

ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NA PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL POR MEIO DE TÉCNICAS DE CIÊNCIAS DE DADOS.

DOI: 10.37702/2175-957X.COBIENGE.2025.6085

Autores: ANA CLÁUDIA DE ARAÚJO, BRUNA CAMILA FRANCISCO DE CASTRO, NEUSA MARIA FRANCO DE OLIVEIRA, PALOMA MARIA SILVA ROCHA RIZOL

Resumo: Este artigo analisa a participação masculina e feminina nos programas de pós-graduação no Brasil de 2017 a 2020, com foco nas áreas de Engenharia, utilizando dados da plataforma SUCUPIRA e técnicas de ciência de dados. A pesquisa realizou recortes por gênero em todos os cursos de pós-graduação, nas diferentes áreas da Engenharia, por região e por gênero dentro das Engenharias. Através da análise estatística, incluindo o teste de qui-quadrado, os resultados mostram que, apesar do aumento da participação feminina nos programas de pós-graduação, as desigualdades de gênero persistem na Engenharia, com a representação feminina permanecendo abaixo de 35% em várias áreas. As disparidades são mais acentuadas nas regiões Norte e Centro-Oeste, e áreas como Engenharia de Produção, Naval, Aeroespacial, Elétrica e Biomédica têm menor apelo para as mulheres. O estudo conclui que políticas públicas e ações afirmativas são necessárias para promover a inclusão e eliminar barreiras estruturais.

Palavras-chave: Mulheres nos Programas de Pós-Graduação em Engenharia; Mulheres em Programas de Pós-Graduação em STEM; Mulheres nos Programas de Pós-Graduação em Engenharia no Brasil e SUCUPIRA.

ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NA PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL POR MEIO DE TÉCNICAS DE CIÊNCIAS DE DADOS

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, observa-se uma baixa participação das mulheres no mercado de trabalho em diversas áreas, especialmente nas disciplinas conhecidas como STEM - Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. No Brasil, foi apenas no início do século XX que as mulheres passaram a se envolver mais ativamente na produção científica, uma vez que, até então, a cultura dominante restringia o acesso feminino a essas áreas.

De acordo com a UNESCO (2022), estima-se que apenas uma mulher, a cada quatro homens, consiga inserção profissional em áreas de STEM. As disparidades de gênero na ciência contribuem de maneira significativa para a manutenção da desigualdade econômica na sociedade. Nos últimos anos, tem-se verificado um crescimento nas pesquisas voltadas à compreensão da desigualdade de gênero nas áreas de STEM; entretanto, tais estudos ainda são limitados, e os avanços conquistados permanecem pouco expressivos (CASAD et al., 2020).

A sub-representação feminina nessas áreas, que não ocorre por ausência de talento, representa uma perda econômica considerável para as sociedades contemporâneas, afetando inclusive países desenvolvidos. Nesse sentido, fomentar a participação feminina no setor tecnológico mostra-se essencial, não apenas como estratégia de equidade, mas também como fator de estímulo ao crescimento econômico sustentável e à inovação social (GARCIA, 2020).

Além disso, ainda existem lacunas relevantes nos dados sobre a participação feminina em programas de pós-graduação em diversos países, o que dificulta o desenvolvimento de políticas eficazes voltadas à redução das desigualdades de gênero, especialmente em áreas estratégicas como as engenharias e ciências naturais (MELO, 2021).

A Organização das Nações Unidas (ONU), por meio de seus 193 países membros, entre eles o Brasil, adotou a Agenda 2030, composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Dentre esses, destacam-se os ODS 4 (Educação de Qualidade), 5 (Igualdade de Gênero) e 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), que se relacionam diretamente com o tema abordado neste estudo.

Figura 1 – 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONU (2015)

O presente artigo tem como propósito apresentar dados sobre a participação feminina nos programas de pós-graduação do Brasil, com recorte por estados e regiões, analisando o avanço da participação das mulheres nesses cursos. Para tanto, serão aplicadas técnicas de Ciência de Dados, utilizando como fonte a base oficial da plataforma SUCUPIRA, da CAPES. O objetivo central deste estudo é examinar a inserção feminina na pós-graduação em Engenharia no Brasil, identificando o estado de origem das alunas, o tempo de permanência nos programas, a idade e o grau obtido, considerando o quadriênio de 2017 a 2020, com base nas informações disponíveis na plataforma SUCUPIRA.

2 MATERIAIS E MÉTODO

O estudo utiliza a plataforma SUCUPIRA, que oferece dados sobre a produção científica e funcionamento dos programas de pós-graduação (PPGs) no Brasil. A plataforma disponibiliza microdados organizados pela CAPES em diferentes níveis de classificação, como Grande Área, Área do Conhecimento, Subárea e Especialidade. Esses dados incluem informações detalhadas sobre as áreas de engenharia, facilitando a análise das variáveis relacionadas à presença feminina nos programas de mestrado e doutorado.

Para a análise, foram aplicadas técnicas de Ciência de Dados e métodos estatísticos, como a análise de qui-quadrado, para identificar correlações entre a presença feminina nos programas de pós-graduação e variáveis como área de concentração e localização das instituições. O teste de qui-quadrado será usado para comparar as frequências observadas e esperadas em tabelas de contingência, com o objetivo de verificar se há uma associação significativa entre as variáveis estudadas.

O estudo visa entender as barreiras estruturais que afetam a participação feminina nas engenharias, identificando padrões e tendências ao longo do tempo. Os resultados serão usados para informar políticas institucionais e ações afirmativas para promover a equidade de gênero nas pós-graduações em engenharia. O método deste estudo está ilustrado na forma de um fluxograma, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do Método de Análise



Fonte: Elaboração própria.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

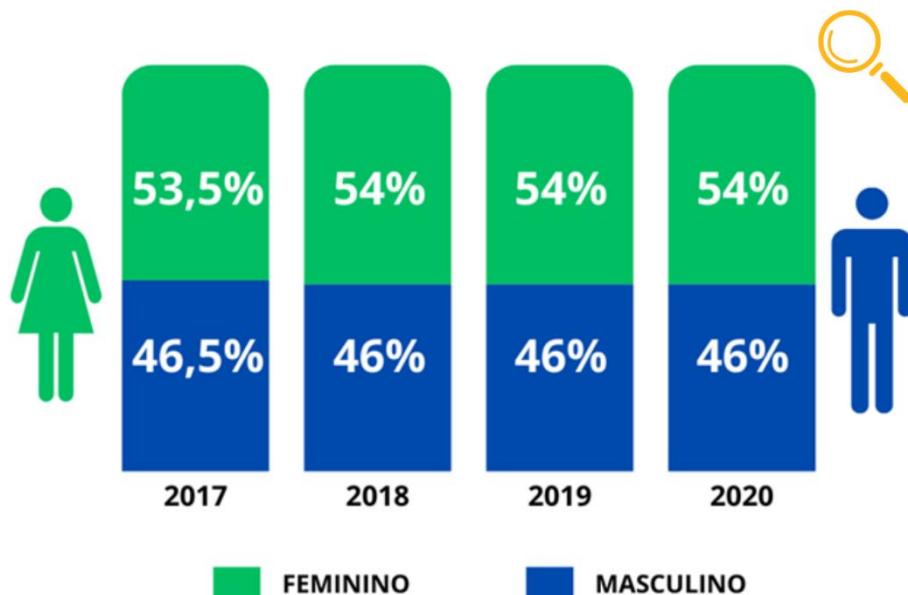
3.1 Distribuição de Pesquisadores da Pós-Graduação em Todos os Cursos no Brasil

Realizou-se o levantamento de todos os estudantes do Brasil cadastrados na plataforma SUCUPIRA, abrangendo todos os cursos, com o objetivo de obter uma visão geral do cenário nacional dos programas de pós-graduação. Em seguida, foi conduzida uma análise mais detalhada, focada especificamente nos cursos de pós-graduação em Engenharia, comparando os gêneros masculino e feminino, a fim de compreender a situação das mulheres nesses programas.

Sendo assim, Francisco, Furlan e Rizol (2022) ressaltam que, embora tenha ocorrido um crescimento na participação de ambos os gêneros entre 2005 e 2019, segundo dados do Enade, as mulheres permaneceram como maioria no ensino superior ao longo de todo o período analisado. Essa tendência de predominância feminina também se confirma na pós-graduação, conforme dados da plataforma Sucupira. A análise da participação de homens e mulheres em programas de pós-graduação no Brasil, no período de 2017 a 2020, revela que o percentual de mulheres matriculadas se manteve acima de 53% ao longo dos anos estudados, enquanto a participação masculina permaneceu em torno de 46%, como ilustrado na Figura 3.

Esse padrão evidencia um avanço significativo no acesso das mulheres aos níveis mais elevados de formação acadêmica, indicando transformações importantes no perfil educacional brasileiro. A diferença entre os sexos, embora relativamente constante, é estatisticamente relevante e sugere que as políticas de incentivo à equidade de gênero na educação superior vêm produzindo efeitos positivos.

Entretanto, essa distribuição agregada não necessariamente reflete a realidade em todas as áreas do conhecimento, como as Engenharias, que ainda apresentam baixos índices de participação feminina - aspecto que ainda será abordado no próximo resultado deste estudo.

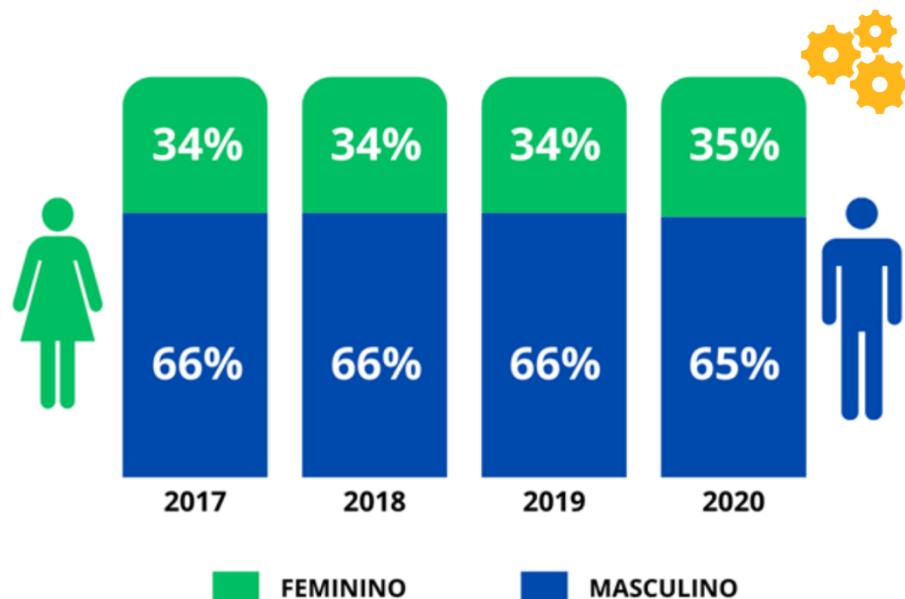
15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP
Figura 3 - Distribuição percentual de estudantes de pós-graduação em todos os cursos, por sexo (2017- 2020)

Fonte: SUCUPIRA (2025), elaboração própria.

3.2 Distribuição dos Pesquisadores da Pós-Graduação em Engenharia no Brasil

Assim, ao considerar apenas os dados dos pós-graduandos dos cursos de Engenharia, conforme ilustrado na Figura 4, verifica-se que a participação masculina permaneceu amplamente majoritária no período de 2017 a 2020. Em 2017, os homens correspondiam a 66% dos estudantes, percentual que se manteve praticamente inalterado nos anos seguintes: 66% em 2018, 66% em 2019 e 65 % em 2020. Por outro lado, embora a participação feminina tenha apresentado uma leve tendência de crescimento - de 34% em 2017 para 35% em 2020 -, os dados ainda evidenciam uma expressiva disparidade de gênero.

Embora os dados gerais da pós-graduação, conforme evidenciado pela análise da plataforma Sucupira, indiquem a predominância feminina entre os matriculados em programas de pós-graduação no Brasil entre 2017 e 2020, essa tendência não se reproduz de maneira homogênea em todas as áreas do conhecimento. Ao focar especificamente nos cursos de Engenharia, observa-se que a participação masculina se manteve majoritária durante todo o período analisado, com percentuais superiores a 65%, enquanto a participação feminina, embora tenha apresentado uma leve tendência de crescimento, permaneceu abaixo de 35%. Essa diferença revela que, apesar dos avanços no acesso das mulheres à educação superior e à pós-graduação de forma geral, persistem barreiras significativas em áreas historicamente masculinas como a Engenharia neste a graduação (Castro et al., 2024).

Figura 4 - Distribuição percentual de estudantes de pós-graduação nos cursos de Engenharia, por sexo (2017-2020)



Fonte: SUCUPIRA (2025), elaboração própria.

3.3 Distribuição Regional por Gênero na Pós-Graduação: Todos os Cursos e Engenharia

A análise comparativa entre os dois gráficos (Figura 5a e 5b) evidencia uma clara diferença na distribuição por gênero entre os cursos de pós-graduação em geral e os cursos de pós-graduação em Engenharia no Brasil. No gráfico geral de todos os cursos de pós-graduação, observa-se uma predominância feminina, representando 53% do total, com destaque para a Região Sudeste (25,4% mulheres e 23,2% homens), Sul (11,7% mulheres e 8,9% homens) e Nordeste (10% mulheres e 8,5% homens). Em contrapartida, o gráfico da pós-graduação em Engenharia revela uma expressiva maioria masculina, com 65,6% dos estudantes sendo homens, enquanto as mulheres representam apenas 34,4%. Este padrão se repete em todas as regiões do país, com a maior disparidade ocorrendo na Região Sudeste, onde os homens representam 36,6% e as mulheres apenas 18,6% dos matriculados.

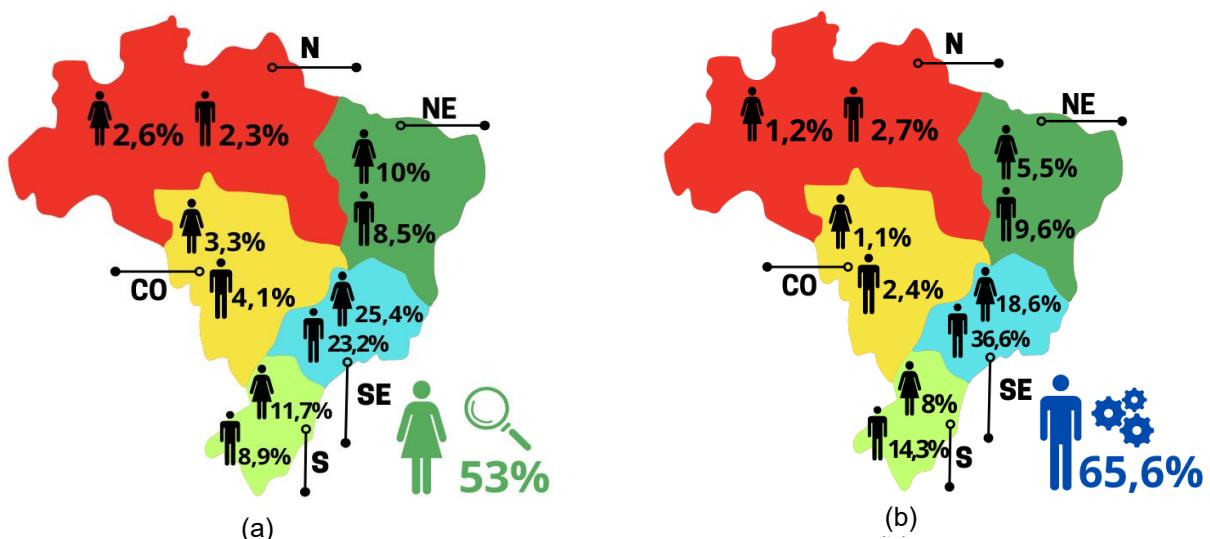
Essa discrepância reforça a desigualdade de gênero persistente nas áreas de STEM, particularmente em Engenharia, mesmo em níveis mais avançados de formação. Além disso, a concentração de estudantes de Engenharia na Região Sudeste sugere uma centralização da oferta e da demanda por programas de pós-graduação na área, o que pode estar relacionado à infraestrutura acadêmica, industrialização e disponibilidade de financiamento para pesquisa nessa região.

Importante destacar que a pós-graduação segue a mesma tendência observada na graduação, conforme análise dos estudantes de graduação de todos os cursos e em Engenharia por meio dos dados do Enade, na qual os cursos em geral apresentam maioria feminina, enquanto os cursos de Engenharia mantêm maioria masculina, conforme estudos de Francisco, Furlan e Rizol (2022) e Castro et al. (2024).

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

Esses dados reforçam a persistência da segregação de gênero nas áreas de STEM, em especial na Engenharia, mesmo no nível de pós-graduação. A distribuição relativamente equilibrada em todos os cursos não se reproduz nesse campo específico, sinalizando que barreiras de entrada e permanência para mulheres na Engenharia ainda são uma realidade a ser enfrentada, independentemente da região brasileira analisada. Sendo assim, é fundamental o planejamento e maior pragmatismo de políticas públicas e institucionais que incentivem a permanência e o avanço das mulheres nas áreas tecnológicas, desde a graduação até os níveis mais altos da formação acadêmica.

Figura 5 - Distribuição total de estudantes por região e sexo: (a) todos os cursos de pós-graduação e (b) cursos de pós-graduação em Engenharia.



Fonte: SUCUPIRA (2025), elaboração própria.

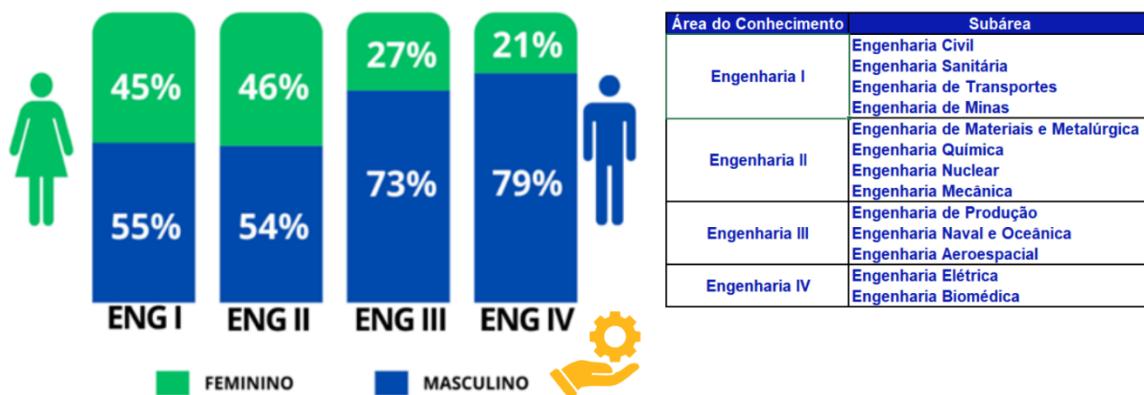
No entanto, a Figura 6 apresenta a distribuição percentual de estudantes de pós-graduação em Engenharia, separados por sexo e por grupos de áreas do conhecimento. Apresentam-se os dados dos cursos da pós-graduação em Engenharia de acordo com a divisão que a CAPES faz em quatro grupos. Pode-se observar que nos grupos I e II existe uma maior quantidade de estudantes do gênero feminino e, nos grupos III e IV, esse número se reduz.

Observa-se que, nos grupos Engenharia I e Engenharia II, as proporções de estudantes do sexo feminino (45% e 46%, respectivamente) e masculino (55% e 54%) estão relativamente equilibradas, evidenciando uma presença feminina mais expressiva nessas áreas, que englobam cursos como Engenharia Civil, Sanitária, de Materiais e Química.

Por outro lado, nos grupos Engenharia III e Engenharia IV, há uma predominância acentuada do sexo masculino, com 73% e 79% de representação, respectivamente. Esses grupos abrangem áreas como Engenharia de Produção, Naval, Aeroespacial, Elétrica e Biomédica, tradicionalmente associadas a uma menor participação feminina, o que ainda reflete barreiras de gênero em determinadas especializações da Engenharia.

Esses resultados indicam que, embora haja avanços na presença feminina em algumas subáreas da Engenharia, a desigualdade de gênero permanece significativa em áreas mais técnicas e industrializadas, reforçando a necessidade de ações específicas para promover maior equidade em todos os campos do conhecimento.

Figura 6 – Distribuição dos cursos de pós-graduação em Engenharia por grupos de áreas do conhecimento.



Fonte: SUCUPIRA (2025), elaboração própria.

3.4 Distribuição dos Pesquisadores da Pós-Graduação em Engenharia no Brasil: Análise com Teste Qui-Quadrado

Com o objetivo de investigar a possível associação entre o ano e o gênero dos estudantes nos cursos de pós-graduação em Engenharia, utilizando os dados da plataforma SUCUPIRA, foi realizado o teste do qui-quadrado, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise da Associação entre Gênero e Ano utilizando o Qui-quadrado.

Ano	Frequência Observada (Masculino)	Frequência Observada (Feminino)	Frequência Esperada (Masculino)	Frequência Esperada (Feminino)
2017	29835	15463	29708,65	15589,35
2018	30005	15585	29900,16	15689,84
2019	29774	15778	29875,24	15018,06
2020	28490	15148	28619,94	15018,06

χ^2 5,34

Fonte: SUCUPIRA (2025), elaboração própria.

Após o cálculo do valor do qui-quadrado, obteve-se o resultado de 5,34. Considerando um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$) e 3 graus de liberdade, o valor crítico da distribuição qui-quadrado é aproximadamente 7,82. As hipóteses testadas foram:

- H_0 : Não existe associação entre o ano e o gênero dos estudantes.
- H_1 : Existe associação entre o ano e o gênero dos estudantes.

Como o valor calculado (5,34) é inferior ao valor crítico (7,82), não se rejeita a hipótese nula (H_0). Dessa forma, conclui-se que, no período analisado, não há evidências estatísticas de uma associação significativa entre o ano e o gênero dos estudantes de pós-graduação.

em Engenharia. Ou seja, a distribuição por gênero manteve-se relativamente constante ao longo dos anos avaliados.

Além disso, foi realizado um teste qui-quadrado para verificar a correlação entre o gênero e as regiões do Brasil. Os valores observados e esperados por região estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Análise da Associação entre Gênero e Região utilizando o Qui-quadrado

Regiões	Frequência Observada (Masculino)	Frequência Observada (Feminino)	Frequência Esperada (Masculino)	Frequência Esperada (Feminino)
Centro-Oeste	4295	1979	4114,8	2159,2
Nordeste	17337	9939	17888,9	9387,1
Norte	4939	2077	4601,4	2414,6
Sudeste	65846	33565	65198,6	34212,4
Sul	25687	14414	26300,2	13800,8

χ^2 204,6

Fonte: SUCUPIRA (2025), elaboração própria.

As hipóteses testadas foram:

- H_0 : Não existe associação entre a região e o gênero dos estudantes.
- H_1 : Existe associação entre a região e o gênero dos estudantes.

O valor calculado do qui-quadrado foi de aproximadamente 204,6. Considerando um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$) e 4 graus de liberdade, o valor crítico da distribuição qui-quadrado é de aproximadamente 9,49. Como o valor calculado (204,6) é bem superior ao valor crítico (9,49), rejeita-se a hipótese nula (H_0) e aceita-se a hipótese alternativa (H_1), indicando que existe uma correlação significativa entre a região e o gênero dos estudantes de pós-graduação em Engenharia.

Com isso, os dados da plataforma SUCUPIRA indicam uma persistente desigualdade de gênero nos cursos de pós-graduação em Engenharia no Brasil, com a participação masculina sempre superior a 65%, enquanto a feminina permanece abaixo de 35%. Apesar do crescimento geral da presença feminina no ensino superior e na pós-graduação, essa tendência não se reflete de forma igualitária nas Engenharias, onde a disparidade continua significativa. Além disso, a análise regional revelou uma forte correlação entre o gênero e as regiões do Brasil, com a predominância masculina visível em todas as áreas. Esses resultados destacam a necessidade de políticas específicas para promover a equidade de gênero na pós-graduação em Engenharia, considerando as diferenças regionais e a concentração de mulheres em algumas subáreas da área.

4 CONCLUSÃO

A análise dos dados da pós-graduação no Brasil, com base na plataforma Sucupira, evidencia importantes avanços na participação feminina no ensino superior e na pós-graduação de forma geral. No entanto, ao observarmos especificamente os programas de pós-graduação em Engenharia, a realidade é marcadamente distinta: homens ainda representam a maioria significativa dos matriculados, com uma participação estável acima de 65% entre 2017 e 2020. Esse padrão reflete a persistência de desigualdades de gênero nas áreas de STEM, especialmente na Engenharia.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

A comparação entre os grupos de áreas da Engenharia revela que, embora existam subáreas com maior presença feminina, como Engenharia Civil e Química (grupos I e II), outras permanecem fortemente masculinas, como Engenharia Elétrica, Aeroespacial e de Produção (grupos III e IV). Essa heterogeneidade reforça a necessidade de políticas específicas, voltadas não apenas para o ingresso, mas também para a permanência e o avanço das mulheres em todas as áreas da Engenharia.

Adicionalmente, os testes estatísticos realizados demonstraram que a distribuição por gênero se manteve relativamente constante ao longo dos anos e entre as regiões brasileiras, sem variações estatisticamente significativas. Esses resultados indicam que, embora o cenário nacional da pós-graduação aponte para um equilíbrio de gênero, esse avanço não tem se refletido de forma uniforme na área da Engenharia.

Portanto, os dados revelam que ainda há um longo caminho a ser percorrido para alcançar a equidade de gênero nos cursos de pós-graduação em Engenharia. É fundamental que as políticas públicas e institucionais sejam mais direcionadas, com ações afirmativas e programas de apoio às mulheres em áreas historicamente masculinas, visando combater estereótipos, oferecer suporte à carreira acadêmica e profissional e promover uma cultura de equidade nos espaços científicos e tecnológicos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

CASAD, B. J. *et al.* Gender inequality in academia: problems and solutions for women faculty in STEM. **Journal of neuroscience research**, Hoboken, v. 99, n. 1, p. 13-23, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jnr.24631>. Acesso em: 05 fevereiro 2025.

CASTRO et al. (2024). Representatividade de gênero nos cursos de engenharia no brasil: Uma análise regional com base nos dados do Enade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2022, [S.I.]. Anais [...]. Brasília, DF: Abenge, 2024.

Catálogo de Teses & Dissertações - CAPES. (n.d.). Catalogodetes.capes.gov.br. <https://catalogodetes.capes.gov.br/catalogo-teses> - SDG Indicators. (n.d.). Unstats.un.org. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2017>

FRANCISCO, B. F.; FURLAN, I. S.; RIZOL, P. M. S. R. Análise da participação feminina nos cursos de engenharia entre os anos de 2004 e 2019. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2022, [S.I.]. Proceedings [...]. Brasília, DF: Abenge, 2022. Disponível em: https://www.abenge.org.br/sis_artigos.php?cod_trab=3925. Acesso em: 05 mar. 2025.

GARCÍA-HOLGADO, A.; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, C. S.; PEIXOTO, A. A comparative study on the support in engineering courses: a case study in Brazil and Spain. **IEEE access**, Piscataway, v. 8, p. 125179-125190, 2020. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9134716>. Acesso em: 20 fevereiro 2025.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

UIS (UNESCO Institute for Statistics). Science, technology and innovation: total R&D personnel by sector of employment and sex (FTE and HC). [2022]. Disponível em: <https://data.uis.unesco.org/>. Acesso em: 13 nov. 2022.

UN Brazil (United Nations – Brazil). Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. [2015]. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2025.

ANALYSIS OF FEMALE PARTICIPATION IN GRADUATE STUDIES IN BRAZIL USING DATA SCIENCE TECHNIQUES.

Abstract: This article analyzes male and female participation in graduate programs in Brazil from 2017 to 2020, focusing on Engineering fields, using data from the SUCUPIRA platform and data science techniques. The research makes gender-based cuts across all graduate courses, within different Engineering fields, across regions, and by gender within Engineering. Using statistical analysis, including the chi-square test, the results show that, despite the increase in female participation in graduate programs, gender inequalities persist in Engineering, with female representation remaining below 35% in several areas. The disparities are more pronounced in the North and Central-West regions, and fields such as Production, Naval, Aerospace, Electrical, and Biomedical Engineering have less appeal to women. The study concludes that public policies and affirmative actions are necessary to promote inclusion and eliminate structural and regional barriers, aligning with the UN Sustainable Development Goals and promoting gender equality in academia and science.

Keywords: Women in Engineering Graduate Programs; Women in STEM Graduate Programs; Women in Engineering Graduate Programs in Brazil and SUCUPIRA.

