

PARA ALÉM DOS NÚMEROS: REFLEXÕES SOBRE A SUB-REPRESENTATIVIDADE DAS MULHERES NAS ÁREAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA E MATEMÁTICA¹

BEYOND THE NUMBERS: REFLECTIONS ON THE UNDERREPRESENTATION OF WOMEN IN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM)

Laetícia Rodrigues de Souza²

Resumo

A escolaridade feminina no Brasil vem aumentando, especialmente no Ensino Superior, onde a participação feminina era de 40% em 1971, tendo atingido 56% em 2019. Apesar desse avanço, as mulheres permanecem sub-representadas nos cursos de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (CTEM). Diversos estudos exploram as associações e causas dessa disparidade entre homens e mulheres, incluindo estereótipos de gênero, expectativas sociais e a ausência de modelos femininos nessas áreas. O texto apresenta as explicações encontradas na literatura para esses diferenciais de gênero e discute a importância de se reduzir essas desigualdades, uma vez que as ocupações em CTEM tendem a oferecer cargos de maior prestígio e salários mais altos, sendo ainda fundamentais para o crescimento econômico. Além disso, equipes diversificadas demonstram maior eficiência, e a inclusão de mulheres pode impulsionar a inovação. Alguns números da representatividade feminina nos cursos de CTEM do Ensino Superior brasileiro revelam que embora haja uma tendência de aumento, há um longo caminho a percorrer. Entre outros destaques, o artigo mostra que a escassez de mulheres nesses campos pode perpetuar um ciclo vicioso, desestimulando novas gerações a seguir carreiras em CTEM. Por fim, destaca-se a necessidade de pesquisas que aprofundem a compreensão dos fatores que influenciam a escolha de carreira de mulheres nas áreas de CTEM, bem como a importância de intervenções voltadas à promoção da equidade de gênero nesses campos — não apenas como uma questão de justiça social, mas também como um vetor essencial para o desenvolvimento do país.

Palavras-chave: Ensino Superior. Ciência e Tecnologia. Desigualdade de gênero.

Abstract

Female education in Brazil has been increasing, especially in higher education, where female participation rose from 40% in 1971 to 56% in 2019. Despite this

1 O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº 2017/10937-0. Opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade da autora e não necessariamente refletem a visão da FAPESP.

2 Pesquisadora do Núcleo de Estudos de População “Elza Berquó” da Universidade Estadual de Campinas (NEPO/UNICAMP). Doutora pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR/UFMG) e pós-doutora pelo Center for Demography and Ecology da University of Wisconsin-Madison (CDE/UW-Madison). E-mail: laeticia@unicamp.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2128149580780236>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7227-2169>.

progress, women remain underrepresented in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) courses. Several studies explore the associations and causes of this gender disparity, including gender stereotypes, social expectations, and the absence of female role models in these fields. This paper presents explanations found in the literature for these gender differences and discusses the importance of reducing these inequalities, as occupations in STEM tend to offer higher prestige and salaries and are crucial for economic growth. Additionally, diverse teams have demonstrated greater efficiency, and including women can drive innovation. Some data on female representation in Brazilian higher education STEM courses reveal that while there is an upward trend, much progress remains to be made. Among other points, the article shows that the scarcity of women in these fields perpetuates a vicious cycle, discouraging new generations from pursuing careers in STEM. Finally, the paper emphasizes the need for further research to deepen the understanding of factors influencing women's career choices in STEM and the importance of interventions to promote gender equity in these fields, aiming not only at social justice but also at the economic development of the country.

Keywords: Higher education. Science and technology. Gender equality.

1 Introdução

A escolaridade feminina vem aumentando continuamente nas últimas décadas no Brasil. Desde a década de 1990, quando a média de anos de estudos das mulheres ultrapassou a média dos homens, a diferença tem se alargado (Rosemberg, 2001; OIT, 2019). Em particular, o percentual de mulheres matriculadas no ensino superior passou de 40% em 1971 para 56% em 2019 (Barroso, Mello, 2013; INEP, 2020). A participação das mulheres no mercado de trabalho também vem aumentando. A taxa de participação feminina passou de menos de 20% em 1970 para 55% em 2019 (Passos, Guedes, 2018; IBGE, 2021). No entanto, há uma sub-representação feminina nos cursos de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (CTEM), o que tende a ser um dos motivos para uma menor representação das mulheres em postos de trabalho de maior prestígio e remuneração.

Diferenças de gênero acadêmicas ou não acadêmicas em ambientes universitários têm sido amplamente estudadas, especialmente em países desenvolvidos (Card, Payne, 2020; Barone, Assirelli, 2020; Ganley *et al.*, 2017). Embora haja algumas concordâncias relacionadas aos comportamentos feminino e masculino, não está claro se houve mudanças ao longo do tempo (Nowell, Hedges, 1998).

É importante observar a presença e as tendências da participação feminina no ensino superior, principalmente nos cursos de CTEM. Em particular, deve-se examinar se a maior escolaridade feminina também se traduziu em maior presença em cursos que tradicionalmente tendem a atrair

mais homens. Este artigo propõe-se a investigar tais questões por meio da análise dos microdados do Censo da Educação Superior.

O artigo foi estruturado da seguinte forma: após esta introdução, são discutidas as explicações para os diferenciais de gênero nas CTEM encontradas na literatura (seção 2); a seção 3 trata da importância de se reduzir os diferenciais de gênero; na seção 4, apresentam-se alguns dados sobre a sub-representatividade feminina nas CTEM nas universidades brasileiras; e, por fim, na seção 5, são apresentadas as considerações finais.

2 Explicações Encontradas na Literatura para os Diferenciais de Gênero das CTEM

Economistas, sociólogos, psicólogos, psiquiatras, educadores, formuladores de políticas, demógrafos e neurocientistas estão entre aqueles que têm buscado explicar as disparidades de gênero no desempenho de estudantes (Nowell, Hedges, 1998; Guiso et al., 2008). Com base no fato de que o desempenho em matemática pode ser um indicador-chave para atitudes em relação às áreas de CTEM e futuras escolhas de carreira, muitos estudiosos também têm tentado compreender a sub-representação persistente das mulheres nas áreas de CTEM (Blickenstaff, 2005; Wang, Eccles, Kenny, 2013; Kahn, Ginther, 2017). Nessa seção, discutimos as principais razões para essas disparidades de gênero encontradas na literatura: características biológicas, preferências, valores, habilidades, crenças e atitudes em relação à CTEM, expectativas sociais e estereótipos de gênero, influência dos pais ou pessoas próximas e, por fim, ausência de mulheres cientistas e características dos cursos de CTEM.

2.1 Diferenças Biológicas

Em geral, as explicações biológicas para a diferença de gênero são baseadas em evidências de que os homens têm melhor desempenho em testes espaciais e matemáticos, enquanto as mulheres têm melhor desempenho em memória associativa, compreensão de leitura e testes de habilidade verbal (Guiso et al., 2008; Hedges e Nowell, 1995; Kimura, 1999; Baron-Cohen, 2003). De acordo com essa literatura, as diferenças entre mulheres e homens se deve ao fato de que os hormônios sexuais podem modular o desempenho em tarefas cognitivas específicas.

Em algumas meta-análises, as diferenças de gênero nas habilidades mostram-se tão pequenas que não são suficientes para explicar as proporções assimétricas de gênero em algumas ocupações, por exemplo

(Hyde, 1990; Hedges, Nowell, 1995; Reilly, Neumann, Andrews, 2015). No entanto, outras pesquisas evidenciam diferenças de gênero nas pontuações em ciências e matemática, especialmente entre aqueles de alto desempenho, com os homens predominando na cauda superior da distribuição das notas nessas disciplinas (Reilly, Neumann, Andrews, 2015; Hyde, Mertz, 2009). Ademais, há estudos destacando que a diferença de gênero na habilidade em matemática tem diminuído ao longo do tempo e entre as regiões, sugerindo que o ambiente pode mudar toda a distribuição da habilidade matemática, incluindo sua cauda direita (Ceci et al., 2014). Portanto, os diferenciais de gênero podem ser principalmente um resultado de fatores socioculturais mutáveis, não se devendo a diferenças biológicas inerentes aos sexos (Hyde, Mertz, 2009; Zhao et al., 2021; Spelke, 2005).

Esta é a razão pela qual Caplan e Caplan (2005) enfatizam o uso do termo “diferenças de gênero” ao invés de “diferenças de sexo”, pois sempre que diferenças de sexo são encontradas, elas podem se dever a aspectos de socialização e não a fatores biológicos. Assim, não parece plausível continuar enfatizando a diferença biológica entre homens e mulheres na questão do hiato cognitivo de gênero (Blickenstaff, 2005), pois pode levar a interpretações errôneas tanto nos níveis sociais quanto individuais. No primeiro caso, pode-se interpretar que nenhuma ação pode ser tomada para melhorar a situação das mulheres. Do ponto de vista individual, a crença de que a cognição é algo imutável pode comprometer o interesse em aprender ou aprimorar suas habilidades.

2.2 Diferentes Preferências, Valores, Habilidades, Crenças e Atitudes em Relação à CTEM

Indivíduos com altas habilidades matemáticas, cujas habilidades verbais também são altas, são menos propensos a seguir carreiras em CTEM do que aqueles com altas habilidades matemáticas e habilidades verbais moderadas. Curiosamente, as mulheres são mais propensas a ter ambas as habilidades (verbais e matemáticas) altas em relação aos homens, o que lhes permite mais opções de escolha em termos de carreira. Isso demonstra que apenas a habilidade matemática pode não ser o fator dominante na sub-representação das mulheres nas áreas de CTEM e que as preferências podem ser um importante fator explicativo (Ceci, Williams, Barnett, 2009; Wang, Eccles, Kenny, 2013; Kahn, Ginther, 2017).

No entanto, é difícil medir como as preferências e valores dos indivíduos são construídos, pois podem ser influenciados por fatores

distintos. Especificamente, Dasgupta e Stout (2014) mostram como o interesse e a persistência em CTEM podem ser prejudicados por alguns ambientes escolares, relações com pares e origens familiares. Existem evidências de que as escolhas ocupacionais são feitas concomitantemente com outras opções de vida, como a formação de uma família. Como a sociedade não oferece apoio e políticas suficientes a esse respeito, muitas mulheres resolvem esse conflito escolhendo ocupações que possam beneficiar sua saúde física e qualidade de vida ao custo de salários mais baixos e progressões mais lentas (Eccles, 1994).

A variabilidade nas diferenças de gênero em matemática e ciências, a depender do tempo e do lugar, também sugere que tais diferenças podem ser influenciadas por fatores socioculturais, como crenças, autoconceitos e autoconfiança na aprendizagem de matemática e ciências (Singh, Granville, Dika, 2002; Zhao *et al.*, 2021). Algumas pesquisas indicam que as mulheres podem ser mais vulneráveis a crenças negativas sobre seu próprio desempenho (Dweck, 2007). Ceci *et al.* (2014) enfatizam que as diferenças de gênero nas atitudes e expectativas sobre carreiras e habilidades já são evidentes na pré-escola e tendem a aumentar depois dessa fase, levando a uma maior propensão das mulheres a escolherem cursos não intensivos em matemática e a trabalharem principalmente na área da saúde e em outras ocupações voltadas às interações interpessoais. As crenças podem ser tão influentes que podem predizer o desempenho tão bem quanto testes padronizados de desempenho (Chen, Pajares, 2010). Em consonância com essas descobertas, mas trazendo alguma esperança na redução do hiato de gênero, Blackwell, Trzesniewski e Dweck (2007) mostram que, apenas quando se acredita que as habilidades intelectuais são um dom, há uma lacuna significativa no desempenho em matemática entre mulheres e homens. No entanto, ao analisar aqueles que acreditam que a capacidade intelectual pode ser desenvolvida, a lacuna quase não existe. Tais crenças têm um peso especialmente importante durante os períodos de transição, como do ensino fundamental para o médio, afetando os objetivos dos estudantes, seu desempenho escolar e, por fim, sua trajetória profissional (Blackwell, Trzesniewski, Dweck, 2007; Chen, Pajares, 2010).

Também há evidências de que ocupações específicas estão associadas a valores que começam a emergir na transição para a idade adulta. Embora os homens geralmente valorizem poder, dinheiro e comportamentos mais arriscados, as mulheres valorizam o altruísmo, o tempo com a família e o desenvolvimento do conhecimento (Eccles, 1994; Byrnes, Miller, Schafer, 1999; Konrad *et al.*, 2000). É importante ter em

mente, porém, que tais valores surgem, pelo menos em parte, de papéis e estereótipos de gênero que, por sua vez, influenciam o autoconceito (Konrad *et al.*, 2000).

2.3 Expectativas Sociais e Papéis/Estereótipos Culturais de Gênero

Grosso modo, os papéis de gênero são as normas que prescrevem comportamentos e atividades apropriados para cada sexo e os estereótipos de gênero são crenças sobre traços psicológicos característicos de mulheres e homens. Esses conceitos parecem ser compatíveis com as diferentes ocupações que uma estrutura social de gênero sugere a mulheres e homens (Eagly, 1987; Williams, Best, 1990; Konrad *et al.*, 2000). Estereótipos de gênero, cultura e expectativas sociais estão entre os fatores que contribuem para as diferenças de gênero nas CTEM da pré-escola ao ensino superior e no mercado de trabalho. Desde a infância, as meninas são orientadas a serem socialmente úteis, a priorizar as relações familiares e interpessoais; e os meninos aprendem que precisam saber como as coisas funcionam e que devem se dedicar à resolução de problemas, status e ganho financeiro. As expectativas sobre os homens se alinham com as representações culturais das áreas de CTEM, visto que geralmente são vistas como ciência abstrata e não orientada diretamente para as pessoas (Dasgupta, Stout, 2014; Thelwall *et al.*, 2019).

Em ambientes onde as mulheres são minoria, elas podem enfrentar o que a literatura denomina “ameaça do estereótipo”, que ocorre quando, por exemplo, os homens enfatizam a ideia de que as mulheres são intelectualmente inferiores a eles, de forma a prejudicar o desenvolvimento intelectual delas (Inzlicht, Ben-Zeev, 2000; Appel, Kronberger, 2012; Crosby, 2020). Alguns estudos encontraram que as mulheres com alto desempenho tiveram um desempenho notavelmente pior do que os homens em testes de matemática padronizados quando o estereótipo sobre sua capacidade foi enfatizado (Inzlicht, Ben-Zeev, 2000; Spencer, Steele, Quinn, 1999). Por outro lado, a construção de uma imagem de cientistas que seja menos associada à identidade masculina tem o potencial de aumentar as aspirações de carreira das mulheres em CTEM (Makarova, Aeschlimann, Herzog, 2019).

As diferenças de gênero nas preferências por características de trabalho mudaram ao longo do tempo, de forma consistente com as mudanças nos papéis e estereótipos de gênero. Atributos de trabalho como poder, prestígio, sentimento de realização e aplicação de habilidades

tornaram-se mais importantes para as mulheres nas décadas de 1980 e 1990 em comparação aos anos de 1970, sugerindo que, à medida que os obstáculos às oportunidades diminuíram, as aspirações profissionais das mulheres aumentaram (Konrad *et al.*, 2000). No entanto, nem todos os países e regiões estão no mesmo ritmo em relação aos papéis de gênero, estereótipos e expectativas sociais. Alesina, Giuliano e Nunn (2013) investigaram as origens históricas das diferenças culturais em crenças e valores relativos ao papel feminino tradicional na sociedade. Eles encontraram que os descendentes de sociedades essencialmente agrícolas têm, hoje em dia, normas de gênero menos igualitárias em termos de participação feminina na política, no mercado de trabalho e no empreendedorismo. Para testar o quão persistente essa cultura pode ser, os autores examinaram filhos de imigrantes nascidos e criados em outros contextos e encontraram que os herdeiros de agricultores mais tradicionais têm crenças menos igualitárias sobre os papéis de gênero mesmo décadas depois. Na mesma linha, um estudo mais recente também mostra que descendentes de antigos fazendeiros mantêm seu interesse em manter a divisão sexual do trabalho, mesmo após migrarem para uma sociedade economia industrial, onde a produtividade depende mais da educação do que de características de gênero (Cigno, 2022).

2.4 Influência dos Pais e dos Pares

As forças sociais podem formar as atitudes dos indivíduos em relação à matemática. As crenças dos pais sobre as habilidades matemáticas de seus filhos e os incentivos e participação dos pais em atividades relacionadas às CTEM fora da escola podem ser forças cruciais para as aspirações acadêmicas, interesse, confiança e desempenho de seus filhos nessas áreas (Frome, Eccles, 1998; Singh, Granville, Dika, 2002; Simpkins, Davis-Kean, Eccles, 2006; Dasgupta, Stout, 2014; Lloyd *et al.*, 2018).

No entanto, os estudos não são conclusivos. Por um lado, existem ambientes familiares de apoio onde as aspirações dos pais parecem moldar (positivamente) mais os interesses de seus filhos do que de suas filhas em CTEM, com poucas evidências sugerindo que as meninas sejam incentivadas a seguir tais carreiras (Lloyd *et al.*, 2018). Por outro lado, a maneira como os pais lidam com suas aspirações sobre a carreira de seus filhos pode ter efeitos positivos ou negativos, o que pode inclusive alterar a diferença de desempenho entre filhas e filhos. Por exemplo, meninas e meninos podem perceber o apoio do pai como pressão, o

que está relacionado a um desempenho inferior em CTEM (Hoferichter, Raufelder, 2019).

Além disso, a aprovação dos pares é uma preocupação fundamental na adolescência, influenciando sua motivação e preferências na escola (Raufelder *et al.*, 2013; Van Hoorn *et al.*, 2016; Raabe, Boda, Stadtfeld, 2019). As mulheres tendem a ter preferências por CTEM quando outras colegas do sexo feminino também estão interessadas na área, mas esse mecanismo tende a intensificar as diferenças de gênero quando meninas possuem colegas (meninas) cujo o interesse em CTEM é baixo (Raabe, Boda, Stadtfeld, 2019). Do ensino fundamental ao médio, as decisões das mulheres em fazer cursos relacionados às CTEM podem estar associadas ao desempenho de suas amigas nesses cursos (Riegle-Crumb, Farkas, Muller, 2006; Dasgupta, Stout, 2014). Riegle-Crumb e Morton (2017) encontraram que as intenções posteriores das mulheres de buscar uma especialização em Ciência da Computação e Engenharia (os campos mais dominados por homens nas CTEM) foram forte e negativamente influenciadas por uma porcentagem maior de colegas do sexo masculino que endossaram estereótipos de gênero associados às CTEM e positivamente influenciadas por uma maior porcentagem de colegas do sexo feminino confiantes em sala de aula.

2.5 Ausência de Mulheres Cientistas como Modelos de Comportamento

À semelhança do que acontece com a presença de alunas confiantes nas salas de aulas, a existência de mulheres que se destacam como cientistas também tende a influenciar positivamente as intenções das meninas e mulheres de seguirem carreiras em CTEM. Se, por um lado, a ausência de modelos femininos pode fazer com que as mulheres evitem os cursos de CTEM ou os abandonem prematuramente (Dasgupta, Stout, 2014), por outro lado, a presença de modelos femininos não só aumenta as atitudes e aspirações femininas em relação às carreiras nessas áreas, mas também ajuda a reduzir um estereótipo mais amplo de que a ciência é para os homens (Young *et al.*, 2013).

Estudantes do sexo feminino que faziam cursos universitários de cálculo ministrados por professoras eram mais confiantes em sua habilidade matemática e aumentaram suas aspirações de seguir carreiras em CTEM (Dasgupta, Stout, 2014). González-Pérez, Mateos de Cabo e Sáinz (2020) analisaram os efeitos de ter mulheres que trabalham nas áreas de CTEM conversando com as estudantes sobre suas carreiras. Entre outros resultados, eles encontraram efeitos positivos sobre o

gosto pela matemática e sobre as expectativas de sucesso em cursos e profissões nessas áreas.

Embora normalmente haja poucos modelos femininos como docentes em departamentos nas CTEM (Dasgupta, Stout, 2014), o contato direto com “um modelo exemplar” não é necessariamente uma condição para afetar (positivamente) as alunas. Isso acontece porque não basta existirem modelos de comportamento para haver influência positiva no desempenho e nos interesses das alunas. É importante que “esse modelo” seja percebido como competente e confiante, além de pertencer ao mesmo gênero ou grupo étnico do estudante. Dessa forma, os modelos são vistos como mais semelhantes e relevantes para o indivíduo, o que pode auxiliar nos processos motivacionais dos estudantes ao indicar caminhos para atingir determinados objetivos em uma área de interesse comum (Marx *et al.*, 2013; Herrmann *et al.*, 2016; Van Camp, Gilbert, O’Brien, 2019).

Um experimento envolvendo o compartilhamento de informações sobre biografias de mulheres bem-sucedidas em carreiras das CTEM, que estudaram na mesma universidade, trouxe efeitos positivos no desempenho das mulheres nos cursos dessas áreas (Van Camp, Gilbert, O’Brien, 2019). Herrmann *et al.* (2016) realizaram um experimento no qual enviaram para algumas alunas a carta de uma mulher cientista que expõe preocupações sobre o sentimento de pertencimento, define o tempo gasto na academia como um investimento e exemplifica a superação de desafios no desempenho acadêmico e na persistência. Como resultado, os autores encontraram que o grupo que recebeu a carta obteve notas mais altas e menores taxas de reprovação e de desistência em comparação ao grupo que não recebeu.

O aumento da participação feminina nas CTEM envolve dois desafios igualmente importantes: aumentar a retenção daquelas que já estão nessas áreas e aumentar o recrutamento de mulheres para ingressar nelas. Nesse sentido, Drury, Siy e Cheryan (2011) destacam que, embora os modelos femininos sejam essenciais para a retenção das mulheres nas CTEM (evitando o abandono escolar e, portanto, aumentando a participação das mulheres ao longo do tempo), tanto mulheres quanto homens podem desempenhar papel importante para trazer mais mulheres para as CTEM. Isso porque, quando todo o peso para ser um modelo está nos ombros das mulheres, a diversificação pode ser vista como uma questão feminina e não uma questão da sociedade. Como exemplo, os autores mencionam o aumento significativo na matrícula de mulheres no curso introdutório de ciência da computação de Harvard, considerado

um curso difícil. Esse aumento é atribuído a um professor que desafia os estereótipos da ciência da computação e valoriza abordagens pedagógicas mais atraentes para as mulheres.

2.6 Características dos Cursos de CTEM (Clima, Pedagogia e Currículos)

Barthelemy, McCormick e Henderson (2016) sugerem que existe uma cultura de sexismo na física e astronomia, com muitas mulheres sofrendo insultos sutis, assédio sexual, estereótipos de gênero e desestímulo patente. Outros estudos também identificam que as mulheres sofrem discriminação e ameaças de estereótipos e percebem os ambientes educacionais nas CTEM como sendo mais hostis em comparação aos homens. Essas experiências se relacionam ao desengajamento, desempenho ou evasão escolar feminina (Steele, James, Barnett, 2002; O'Brien et al., 2016; Casad, Petzel, Ingalls, 2018).

De acordo com Knight *et al.* (2012), os esforços tradicionais para recrutar e reter estudantes do sexo feminino em cursos de CTEM concentraram-se no clima dos cursos, mas eles acreditam que o foco deve ser no currículo ou nas estratégias de ensino. Os autores analisaram como as ênfases curriculares, as práticas de ensino e as percepções dos alunos sobre o clima das turmas podem ser associadas à diversidade de gênero na engenharia. Eles encontraram que as mulheres parecem se sentir mais atraídas por disciplinas que enfatizam o pensamento a partir de uma perspectiva sistêmica, na qual os professores conectam explicitamente os tópicos entre as disciplinas de seus cursos.

Alguns pesquisadores afirmam que reduzir a diferença de desempenho entre mulheres e homens também requer mudanças no currículo e na forma como as matérias são ensinadas desde o ensino fundamental. Desde a infância, os indivíduos desconhecem os valores comuns inerentes às ocupações nas áreas de CTEM; eles precisam saber que carreiras nas CTEM envolvem intensa colaboração em equipes e que essas ocupações são fundamentais para resolver problemas do mundo real que auxiliam as pessoas e a sociedade (Dasgupta, Stout, 2014). Consequentemente, abordar questões do mundo real com base em atividades teóricas e práticas intensivas pode melhorar significativamente o desempenho das estudantes mulheres. Estratégias pedagógicas para reduzir a diferença de desempenho nas CTEM entre mulheres e homens devem incluir experiências do mundo real de interesse para as meninas, apresentações em sala de aula de estudantes para estudantes, trabalhos em grupo, cultura de colaboração entre estudantes, interações que valorizem

as opiniões dos estudantes, mensagens durante as aulas mencionando cientistas como homens e mulheres inteligentes, não criando hierarquias em sala de aula e enfatizando que o sucesso em ciências e matemática resulta da prática e colaboração (Baker, 2013; Dasgupta, Stout, 2014; NSF, 2003; Fung, 2020; Johnson, Elliott, 2020).

Embora tenhamos apresentado as explicações para as diferenças de gênero nas CTEM em subseções separadas, está claro que entender o hiato de gênero não é uma tarefa trivial, visto que sua origem é multifatorial, havendo muitos fatores interagindo entre si para produzi-lo.

Estereótipos de gênero, modelos de comportamento, cultura, pedagogia, interesses, pais e colegas estão entre os fatores contribuintes para as diferenças de gênero nas CTEM que começam na escola, se solidificam no ensino médio e afetam a sociedade à medida que mulheres e homens avançam para o ensino superior e o mercado de trabalho. Isso indica que a diferença de gênero nas CTEM tem consequências duradouras não apenas para as mulheres, mas também para a sociedade (Kahn e Ginther, 2017). Assim, tão importante quanto os esforços para compreender as possíveis fontes da disparidade de gênero nas CTEM é discutir as possíveis consequências que ela pode trazer aos indivíduos e à sociedade. Este é o objetivo da próxima seção.

3 A Importância Social de se Reduzir os Diferenciais de Gênero

Primeiramente, as ocupações nas CTEM estão entre as que pagam salários significativamente mais altos – nos Estados Unidos, os trabalhadores nestas áreas ganham 29% mais do que os trabalhadores em outras áreas e há uma tendência de aumento desta diferença salarial – o que significa que a sub-representação das mulheres nessas áreas pode contribuir para o hiato salarial de gênero (Kahn e Ginther, 2017; Noonan, 2017). A redução da disparidade de gênero em CTEM desde a escola também pode ajudar a reduzir a disparidade de gênero nos rendimentos, ao mudar as expectativas, aspirações e atitudes das mulheres em relação ao mercado de trabalho. Bursztyn, Fujiwara e Pallais (2017) encontraram que estudantes solteiras de MBA ocultaram suas ambições financeiras, personalidade de liderança e disposição para viajar e por trabalhar mais horas quando acreditavam que seus colegas estavam observando suas preferências. Isso ocorre porque, quando o esforço é observável pelos colegas, os indivíduos tendem a evitar penalidades, obedecendo às normas vigentes. Esses resultados indicam que as decisões econômicas individuais são afetadas por questões de imagem social (Bursztyn *et al.*, 2015; Bursztyn, Fujiwara e Pallais, 2017).

Em segundo lugar, uma equipe diversificada pode ser mais eficiente do que uma equipe formada apenas pelos indivíduos de melhor desempenho. Isso ocorre porque em um grupo inicial, os melhores, em termos de pensamento e processo de trabalho, tornam-se muito semelhantes e essa maior habilidade pode ser prejudicada pela falta de diversidade nas questões referentes ao processo de trabalho (Hong e Page, 2004; Kahn e Ginther, 2017). Somando-se a este achado, Coffman (2014) chama a atenção para o fato de que indivíduos estão menos dispostos a compartilhar suas ideias em áreas que estão fora do estereótipo de seu gênero, mesmo quando outros membros do grupo não manifestam esse preconceito. Aumentar a contribuição das mulheres melhoraria significativamente o desempenho do grupo em domínios tipicamente masculinos. Portanto, aumentar a diversidade de gênero nas CTEM pode potencializar a concepção e o progresso da inovação científica.

Uma terceira razão que revela a importância de reduzir a desigualdade de gênero nas CTEM se refere ao fato de que grande parte do crescimento futuro do emprego é projetado para ocorrer nas CTEM, especialmente porque essas áreas tendem a aumentar a competitividade econômica, a qualidade de vida e a segurança nacional. Apesar desta demanda do mercado de trabalho, por uma força de trabalho diversificada, qualificada, inovadora e bem treinada, o número de estudantes (principalmente do sexo feminino) buscando carreiras em CTEM não tem sido suficiente para atender a esta necessidade do mercado (Hanson, 1996; Knight et al., 2012; Dasgupta e Stout, 2014). Representando cerca de 50% da população mundial e, em muitos países, mais de 50% da população universitária, meninas e mulheres ainda representam um capital humano inexplorado com potencial para aprimorar a força de trabalho nas áreas de CTEM.

Em quarto lugar, enquanto a maioria dos países desenvolvidos já está focada no treinamento da força de trabalho para empregos em CTEM pensando no futuro de suas sociedades, os países em desenvolvimento precisam resolver um problema importante antes disso: o problema da seguridade social. A crescente participação feminina na força de trabalho implica que as mulheres são importantes tanto para a renda familiar quanto para a sustentabilidade do sistema de previdência social, processo também conhecido como bônus demográfico de gênero (Queiroz e Souza, 2017; Baerlocher, Parente e Rios-Neto, 2021).

Por último, mas não menos importante, não ter modelos exemplares em CTEM pode levar a um círculo vicioso, pois menos mulheres tendem a se interessar por estas áreas. Por outro lado, quanto mais mulheres com funções importantes em CTEM, mais meninas podem ser inspiradas a

seguir essas carreiras e serem bem-sucedidas (Borges e Estevan, 2024). Essa é mais uma razão para que a disparidade de gênero em CTEM seja discutida e combatida.

Até aqui, trouxemos as explicações encontradas na literatura para a sub-representatividade das mulheres nas áreas de CTEM, além de refletirmos sobre as possíveis consequências, não apenas individuais, mas também sociais, desses diferenciais de gênero. A fim de mostrar o contexto brasileiro, apresentamos alguns números relacionados à (sub) representatividade das mulheres nas áreas de CTEM no Brasil nas últimas décadas.

4 Os Números da (Sub-)Representatividade Feminina nos Cursos de CTEM no Brasil

Com base nos microdados do Censo da Educação Superior, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), é possível se obter um panorama geral da representatividade feminina nas áreas de CTEM, comparativamente à presença masculina nesses cursos. Em primeiro lugar, é preciso definir os cursos classificados como sendo CTEM e não-CTEM. Para isso, utilizou-se a agregação sugerida por OCDE (2022), segundo a qual o termo CTEM se refere à agregação dos campos das Ciências naturais, matemática e estatística, Tecnologias da informação e comunicação e Engenharia, manufatura e construção.

Assim, utilizamos a variável do banco de dados do Censo da Educação Superior referente ao código de identificação da área geral, conforme adaptação da Classificação Internacional Normalizada da Educação Cine/Unesco. Essa variável tem 11 categorias, sendo elas: Agricultura, silvicultura, pesca e veterinária, Artes e Humanidades, Ciências sociais, comunicação e informação, Educação, Negócios, administração e direito, Programas básicos, Saúde e bem-estar, Serviços, Ciências naturais, matemática e estatística, Computação e tecnologias da informação e Engenharia, produção e construção. Observa-se que as 3 últimas áreas gerais se referem às áreas definidas pela OCDE (2022) como CTEM e esta é a definição utilizada nesse artigo.

A seguir, apresentamos o percentual de mulheres entre todos os ingressantes, matriculados e concluintes por área (CTEM e não-CTEM) desagregados por rede de ensino (privada ou pública), modalidade de ensino (presencial ou à distância) e regiões brasileiras em 2009 e 2023 (Figura 1, Painel 1.1). Neste período, os microdados do Censo da Educação

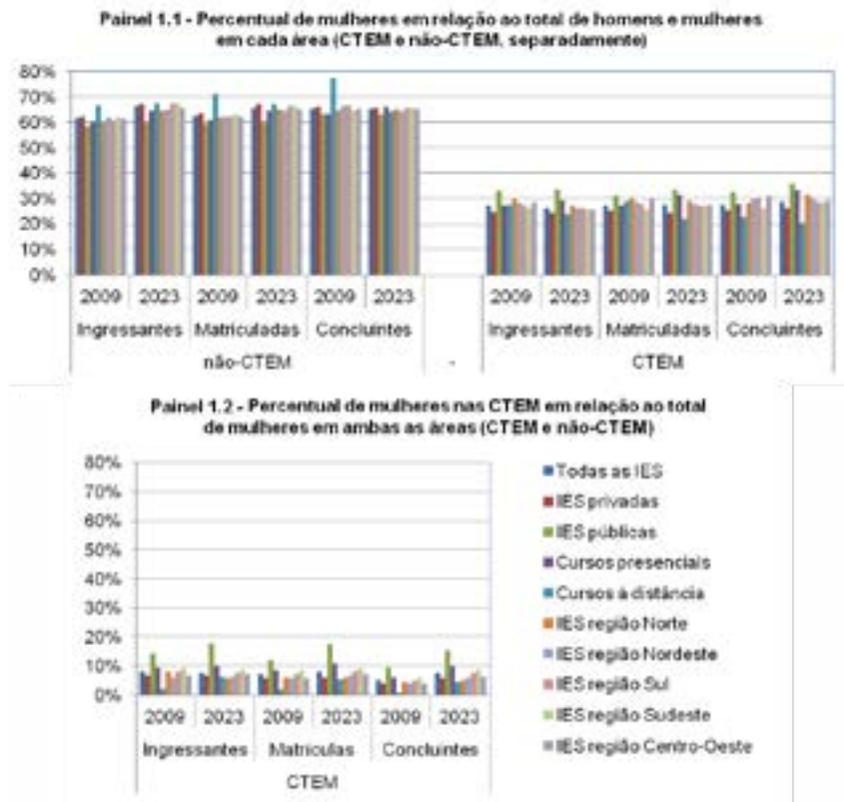
Superior não sofreram alterações em relação às variáveis utilizadas nesse estudo. Adicionalmente, o Painel 1.2 mostra o percentual de mulheres que estão nas áreas de CTEM em relação ao total de mulheres, sejam ingressantes, matriculadas ou concluintes, também para os mesmos anos. Os números absolutos que foram a base para o cálculo desses percentuais estão na Tabela A1 do Anexo.

Ambos os painéis da Figura 1, próxima página, destacam a permanência de uma alta sub-representatividade feminina nas áreas de CTEM entre 2009 e 2023 em comparação com a presença masculina. No Painel 1.1, enquanto nas áreas não-CTEM as mulheres representam entre 58% e 78% do total, independentemente do indicador, do recorte de análise e do ano, nas áreas de CTEM o percentual de mulheres varia entre 22% e 36%. Outro fato que deve ser mencionado se refere à similaridade nos percentuais entre ingressantes, matriculadas e concluintes. Isso parece indicar que a sub-representatividade das mulheres nas CTEM pode estar relacionada principalmente à entrada, e não à permanência e conclusão dos cursos. Por outro lado, o Painel 1.2 revela que mesmo entre as mulheres, o percentual daquelas que escolhem as CTEM permaneceu baixo entre 2009 e 2023, embora com uma leve tendência de aumento, especialmente em se tratando das Instituições de Ensino Superior (IES) públicas, cujo percentual de mulheres matriculadas, por exemplo, subiu de 12% para 18% no período.

A Figura 2, próxima página, analisa a presença de mulheres como docentes nas áreas de CTEM, que poderiam atuar como fontes de inspiração para que mais meninas escolham cursos nas CTEM. Primeiramente, é preciso esclarecer como a Figura 2 foi gerada. Como há informação sobre o sexo dos docentes apenas para as IES (e não para os cursos), foi preciso desagregar as IES entre aquelas que ofertavam apenas cursos fora das CTEM e aquelas que ofertavam apenas cursos nas CTEM. Os números absolutos que foram a base para o cálculo desses percentuais estão na Tabela 2 do Anexo, assim como o número das IES que estão em cada grupo (só cursos fora das CTEM e só cursos de CTEM).

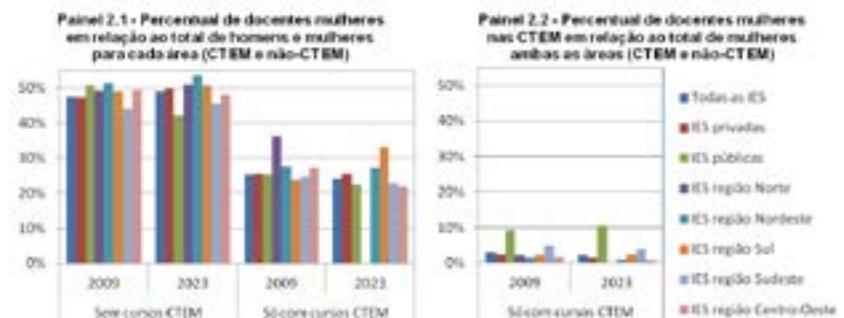
Assim como no caso da figura anterior, a Figura 2 reforça a sub-representatividade feminina nas CTEM. Mas, mais do que isso, ela revela que parece haver um círculo vicioso no sentido de que, como poucas mulheres escolhem essas áreas, poucas também se tornam docentes, especialmente com o mercado de trabalho mais competitivo e que remunera melhor em outras ocupações, fora da universidade. E se existe um efeito de inspiração de mulheres em relação às mulheres cientistas, esses números mostram a dimensão do desafio de se ter mais mulheres inspiradoras nas CTEM.

Figura 1 - Percentuais de mulheres ingressantes, matriculadas e concluintes de acordo com a rede e a modalidade de ensino e a região do Brasil - Censo da Educação Superior, 2009 e 2023



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do Censo da Educação Superior, 2009 e 2023.

Figura 2 - Percentuais de docentes mulheres em IES que apenas ofertam cursos fora das CTEM e em IES com apenas cursos das CTEM, de acordo com a rede e a região do Brasil - Censo da Educação Superior, 2009 e 2023



Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do Censo da Educação Superior, 2009 e 2023.

Considerações Finais

Este artigo buscou mostrar o que se encontra na literatura que discorre sobre as razões e a importância de uma maior participação das mulheres nas áreas das CTEM, tradicionalmente dominadas por homens, seja na universidade ou no mercado de trabalho. Ao observarmos os números para o Brasil, verificamos que embora haja uma tendência de mudança no sentido de termos mais mulheres nas áreas de CTEM, essa mudança tem ocorrido em um ritmo bastante lento.

É importante, no entanto, analisar como esses comportamentos e preferências são construídos no decorrer da vida dos indivíduos, seja no ambiente familiar, escolar ou profissional. Isto porque preferências, crenças e normas sociais podem ser herdadas geneticamente ou transmitidas entre gerações por meio do aprendizado e outras formas de interação social. De acordo com Bisin e Verdier (2011), os pais são agentes que podem escolher as preferências dos seus filhos por meio de ações que limitem a integração dos seus filhos a culturas com as quais eles não se identificam. Dessa maneira, ainda que os pais sejam altruístas em relação aos seus filhos, suas escolhas se baseiam nas suas próprias preferências, e não necessariamente naquelas dos filhos. Pais religiosos, por exemplo, procuram o sucesso social e econômico de seus filhos, mas podem não aceitar que seus filhos estudem em escolas cujas normas sejam seculares, ainda que estas sejam escolas de alta qualidade (Bisin e Verdier, 2011).

Ainda nessa linha, é possível que, entre outros fatores, ambientes e características familiares determinem a forma de agir e pensar dos estudantes, construindo suas preferências em relação à profissão a seguir, por exemplo. Neste sentido, Xie, Fang and Shauman (2015) destacam que tanto as características cognitivas e sócio-psicológicas (como interesse na área, ambição, expectativa, persistência, autocontrole e habilidades sociais) quanto a família, vizinhança, escola e outros níveis culturais mais amplos afetam a obtenção de uma educação voltada para as CTEM. Também é possível que as alunas não acreditem no seu potencial para ingressar nestes cursos ou que acreditem que o clima nestas turmas, por ser mais masculino em sua maioria, seja mais hostil às mulheres e estas crenças pesem no momento de decidir qual curso frequentar e, em última instância, qual carreira seguir.

Deve-se ressaltar que ao se considerar as especificidades de cada curso das CTEM nas diferentes universidades em relação às desigualdades de gênero, pode-se encontrar análises diferentes. Um estudo sobre o corpo docente da Universidade Estadual de Campinas, por exemplo, destacou

vantagens relativas de docentes do sexo feminino nas Engenharias (Moschkovich e Almeida, 2015) e outro trabalho sobre o sistema de cotas na Universidade de Brasília também identifica resultados diferentes apenas em alguns cursos de Engenharia e Ciência da Computação (Cardoso, 2008). Estudos como estes, abrem os horizontes para uma agenda de pesquisa que busque entender como se dão os diferenciais de sexo nos cursos oferecidos nas universidades brasileiras, procurando identificar as razões que podem explicar a menor representatividade das mulheres nas CTEM em distintos contextos e auxiliando no desenho de intervenções capazes de alterar esta conjuntura.

Referências

- ALESINA, A.; GIULIANO, P.; NUNN, N. On the Origins of Gender Roles: Women and the Plough. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 128, n. 2, pp. 469-530, 2013. DOI: 10.1093/qje/qjt005.
- APPEL, M.; KRONBERGER, N. Stereotypes and the Achievement Gap: Stereotype Threat Prior to Test Taking. *Educational Psychology Review*, v. 24, n. 4, pp. 609-35, 2012. DOI: 10.1007/s10648-012-9200-4.
- BAERLOCHER, D.; PARENTE, S. L.; RIOS-NETO, E. Female Labor Force Participation and Economic Growth: Accounting for the Gender Bonus. *Economics Letters*, v. 200, pp. 1-4, 2021. DOI: 10.1016/j.econlet.2021.109740.
- BAKER, D. What Works: Using Curriculum and Pedagogy to Increase Girls' Interest and Participation in Science. *Theory Into Practice*, v. 52, n. 1, pp. 14-20, 2013. DOI:10.1080/07351690.2013.743760.
- BARON-COHEN, S. *The Essential Difference: the Truth About the Male and Female Brain*. Basic Books, 2003.
- BARONE, C.; ASSIRELLI, G. Gender Segregation in Higher Education: An Empirical Test of Seven Explanations. *Higher Education*, v. 79, pp. 55-78, 2020. DOI: 10.1007/s10734-019-00396-2.
- BARROSO, C. L. DE M.; MELLO, G. N. O Acesso da Mulher ao Ensino Superior Brasileiro. *Cadernos de Pesquisa*, n. 15, pp. 47-77, 2013. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/1813>. Acesso em: 15/10/2024.
- BARTHELEMY, R. S.; MCCORMICK, M.; HENDERSON, C. Gender Discrimination in Physics and Astronomy: Graduate Student Experiences of Sexism and Gender Microaggressions. *Physical Review Physics Education Research*, v. 12, n. 2, pp. 1-14, 2016. DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.0201192016.
- BLACKWELL, L. S.; TRZESNIEWSKI, K. H.; DWECK, C. S. Implicit Theories of Intelligence Predict Achievement Across an Adolescent Transition: A Longitudinal Study and an Intervention. *Child Development*, v. 78, n. 1, pp. 246-63, 2007. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x.
- BLICKENSTAFF, J. C. Women and Science Careers: Leaky Pipeline or Gender Filter? *Gender and Education*, v. 17, n. 4, pp. 369-86, 2005. DOI: 10.1080/09540250500145072.
- BORGES, B.; ESTEVAN, F. Does exposure to more women in male-dominated fields render female students more career-oriented?. *Management Science*, 2024. DOI: 10.1287/mnsc.2023.01422.
- BURSZTYN, L.; FUJIWARA, T.; PALLAIS, A. "Acting Wife": Marriage Market Incentives and Labor Market Investments. *American Economic Review*, v. 107, n. 11, pp. 3288-3319, 2017. DOI: 10.1257/aer.20170029.

- BYRNES, J. P.; MILLER, D. C.; SCHAFFER, W. D. Gender Differences in Risk Taking: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, v. 125, n. 3, pp. 367-83, 1999. DOI: 10.1037/0033-2909.125.3.367.
- CAPLAN, J. B.; CAPLAN, P. J. The Perseverative Search for Sex Differences in Mathematics Ability, in Gallagher, Ann M.; Kaufman, James C. (ed.), *Gender Differences in Mathematics: An Integrative Psychological Approach*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 25-47, 2005.
- CARD, D.; PAYNE, A. A. High School Choices and the Gender Gap in Stem. *Economic Inquiry*, v. 59, n. 1, pp. 1-42, 2020. DOI:10.1111/ecin.12934.
- CASAD, B. J.; PETZEL, Z. W.; INGALLS, E. A. A Model of Threatening Academic Environments Predicts Women STEM Majors' Self-Esteem and Engagement in STEM. *Sex Roles*, v. 80, pp. 469-88, 2018. DOI: 10.1007/s11199-018-0942-4.
- CECI, S. J.; WILLIAMS, W. M.; BARNETT, S. M. Women's Underrepresentation in Science: Sociocultural and Biological Considerations. *Psychological Bulletin*, v. 135, pp. 218-61, 2009. DOI: 10.1037/a0014412.
- CECI, S. J., GINTHER, D. K.; KAHN, S., WILLIAM, W. M. Women in Academic Science: A Changing Landscape. *Psychological Science in the Public Interest*, v. 15, n. 3, pp. 75-141, 2014. DOI: 10.1177/1529100614541236.
- CHEN, J. A.; PAJARES, F. Implicit Theories of Ability of Grade 6 Science Students: Relation to Epistemological Beliefs and Academic Motivation and Achievement in Science. *Contemporary Educational Psychology*, v. 35, n. 1, pp. 75-87, 2010. DOI: 10.1016/j.cedpsych.2009.10.003.
- CIGNO, A. A Strictly Economic Explanation of Gender Roles: the Lasting Legacy of the Plough. *Review of Economics of the Household*, v. 20, pp. 1-13, 2022. DOI: 10.1007/s11150-020-09542-7
- COFFMAN, K. B. Evidence on Self-Stereotyping and the Contribution of Ideas. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 129, n. 4, pp. 1625-60, 2014. DOI: 10.1093/qje/qju023.
- CROSBY, J. R. Preventing and Minimizing Stereotype Threat in School Settings, in Worrell, Frank C., T. Hughes, Tammy L.; Dixon, Dante D. (ed.). *The Cambridge Handbook of Applied School Psychology*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 277-94, 2020. (Cambridge Handbooks in Psychology). DOI: 10.1017/9781108235532.
- DASGUPTA, N.; STOUT, J. G. Girls and Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics: STEMing the Tide and Broadening Participation in STEM Careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, v. 1, n. 1, pp. 21-9, 2014.
- DRURY, B. J.; SIY, J. O.; CHERYAN, S. When do Female Role Models Benefit Women? The Importance of Differentiating Recruitment From Retention in STEM. *Psychological Inquiry*, v. 22, n. 4, pp. 265-69, 2011. DOI: 10.1080/1047840x.2011.620935.
- DWECK, C. S. Is Math a Gift? Beliefs That Put Females at Risk, in Ceci, Stephen J.; Williams, Wendy M. (ed.), *Why Aren't More Women in Science?: Top Researchers Debate the Evidence*. Washington, American Psychological Association, pp. 47-55, 2007. DOI: 10.1037/11546-004.
- EAGLY, A. H. *Sex Differences in Social Behavior: A Social-Role Interpretation*. Hillsdale, Erlbaum, 1987.
- FROME, P. M.; ECCLES, J. S. Parents' Influence on Children's Achievement-Related Perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 74, n. 2, pp. 435-52, 1998.
- FUNG, D. The Impacts of Effective Group Work on Social and Gender Differences in Hong Kong Science Classrooms. *International Journal of Science Education*, v. 42, n. 3, pp. 372-405, 2020. DOI: 10.1080/09500693.2020.1713419.
- GANLEY, C. M.; GEORGE, C. E.; CIMPIAN, J. R.; MAKOWSKI, M. B. Gender Equity in College Majors: Looking Beyond the STEM/Non-STEM Dichotomy for Answers Regarding Female Participation. *American Educational Research Journal*, v. 55, n. 3, pp. 453-87, 2017. DOI: 10.3102/0002831217740221.
- GONZÁLEZ-PÉREZ, S.; MATEOS DE CABO, R.; SÁINZ, M. Girls in STEM: Is it a Female Role-Model Thing?. *Frontiers in Psychology*, v. 11, pp. 1-21, 2020. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.02204.
- GUISSO, L.; MONTE, F.; SAPIENZA, P.; ZINGALES, L. Diversity: Culture, Gender, and Math. *Science*, v. 320, n. 5880, pp. 1164-65, 2008. DOI:10.1126/science.1154094.

HEDGES, L. V.; NOWELL, A. Sex Differences in Mental Test Scores, Variability, and Numbers of High-Scoring Individuals. *Science*, v. 269, n. 5220, pp. 41-45, 1995. DOI: 10.1126/science.7604277.

HERRMANN, SARAH D.; ADELMAN, R. M.; BODFORD, J. E.; GRAUDEJUS, O.; OKUN, M. A.; KWAN, V. S. Y. The Effects of a Female Role Model on Academic Performance and Persistence of Women in STEM Courses. *Basic and Applied Social Psychology*, v. 38, n. 5, pp. 258-68, 2016. DOI: 10.1080/01973533.2016.1209757.

HOFERICHTER, F.; RAUFELDER, D. Mothers and Fathers –Who Matters for STEM Performance? Gender-Specific Associations Between STEM Performance, Parental Pressure, and Support During Adolescence. *Front. Educ.*, v. 4, pp. 1-10, 2019. DOI: 10.3389/feduc.2019.00014.

HONG, L.; PAGE, S. E. Groups of Diverse Problem Solvers Can Outperform Groups of High-Ability Problem Solvers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 101, n. 46, pp. 16385-389, 2004. DOI: 10.1073/pnas.0403723101.

HYDE, J. S. Meta-Analysis and the Psychology of Gender Differences, in: Laslett, Barbara et al. (ed.), *Gender and Scientific Authority*. Chicago, University of Chicago Press, 1990.

HYDE, J. S.; MERTZ, J. E. Gender, culture, and mathematics performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 106, n. 22, pp. 8801-07, 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas de Gênero: Indicadores Sociais das Mulheres no Brasil. Rio de Janeiro, IBGE. Estudos e Pesquisas. Informação Demográfica e Socioeconômica, n. 38, 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101784_informativo.pdf. Acesso em: 15/10/2024.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sinopse Estatística da Educação Superior 2019. Brasília, Inep, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>. Acesso em: 15/10/2024.

INZLICHT, M.; BEN-ZEEV. A Threatening Intellectual Environment: Why Females Are Susceptible to Experiencing Problem-Solving Deficits in the Presence of Males. *Psychological Science*, v. 11, n. 5, pp. 365-71, 2000. DOI: 10.1111/1467-9280.00272.

JOHNSON, A.; ELLIOTT, S. Culturally Relevant Pedagogy: A Model To Guide Cultural Transformation in STEM Departments. *Journal of Microbiology & Biology Education*, v. 21, n. 1, pp. 1-12, 2020. DOI: 10.1128/jmbe.v21i1.2097.

KAHN, S; GINTHER, D. Women and Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Are Differences in Education and Careers Due to Stereotypes, Interests or Family?, in Averett, Susan L.; Argys, Laura M.; Hoffman, Saul D. (ed.), *The Oxford Handbook of Women and the Economy*. Oxford, Oxford University Press, 2017. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780190628963.013.13.

KIMURA, D. *Sex and Cognition*. Cambridge, MIT Press, 1999.

KNIGHT, D.; LATTUCA, L. R.; YIN, A.; KREMER, G.; YORK, T.; RO, H. K. An Exploration of Gender Diversity in Engineering Programs: A Curriculum and Instruction-Based Perspective. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, v. 18, n. 1, pp. 55-78, 2012. DOI: 10.1615/JWomenMinorScienEng.2012003702.

KONRAD, A. M.; RITCHIE, J. E. Jr.; LIEB, P.; CORRIGALL, E. Sex Differences and Similarities in Job Attribute Preferences: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, v. 126, n. 4, pp. 593-641, 2000. DOI: 10.1037/0033-2909.126.4.593.

Lloyd, A.; GORE, J.; HOLMES, K.; SMITH, M.; LEANNE, F. Parental Influences on Those Seeking a Career in STEM: The Primacy of Gender. *International Journal of Gender, Science and Technology*, v. 10, n. 2, pp. 308-28, 2018. Disponível em: <https://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/510>. Acesso em: 15/10/2024.

MAKAROVA, E.; AESCHLIMANN, B.; HERZOG, W. The Gender Gap in STEM Fields: The Impact of the Gender Stereotype of Math and Science on Secondary Students' Career Aspirations. *Front. Educ.* v. 4, pp. 1-11, 2019. DOI: 10.3389/feduc.2019.00060.

- MARX, D. M.; MONROE, A. H.; COLE, C. E.; GILBERT, P. N. No Doubt About It: When Doubtful Role Models Undermine Men's and Women's Math Performance Under Threat. *The Journal of Social Psychology*, v. 153, n. 5, pp. 542-59, 2013. DOI: 10.1080/00224545.2013.778811.
- NOONAN, R. Office of the Chief Economist. STEM Jobs: 2017 Update. Economics and Statistics Administration, U.S. Department of Commerce, 2017. Disponível em: <https://www.commerce.gov/sites/default/files/migrated/reports/stem-jobs-2017-update.pdf>. Acesso em: 15/10/2024.
- NOWELL, A.; HEDGES, L. V. Trends in Gender Differences in Academic Achievement from 1960 to 1994: An Analysis of Differences in Mean, Variance, and Extreme Scores. *Sex Roles*, v. 39, n. 1-2, pp. 21-43, 1998. DOI: 10.1023/A:1018873615316.
- NSF – National Science Foundation. *New Formulas for America's Workforce: Girls in Science and Engineering*. Arlington, National Science Foundation, 2003.
- O'BRIEN, K. R.; McABEE, S. T.; HEBL, M. R.; RODGERS, J. R. The Impact of Interpersonal Discrimination and Stress on Health and Performance for Early Career STEM Academicians. *Frontiers in Psychology*, v. 7, n. 615, pp. 1-11, 2016. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.00615.
- OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *Education at a glance 2022: OCDE indicators*. Paris: OECD Publishing, 2022. DOI: 10.1787/3197152b-en.
- OIT – Organización Internacional del Trabajo. *Panorama Laboral Temático 5 - Mujeres en el Mundo del Trabajo: Retos Pendientes hacia una Efectiva Equidad en América Latina y el Caribe*. Lima: OIT/Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 2019. Disponível em: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40americas/%40ro-lima/documents/publication/wcms_715183.pdf Acesso em: 15/10/2014.
- PASSOS, L.; GUEDES, D. R. Participação Feminina no Mercado de Trabalho e a Crise de Cuidados da Modernidade: Conexões Diversas. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 50, pp. 67-94, 2018.
- QUEIROZ, B. L.; DE SOUZA, L. R. Retirement Incentives and Couple's Retirement Decisions in Brazil. *The Journal of the Economics of Ageing*, v. 9, pp. 1-13, 2017. DOI: 10.1016/j.joea.2016.05.003.
- RAABE, I. J.; BODA, Z.; STADTFELD, C. The Social Pipeline: How Friend Influence and Peer Exposure Widen the STEM Gender Gap. *Sociology of Education*, v. 92, n. 2, pp. 105-23, 2019. DOI: 10.1177/0038040718824095.
- RAUFELDER, D.; JAGENOW, D.; DRURY, K.; HOFERICHTER, F. Social Relationships and Motivation in Secondary School: 4 Different Motivation Types. *Learn. Individ. Diff.*, v. 24, pp. 89-95, 2013. DOI: 10.1016/j.lindif.2012.12.002.
- REILLY, D.; NEUMANN, D. L.; ANDREWS, G. Sex Differences in Mathematics and Science Achievement: A Meta-Analysis of National Assessment of Educational Progress Assessments. *Journal of Educational Psychology*, v. 107, n. 3, pp. 645-62, 2015. DOI: 10.1037/edu0000012.
- RIEGLE-CRUMB, C.; FARKAS, G.; MULLER, C. The Role of Gender and Friendship in Advanced Course Taking. *Sociology of Education*, v. 79, n. 3, pp. 206-28, 2006. DOI: 10.1177/003804070607900302.
- RIEGLE-CRUMB, C.; MORTON, K. Gendered Expectations: Examining How Peers Shape Female Students' Intent to Pursue STEM Fields. *Frontiers in Psychology*, v. 8, pp. 1-11, 2017. DOI: 10.3389/fpsyg.2017.00329.
- ROSEMBERG, F. Educação formal, mulher e gênero no Brasil contemporâneo. *Estudos Feministas*, v. 9, n. 2, pp. 515-40, 2001.
- SIMPKINS, S. D.; DAVIS-KEAN, P. E.; ECCLES, J. S. Math and Science Motivation: A Longitudinal Examination of the Links Between Choices and Beliefs. *Developmental Psychology*, v. 42, n. 1, pp. 70-83, 2006.
- SINGH, K.; GRANVILLE, M.; DIKA, S. Mathematics and Science Achievement: Effects of Motivation, Interest, and Academic Engagement. *The Journal of Educational Research*, v. 95, n. 6, pp. 323-32, 2002. DOI: 10.1080/00220670209596607.
- SPELKE, E. S. Sex Differences in Intrinsic Aptitude for Mathematics and Science?: A Critical

- Review. *American Psychologist*, v. 60, n. 9, pp. 950-58, 2005. DOI: 10.1037/0003-066X.60.9.950.
- SPENCER, S. J.; STEELE, C. M.; QUINN, D. M. Stereotype Threat and Women's Math Performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, v. 35, n. 1, pp. 4-28, 1999. DOI: 10.1006/jesp.1998.1373.
- STEELE, J.; JAMES, J. B.; BARNETT, R. C. Learning in a Man's World: Examining the Perceptions of Undergraduate Women in Male-Dominated Academic Areas. *Psychology of Women Quarterly*, v. 26, n. 1, pp. 46-50, 2002. DOI: 10.1111/1471-6402.00042.
- THELWALL, M.; BAILEY, C.; TOBIN, C.; BRADSHAW, N. Gender Differences in Research Areas, Methods and Topics: Can People and Thing Orientations Explain the Results? *Journal of Informetrics*, v. 13, n. 1, pp. 149-69, 2019. DOI: 10.1016/j.joi.2018.12.002.
- VAN CAMP, A. R.; GILBERT, P. N.; O'BRIEN, L. T. Testing the Effects of a Role Model Intervention on Women's STEM Outcomes. *Soc Psychol Educ*, v. 22, pp. 649-71, 2019. DOI: 10.1007/s11218-019-09498-2.
- VAN HOORN, J.; VAN DIJK, E.; MEUWESE, R.; RIEFFE, C.; CRONE, E. A. Peer Influence on Prosocial Behavior in Adolescence. *J. Res. Adolesc.* v. 26, n. 1, pp. 90-100, 2016. DOI: 10.1111/jora.12173.
- WANG, M.; ECCLES, J. S.; KENNY, S. Not Lack of Ability but More Choice: Individual and Gender Differences in Choice of Careers in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Psychological Science*, v. 24, n. 5, pp. 770-75, 2013. DOI: 10.1177/0956797612458937.
- WILLIAMS, J. E.; BEST, D. L. *Sex and Psyche: Gender and Self-Viewed Cross-Culturally*. Thousand, Sage, 1990.
- YOUNG, D. M.; RUDMAN, L. A.; BUETTNER, H. M.; McLEAN, M. C. The Influence of Female Role Models on Women's Implicit Science Cognitions. *Psychology of Women Quarterly*, v. 37, n. 3, pp. 283-92, 2013. DOI: 10.1177/0361684313482109.
- ZHAO, D.; MUNTEAN, C. H.; CHIS, A. E.; MUNTEAN, G. Learner Attitude, Educational Background, and Gender Influence on Knowledge Gain in a Serious Games-Enhanced Programming Course. *IEEE Transactions on Education*, v. 64, n. 3, pp. 308-16, 2021. DOI: 10.1109/TE.2020.3044174.

Submetido em março de 2024

Aceito em maio de 2025

Publicado em julho de 2025

