos do que os homens, independentemente do fator de impacto; (3) as diferenças nas métricas acadêmicas analisadas estão mais relacionadas ao gênero do aluno do que ao gênero do orientador. Esses resultados evidenciam a necessidade de implementação de políticas públicas de igualdade de gênero no cenário acadêmico brasileiro, especialmente na área de STEAM.

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

1. INTRODUÇÃO

Embora o número de mulheres como alunas nos cursos de graduação no Brasil tenha aumentado ao longo dos anos, e, às vezes, até superado o número de alunos, a participação feminina nas carreiras acadêmicas ainda é incipiente (BOLZANI, 2017). As mulheres enfrentam barreiras invisíveis, chamadas “tetos de vidro”, que as impedem de ocupar lugares de prestígio ou campos considerados “masculinos” (PAIVA, 2017).

Segundo Gaule e Piacentic (2018), nos EUA as mulheres obtêm metade de todos os diplomas em ciências e engenharia, mas ocupam apenas 20% dos cargos de professores universitários nessas áreas. Fiúza, Pinto e Costa (2016) observaram que, em 2013, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa, as mulheres representavam 40% dos matriculados nos cursos de graduação, mas apenas 10% do corpo docente. Segundo as autoras, quanto maior a qualificação, menor a proporção de mulheres, com esse percentual diminuindo da graduação para mestrado e deste para o doutorado. Essas observações corroboram com o conceito de “Segregação Hierárquica”, proposto por

¹ Doutoranda na Universidade Federal de Ouro Preto

² Mestranda na Universidade Federal de Ouro Preto

³ Técnica de Laboratório na Universidade Federal de Ouro Preto

⁴ Professor Associado no Departamento de Mecânica Aplicada e Computacional da Universidade Federal de Juiz de Fora

⁵ Professora Associada na Universidade Federal de Ouro Preto

⁶ Professora Adjunta na Universidade Federal de Juiz de Fora



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Rossiter em 1980, que afirma que, quanto maior o poder e prestígio de um cargo ou ambiente, menor a presença de mulheres ocupando-os (SCHIENBINGER, 2001).

No que diz respeito à produção científica, Pezzoni, et al. (2016) analisaram a produção científica de concluintes de doutorado entre 2004 e 2009 em engenharias e ciências naturais no Instituto de Tecnologia da Califórnia, EUA. Os autores observaram que em todos os anos considerados, as mulheres publicaram menos artigos do que os homens. Já Hofstra et al. (2022) analisaram a carreira de acadêmicos que obtiveram doutorado nos EUA entre 1980 e 2015. Eles notaram que mulheres e minorias sub-representadas têm menor probabilidade de se tornarem acadêmicas do que homens e brancos, mas suas chances aumentam quando têm orientadores do mesmo sexo/raça e quando se sentem representadas em seus departamentos.

Recentemente, Alshebli, Makovi e Rahwan (2020) publicaram um artigo, sem foco em áreas de conhecimento específicas, concluindo que acadêmicas tendem a ser mais bem-sucedidas quando orientadas por homens do que por mulheres. Este estudo considerou apenas o número de citações como medida do sucesso, além de ter considerado coautoria equivalente a orientação, o que gerou duras críticas da comunidade acadêmica (o estudo acabou sendo retratado).

A análise da carreira acadêmica feminina e as relações orientador-orientando requerem uma análise mais ampla, que considere o contexto histórico-social envolvido. Silva e Bardagi (2015) indicam a necessidade de mais pesquisas que abordem a relação orientador-orientando, pois essa relação tem um papel fundamental na carreira do pós-graduando.

2. PROBLEMA E OBJETIVOS

Ainda hoje as mulheres encontram diferenças de gênero que perpetuam em diversos campos da sociedade. Entender em quais estágios da carreira da docente em engenharia essas assimetrias aumentam, é fundamental para a implementação de políticas públicas que contribuam para a permanência feminina na academia.

Em relação ao contexto acadêmico brasileiro, a Coordenação Brasileira de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) atua na regulamentação, consolidação e expansão dos cursos de pós-graduação no Brasil, a qual classifica os programas de pós-graduação em áreas do conhecimento. Os programas de Engenharia são subdivididos em Engenharias I, II, III e IV. A subárea Engenharias I compreende as Engenharias Civil, Ambiental e de Transportes (CAPES, 2021).

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo principal analisar a produção científica atual de acadêmicos que concluíram doutorado em Engenharias I entre 2013 e 2016. Como objetivo complementar, nós buscamos entender se o gênero do orientador de doutorado está relacionando ao desenvolvimento da carreira científica dos discentes. Assim, este trabalho preenche uma lacuna na literatura e contribui para a implementação de futuras políticas públicas de igualdade de gênero nas universidades brasileiras, especialmente na área de Engenharia.

3. METODOLOGIA



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Para avaliar as diferenças de gênero dos concluintes de doutorado em Engenharias I no Brasil, nós coletamos dados de teses de doutorado dos programas de pós-graduação em Engenharias I entre 2013 e 2016. Esse período foi selecionado para incluir acadêmicos que obtiveram o título de doutor há pelo menos 5 anos antes da análise (realizada em 29/08/2021). Essa pesquisa foi baseada nos relatórios da Plataforma Sucupira, principal repositório de transparência da CAPES (CAPES, 2022).

Esses relatórios foram publicados pela primeira vez em 2013 e não definem o gênero do aluno ou do orientador. Para estabelecer o gênero, nós desenvolvemos uma biblioteca de primeiros nomes, classificando-os como masculino ou feminino. Esse método apresenta limitações pois baseia-se apenas no primeiro nome, sem considerar a identidade de gênero ou pessoas não-binárias. Entretanto, é um método eficiente para aplicação em grandes bases de dados, também tendo sido utilizado nos trabalhos de Ross, et al. (2022), Gaule e Piacentini (2018) e Pezzoni, et al. (2016).

Após a obtenção dos relatórios das teses de doutorado de 2013 a 2016, nós seguimos os passos abaixo:

- I. Extração dos primeiros nomes de alunos e orientadores;
- II. Desenvolvimento de uma biblioteca de primeiros nomes com o gênero correspondente;
- III. Classificação do gênero dos alunos e orientadores de acordo com a biblioteca de nomes utilizando a função PROCV do software Excel;
- IV. Busca dos 1.193 currículos obtidos nos relatórios na Plataforma Lattes. 1.178 (98,7%) dos currículos (CVs) estavam disponíveis para download em formato XML, em agosto de 2021;
- V. Download dos 1.178 CVs e extração das informações sobre publicações científicas e orientações dessas pessoas.

Para classificar a produção científica dos currículos avaliados, adotou-se o sistema QUALIS utilizado pela CAPES. Esse sistema avalia a qualidade dos artigos e demais produções científicas com base na relevância e fator de impacto dos veículos de divulgação no cenário brasileiro. Atualmente, a classificação mais alta é a A1 e a mais baixa C (CAPES, 2022). Há diversas críticas envolvendo o uso do Sistema QUALIS para avaliar a produção científica de indivíduos ao invés de programas (GABARDO, HACHEM e HAMADA, 2018). No entanto, essa métrica é bastante conhecida e amplamente utilizada em processos seletivos no Brasil. Nesse sentido, como o Sistema QUALIS está diretamente relacionado ao sucesso das carreiras científicas no país, os autores optaram por adotar essa classificação no presente trabalho.

Assim, nós extraímos dos 1.178 CVs o total de artigos publicados em periódicos A1–A2 e B1–B5; além da quantidade total de discentes (graduação e pós-graduação) orientados pelos acadêmicos avaliados. Isso foi feito usando um algoritmo proprietário no software Matlab®. Desses CVs analisados, nós excluimos as pessoas que nunca haviam orientado alunos de graduação ou pós-graduação, considerando que estes não estavam seguindo carreira acadêmica. Após as exclusões, restaram 659 CVs (56%). A partir dos dados extraídos desse montante de currículos, analisamos as métricas científicas dos acadêmicos que se tornaram doutores em Engenharias I, entre 2013 e 2016, discriminando-



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

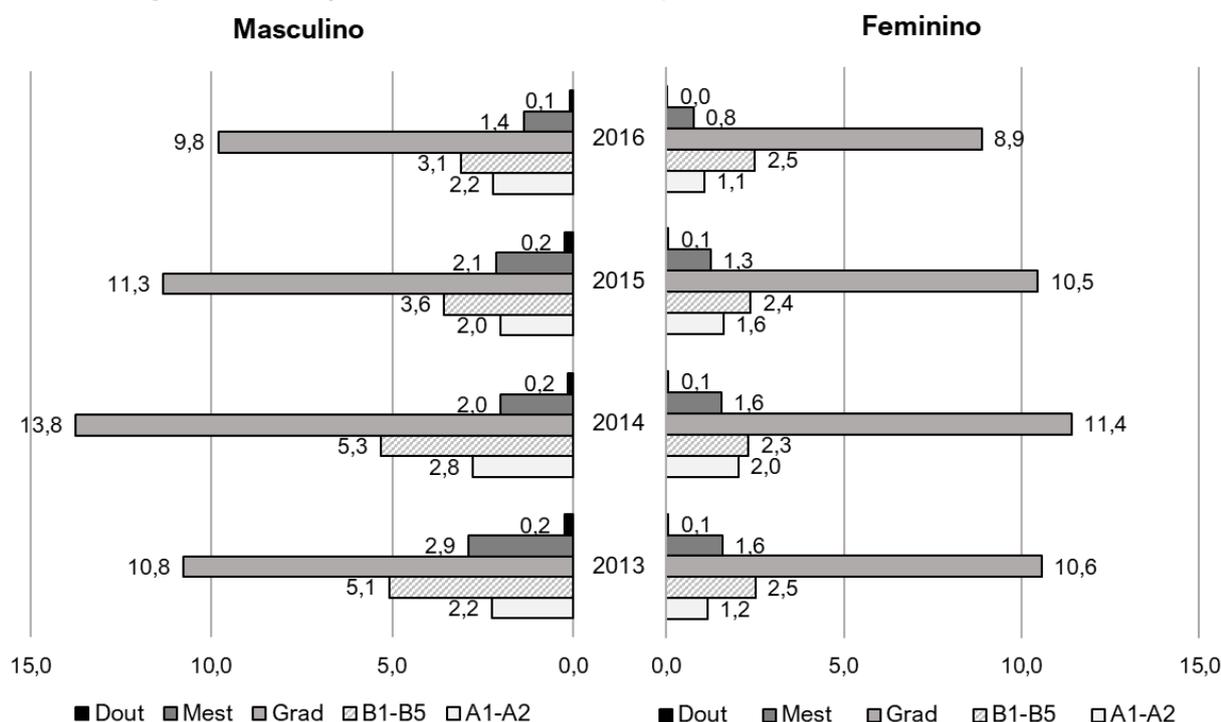
os por gênero próprio e gênero do orientador de doutorado. A análise dos resultados deu-se através de estatística descritiva e comparações com dados da literatura.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

4.1 Produção científica dos concluintes de doutorado entre 2013 e 2016

A Figura 1 apresenta a produção científica (até agosto de 2021) dos concluintes de doutorado em Engenharias I entre 2013 e 2016. Foram considerados academicamente ativos apenas os doutores que haviam orientado pelo menos um projeto de graduação ou pós-graduação até aquela data. Este critério resultou em 70 mulheres e 99 homens em 2013; 65 e 86 em 2014; 78 e 108 em 2015; e 58 e 95 em 2016. Para cada métrica (artigos publicados e orientações concluídas) foi somado o total de artigos/teses/dissertações e dividido pelo número total de doutorandos de acordo com o gênero, para se chegar a um número médio. Os termos Grad, Mest e Dout indicam as orientações de alunos de diferentes graus – graduação, mestrado e doutorado, respectivamente; A1-A2 refere-se à soma de artigos publicados nestes estratos (maior impacto); e B1-B5 refere-se à soma dos trabalhos B1, B2, B3, B4 ou B5 (menor impacto).

Figura 1 – Produção científica dos doutores que obtiveram o título entre 2013 e 2016



Entre as categorias consideradas na análise, os desempenhos masculino e feminino são semelhantes apenas no que diz respeito à orientação de discentes de graduação. Proporcionalmente, os homens orientam mais alunos de mestrado e doutorado e publicam mais trabalhos científicos, independentemente do fator de impacto. A Figura 1 mostra que, quanto maior o prestígio da orientação ou publicação, menor a participação feminina, mesmo comparando-se doutores formados no mesmo ano. Essa tendência corrobora os



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

resultados de Fiúza, Pinto e Costa (2016), Pezzoni, et al. (2016), Suarez (2016) e Graddy-Reed, Lanahan e Eyer (2019).

Graddy-Reed, Lanahan e Eyer (2019) analisaram as carreiras científicas de estudantes de pós-graduação de alto desempenho em ciências da naturais nos EUA que foram premiados ou receberam menções honrosas pelo NSF - *Graduate Research Fellowship Program*, um programa que reconhece e apoia estudantes de pós-graduação de destaque. Eles observaram que entre os premiados, as mulheres publicaram menos do que os homens. Segundo os autores, esse resultado negativo entre as mulheres provavelmente está relacionado às barreiras e preconceitos encontrados no meio acadêmico que afetam a produção científica feminina.

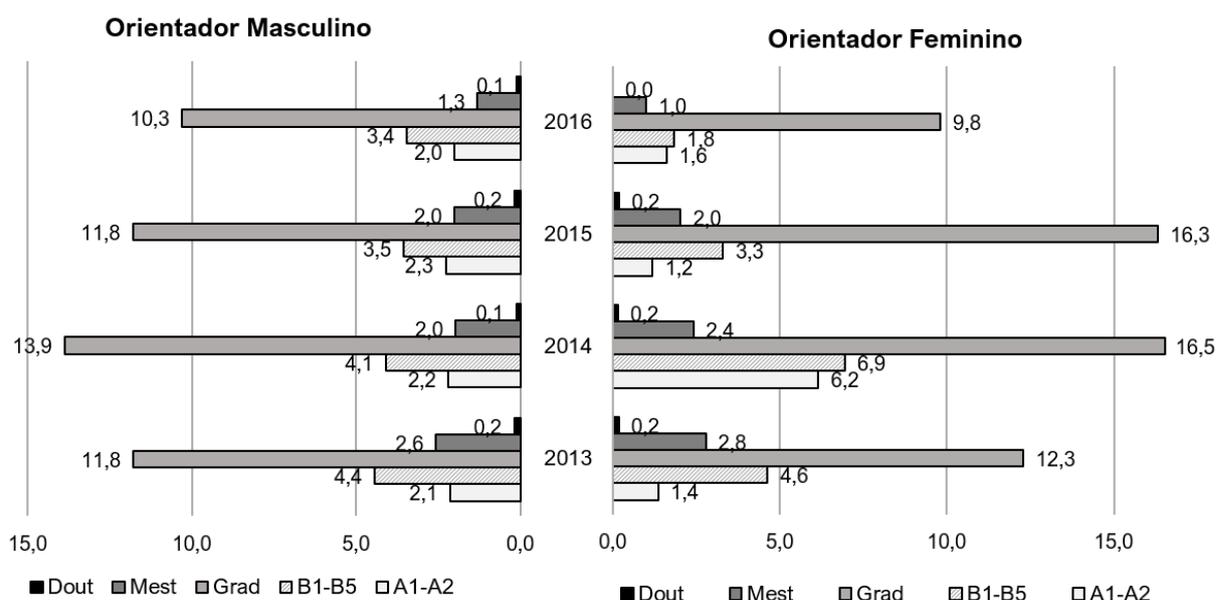
Suarez (2016) analisou a trajetória acadêmica e a vida doméstica de mulheres que atuam como docentes e pesquisadoras no Centro de Ciências Exatas da Universidade Federal de Viçosa. Segundo a autora, atualmente, a entrada da mulher no meio acadêmico não é um obstáculo tão grande a ser superado quanto a sua permanência. A autora constatou que as carreiras científicas das docentes sofrem várias interrupções devido ao nascimento dos filhos, e que elas tiveram mais dificuldades em concluir o mestrado ou doutorado devido ao aleitamento materno e à dedicação à família em geral.

Já Ross, et al. (2022) constataram que, em grupos de pesquisa, as mulheres são menos propensas a serem creditadas por artigos e patentes produzidos por seus grupos do que os homens. Os autores concluíram, portanto, que a lacuna de gênero na produção científica pode estar relacionada não só a uma lacuna de produtividade, mas também a uma lacuna de atribuição e reconhecimento.

4.2 Produção científica de acordo com o gênero do orientador

Na Figura 2, nós verificamos a produção científica dos 659 concluintes de doutorado em Engenharias I entre 2013 e 2016 relacionados por gênero do orientador.

Figura 2 – Produção científica relacionada ao gênero do orientador





I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

Não se observa uma tendência clara na produção científica daqueles que foram orientados por orientadores do gênero masculino ou feminino. Embora as mulheres sejam apenas 28% dos orientadores dos programas de pós-graduação em Engenharias I, os alunos orientados por elas têm métricas acadêmicas semelhantes às dos alunos orientados por homens.

Pezzoni et al. (2016) observaram em seu estudo que os alunos orientados por mulheres publicam 7,7% mais artigos do que aqueles orientados por homens. Na Figura 2 não se observa um melhor desempenho dos alunos orientados por mulheres, exceto em 2014. No entanto, acadêmicos que foram orientados por mulheres concluíram mais orientações de graduação e pós-graduação na maioria dos anos.

Comparando a Figura 2 com a Figura 1, nota-se que as diferenças nas métricas acadêmicas estão aparentemente mais relacionadas ao gênero do doutorando do que ao gênero do orientador. Esse resultado sugere que, no campo das Engenharias I no Brasil, ainda faltam políticas públicas no meio acadêmico que coloquem as mulheres em posição de igualdade com os homens no início de suas carreiras.

De acordo com Cidlinská (2019), para incentivar o desenvolvimento das carreiras científicas femininas, as ações em nível individual (de cada universidade isoladamente) não são suficientes, pois as barreiras que as mulheres enfrentam estão intimamente ligadas às esferas estruturais e culturais da sociedade. Portanto, os tomadores de decisão devem propiciar o desenvolvimento de um ambiente acadêmico que leve esses aspectos em consideração, para que qualquer pessoa tenha chances iguais de desenvolver sua carreira científica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo avaliou as diferenças de gênero nos programas brasileiros de pós-graduação em Engenharias I (Engenharia Civil, Ambiental e de Transportes). A produção científica de 659 concluintes de doutorado entre 2013 e 2016 foi analisada, relacionando o gênero do acadêmico ao do orientador. Em resumo, concluiu-se que:

- (1) as diferenças de gênero crescem à medida que se avança na carreira acadêmica – as mulheres orientam menos dissertações de mestrado e ainda menos teses de doutorado em comparação com seus pares masculinos.
- (2) acadêmicas do sexo feminino publicam menos artigos, independentemente do fator de impacto, e orientam menos alunos do que os acadêmicos do sexo masculino.
- (3) nos cursos de Engenharias I, as diferenças nas métricas acadêmicas estão mais relacionadas ao gênero do aluno do que ao gênero do orientador.

Aumentar a participação feminina na docência de engenharia é essencial para que as alunas se sintam representadas no meio acadêmico. No entanto, essa estratégia, por si só, não contribuirá para a permanência das mulheres no campo científico. Além de se sentirem representadas, as mulheres precisam que políticas públicas sejam implementadas e pensadas para que elas persistam no ambiente acadêmico, principalmente no que diz respeito à maternidade. Políticas públicas que levem em conta o contexto histórico-social feminino são imperativas para que o aumento da escolaridade feminina se reflita na maior participação e no sucesso das mulheres como acadêmicas nas áreas de STEAM, contribuindo para uma sociedade mais igualitária e sustentável.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, do CNPq, da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e da PROPPI/UFOP.

REFERÊNCIAS

- ALSHEBLI, B.; MAKOVI, K.; RAHWAN, T. RETRACTED ARTICLE: The association between early career informal mentorship in academic collaborations and junior author performance. **Nature communications**, v. 11, n. 1, p. 1-8, 2020.
- BOLZANI, V. D. S. Mulheres na ciência: por que ainda somos tão poucas? **Ciência e cultura**, v. 69, n. 4, p. 56-59, 2017.
- 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. Plataforma Sucupira. **Relatórios de Dados Enviados do Coleta**, 2022. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/relatorios/coleta/envioColeta/dadosBrutos/formRelatorioDadosBrutosEnvioColeta.xhtml>>. Acesso em: 15 mar. 2022.
- CAPES. Plataforma Sucupira. **Qualis Periódicos**, 2022. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- CIDLINSKÁ, K. How not to scare off women: different needs of female early-stage researchers in STEM and SSH fields and the implications for support measures. **Higher Education**, v. 78, p. 365–388, 2019.
- FIÚZA, A. L. D. C.; PINTO, N. M. D. A.; COSTA, E. R. Desigualdades de gênero na universidade pública: a prática dos docentes das ciências agrárias em estudo. **Educação e Pesquisa**, v. 42, n. 3, p. 803-818, 2016.
- GABARDO, E.; HACHEM, D. W.; HAMADA, G. Sistema Qualis: análise crítica da política de avaliação de periódicos científicos no Brasil. **Revista Do Direito**, v. 54, p. 144-185, 2018.
- GAULE, P.; PIACENTINI, M. An advisor like me? Advisor gender and post-graduate careers in science. **Research Policy**, v. 47, n. 4, p. 805-813, 2018.
- GRADDY-REED, A.; LANAHAN, L.; EYER, J. Gender discrepancies in publication productivity of high-performing life science graduate students. **Research Policy**, v. 48, n. 9, p. 103838, 2019.
- HOFSTRA, B. et al. Diversifying the Professoriate. **Socius: Sociological Research for a Dynamic World**, v. 8, p. 1-26, 2022.
- MARTINS-SUAREZ, F. C. **Assimetria de gênero na academia: a carreira profissional e a vida doméstica de docentes e pesquisadores das Ciências Exatas**. Dissertação de Mestrado. UFV. 2016.
- PAIVA, A. P. Divisão sexual do trabalho e teto de vidro: o desenvolvimento da carreira de mulheres cientistas. **Anais do 11º Seminário Internacional Fazendo Gênero & 13º Womens Worlds Congress**. Florianópolis. 2017. p. 1-12.
- PEZZONI, M. et al. Gender and the Publication Output of Graduate Students: A Case Study. **PLoS ONE**, v. 11, n. 1, p. e0145146, 2016.



I Congresso Internacional Mulheres em STEAM

ROSS, M. B. et al. Women are Credited Less in Science than are Men. **Nature**, 2022.

SCHIENBINGER, L. **O Feminismo Mudou a Ciência?** Bauru, SP: EDUSC, 2001.

SILVA, T. C.; BARDAGI, M. P. O aluno de pos-graduacao stricto sensu no Brasil: revisao da literatura dos ultimos 20 anos. **RBPG. Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 12, n. 29, p. 683, 2015.