

**INDICADORES DE GÊNERO NA CIÊNCIA: ESTUDO
BIBLIOMÉTRICO DA REGIÃO NORTE DO BRASIL**

Alexandre Masson Maroldi
Luis Fernando Maia Lima
Carlos Roberto Massao Hayashi
Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi

Introdução

Ao longo da história, a ciência e seus instrumentos de pesquisa e análise têm sido um importante recurso para a compreensão da natureza, da sociedade e da cultura e para atingir as possibilidades de mudança das formas de opressão em que assentam as desigualdades entre os sexos (Galindo, 2016). Assim, o gênero é um espaço analítico estratégico no estudo da ciência, pois as relações de gênero são fundamentalmente hierárquicas e a desigualdade é uma característica social central na ciência (Fox, 2020). Nesse contexto, vale lembrar o termo quebra-cabeça da produtividade, cunhado no clássico estudo de Cole & Zuckerman (1984) sobre o padrão de publicações entre cientistas para mostrar as diferenças na produtividade entre homens e mulheres e sinalizar a necessidade de se investigar os contextos teóricos e as implicações da persistência da desigualdade de gênero.

Desde então, a comunidade científica dedicada aos estudos sobre gênero na ciência tem investigado os motivos dessas assimetrias presentes em várias áreas de conhecimento, sobretudo utilizando as abordagens bibliométricas e cientométricas que têm se mostrado importantes recursos metodológicos para elaborar indicadores de gênero sobre a produção científica e a participação feminina na ciência.

Os indicadores bibliométricos e cientométricos fazem parte dos estudos quantitativos da ciência e visam avançar o conhecimento e o desenvolvimento da ciência e sua estrutura de comunicação, e permitem, entre outros aspectos, delinear domínios científicos no contexto da estrutura da ciência e das comunidades científicas. Por meio de fertilizações cruzadas com a Sociologia da Ciência, e ligações interdisciplinares com a História e Filosofia da Ciência, Matemática e Física, e Ciência da Informação permitem avaliar a ciência produzida (Van Raan, 2021).

Esses indicadores também permitem analisar as disparidades de gênero que podem ocorrer, por exemplo: na produtividade científica

de homens e mulheres por meio de contagem publicações; nos padrões de coautorias, pois fornecem informações importantes sobre a divisão do trabalho científico e a dinâmica de poder que opera na rede de colaboração para se estabelecer a posição de cada autor na produção do conhecimento; em rankings baseados no impacto de citações recebidas por artigos publicados por homens e mulheres conforme mostram as pesquisas de Larivière *et al.* (2013) apontando as disparidades globais de gênero na ciência.

O estudo de Ni *et al.* (2021) também contribui para mostrar como a literatura científica sobre o gênero na ciência se relaciona com fatores sociais que afetam as dificuldades que a ciência tem em reter as mulheres, entre eles: o clima inseguro para todos os cientistas na academia, advindo de estatísticas sobre agressão e assédio sexual; evidências de preconceito de gênero nas contratações, ganhos, financiamentos e reconhecimento por meio de prêmios de prestígio, sub-representação feminina na produção científica em geral e especificamente em posições dominantes de autoria; tratamento desigual na revisão por pares. Para os autores, há correlação entre essas disparidades de tal modo que contribuem para a ocorrência do Efeito Matilda — fenômeno que mostra como é maior a probabilidade de o trabalho acadêmico das mulheres ser desvalorizado e não ser reconhecido. Ni *et al.* (2021) ainda referem que um elemento determinante na progressão na carreira é a autoria científica em publicações acadêmicas, o que a torna um mecanismo central de distribuição de crédito para pesquisa, bem como as publicações e citações subsequentes servem como capital simbólico na comunidade científica. Para os autores, compreender os mecanismos subjacentes à produção diferencial é essencial para abordar as desigualdades na ciência.

Outros estudos analisaram, as assimetrias de gênero em diferentes áreas científicas como a Ciência da Computação e Sistemas de Informação (De Nicola & D'Agostino, 2021) e a Psicologia (Fleischman & Van Berkel, 2021) e os resultados apontaram a sub-representação feminina.

Inspirado por esses estudos esse capítulo busca respostas para a seguinte questão de pesquisa: como se configuram as disparidades de gênero na produção científica da região Norte do Brasil em artigos que utilizaram a “Bibliometria” e abordaram a problemática do “Gênero na Ciência”? O objetivo da pesquisa foi investigar as desigualdades de gênero entre autores a considerando as seguintes

variáveis bibliométricas: produtividade científica, autoria e coautoria e ordem de assinatura nos artigos e citações recebidas. Justifica-se esse estudo por considerar que a Bibliometria é um recurso metodológico que pode auxiliar na produção de indicadores de gênero na ciência contribuindo para desvelar as assimetrias existentes na produção científica de homens e mulheres.

A opção pelo estudo da produção científica da região Norte do Brasil foi motivada pelas seguintes razões: a) essa é a maior região do país com seus quase quatro milhões de quilômetros quadrados cobrindo 45,2% do território nacional englobando os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins inseridos na Amazônia brasileira. Contudo, os desafios de produzir conhecimentos nessa região, conforme destaca Colferai (2019) são a histórica a escassez de recursos humanos para a pesquisa e as incompatibilidades entre as demandas regionais e os modelos consagrados pela ciência; b) a necessidade de mais estudos sobre o conhecimento científico aí produzido que se mostra com o menor quantitativo quando comparado com aquele das regiões Sudeste e Sul que são *mainstream* na produção científica nacional e concentram universidades e institutos de pesquisa historicamente consolidados que contam com maior disponibilidade de recursos humanos e financeiros advindos de políticas implementadas por agências de fomento à pesquisa (Sidone, Haddad & Mena-Chalco, 2016); c) valorizar a produção científica depositada em uma rede de repositórios institucionais da região Norte do país e contribuir para ampliar os estudos métricos sobre gênero na ciência.

A seguir apresentamos uma breve revisão de literatura sobre gênero na ciência visando fundamentar e contextualizar teoricamente os achados da pesquisa sobre indicadores de gênero na ciência brasileira da região Norte do Brasil.

Gênero na ciência: uma breve revisão de literatura

Nessa breve revisão enfocamos estudos que analisaram o gênero na ciência tendo como metodologia a análise da produção científica. Essas pesquisas em diversas áreas de conhecimento, tanto no Brasil como em nível mundial, mostram que as mulheres tendem a publicar menos do que seus colegas homens, bem como que artigos científicos assinados por mulheres como primeira autora tendem a ser menos citados do que aqueles em que os homens ocupam essa posição, denotando que há uma hierárquica de gênero na publicação científica.

Esse último aspecto é relevante, pois as disparidades de gênero na ordem de assinaturas dos artigos (*byline*) tem reflexos na distribuição de créditos e na posição hierárquica entre homens e mulheres na publicação científica, conforme comprovam inúmeros estudos que investigaram essa questão, entre eles os de Maciejovsky, Budescu & Ariely (2009), Helgesson (2020) e Thelwall & Mas-Bleda (2021), Fleishmann & Van Berkel (2021).

Outro aspecto problemático, quando a disparidade de gênero está envolvida na produção e impacto científico das publicações é porque esses dois fatores são decisivos, por exemplo, para a promoção acadêmica e na avaliação de propostas de pesquisa por agências de fomento. Essas são questões tratadas nos estudos descritos a seguir e que devem ser consideradas quando se analisa a produção e produtividade científica de pesquisadores(as).

O estudo de West *et al.* (2013) argumenta que as disparidades de gênero parecem estar diminuindo na academia de acordo com uma série de métricas, como subsídios, contratações, aceitação em periódicos acadêmicos e produtividade. No entanto, os autores mostram que uma análise em grande escala baseada em mais de oito milhões de artigos nas ciências naturais, ciências sociais e humanidades revela uma série de maneiras subestimadas e persistentes nas quais as desigualdades de gênero permanecem. Por exemplo, mesmo quando a contagem de publicações brutas parece ser igual entre os gêneros, uma inspeção cuidadosa revela que, em certos campos, os homens predominam nas posições de primeiro e último autor de prestígio. Além disso, as mulheres são significativamente sub-representadas como autoras de artigos de autoria única. O estudo realizado alerta para os acadêmicos estarem cientes das maneiras sutis pelas quais as disparidades de gênero podem ocorrer na autoria acadêmica.

Panisch *et al.* (2017) analisaram o papel do gênero e da classificação do corpo docente em Serviço Social em Israel para determinar sua contribuição para a variação individual na produtividade da pesquisa, e utilizaram as pontuações do índice H para avaliar a produtividade da pesquisa entre os gêneros em cada posto de corpo docente e entre os cargos de corpo docente para cada gênero. Os resultados mostraram que o impacto acadêmico variou em função da classificação do corpo docente. O índice h médio do corpo docente do sexo masculino foi maior do que o índice h médio para as mulheres no posto de conferencista e professor titular. As mulheres tiveram

um índice h médio mais alto do que os homens no posto de conferencista sênior e professor associado. As médias do índice h variaram mais no nível de professor titular. No entanto, este estudo abordou apenas o corpo docente israelense de Serviço Social nas categorias de conferencista sênior e professor associado, sendo necessárias mais pesquisas para examinar as diferenças nos padrões de publicação em diferentes países.

Em Mayer & Rathmann (2018) exploraram em que medida a produtividade da pesquisa de professores de Psicologia na Alemanha está relacionada ao gênero e, além disso, como as diferenças de gênero podem ser explicadas pelo controle de fatores individuais e organizacionais. Visando obter maior precisão na pesquisa foram utilizadas três dimensões de publicação: publicações nos 10% principais periódicos, artigos de periódicos e capítulos de livros e coleções para determinar o efeito do gênero na produtividade da pesquisa. Foram encontradas diferenças significativas de gênero para a produtividade da pesquisa em revistas acadêmicas que são mais importantes para o avanço na carreira e reconhecimento pelos pares. Os homens publicaram mais artigos que as mulheres no período analisado, mas não foram encontradas diferenças significativas de gênero para capítulos de livro. Os resultados obtidos mostraram que os formuladores de políticas ainda precisam considerar as diferenças de gênero como um desafio no caminho para a qualidade de gênero: mesmo nas mesmas disciplinas, e em uma disciplina como a psicologia com alta proporção de mulheres, as professoras publicam com menos frequência do que os professores do sexo masculino e, portanto, são menos visíveis e menos propensos a ganhar reconhecimento e prestígio por suas descobertas.

O estudo de Aksnes, Piro & Rørstad (2019) encontrou diferenças de gênero distintas na colaboração internacional de pesquisa na Noruega em favor dos homens. No entanto, a pesquisa verificou que homens e mulheres não estão distribuídos igualmente entre as áreas e que há relativamente mais mulheres pesquisadoras em áreas onde as taxas de colaboração internacional geralmente são mais baixas.

Já Cooper, Aharony & Bar-Ilán (2021) enfoca a conexão entre a produtividade da pesquisa e a sub-representação das mulheres israelenses na academia em quatro disciplinas: Psicologia, Saúde Pública, Linguística e Química. Os resultados revelaram que o número médio de publicações das mulheres foi menor do que o dos homens, e em três das quatro disciplinas (Psicologia, Saúde Pública e Química), os

homens publicaram mais nos principais periódicos do que as mulheres, enquanto o inverso ocorreu na Linguística. A pesquisa concluiu que como a promoção acadêmica está associada ao número de publicações dos pesquisadores e seus locais a representação feminina em cargos mais altos em Israel é baixa.

As disparidades de gênero na ciência da América Latina também foram objeto de estudo em várias pesquisas com enfoque bibliométrico.

No Brasil, Camargo & Hayashi (2017) investigaram a representação de gênero em quatro periódicos científicos brasileiros da área cirúrgica. Os resultados mostraram que nos artigos originais e de revisão a participação feminina é inferior à masculina. Em relação à participação das mulheres nos corpos editoriais dos periódicos, a presença feminina é única e exclusiva apenas em um periódico, e em outro periódico não há mulheres no corpo editorial. Por sua vez, Soeiro & Maroldi (2020) analisaram como se configura a questão de gênero nos artigos científicos sobre o estado de Rondônia indexadas na biblioteca eletrônica SciELO. As seguintes categorias foram analisadas: evolução temporal, periódicos, gênero e categorias das coautorias, posição hierárquica e elite científica. Os resultados revelaram a predominância do gênero masculino em relação ao feminino tanto na elite científica quanto nas autorias. Outro estudo brasileiro (Loch, Torres & Costa, 2021) discutiu as desigualdades de gênero nos cursos de engenharia de um campus de uma universidade pública do Brasil. Os resultados mostraram que as mulheres que concluíram a graduação proporcionalmente, em maior número e em menos tempo que os homens, mesmo nos cursos mais tecnológicos em que elas são minoria.

A formação dos grupos de Economia na Argentina, sua evolução e cooperação e qual tem sido o papel das mulheres nesse desenvolvimento foram pesquisadas por Larrosa (2019). A investigação realizou análise de redes sociais a trabalhos apresentados em congresso para detectar atores principais, grupos de coautoria, profissionais que atuam como pontes entre grupos e diferenças entre os gêneros. Os achados revelaram que os homens apresentam indicadores de relevância mais importantes em termos de rede de coautoria do que as mulheres.

No Chile, Queupil & Muñoz-García (2019) estudaram o papel das mulheres acadêmicas na pesquisa colaborativa chilena. A pesquisa examinou os relacionamentos e padrões que emergem de um

conjunto de publicações em coautoria recuperado da Web of Science e utilizou as metodologias bibliométricas e de análise de redes. Os resultados mostram que a presença das mulheres no espaço de pesquisa é estável ao longo do tempo, mas elas tendem a colaborar mais do que os homens.

No Peru, o papel do gênero nas redes de coautoria, o impacto de artigos escritos por dois ou mais autores e a influência de artigos de alto impacto na carreira acadêmica dos pesquisadores peruanos de Biologia foi investigado por Málaga-Sabogal & Sagasti (2021). Os resultados mostram um desequilíbrio significativo no número de pesquisadores homens e mulheres que publicam, e que as mulheres tendem a publicar menos. Não foram detectadas preferências de gênero nas redes de coautoria, mas as mulheres ocuparam posições de alta intermediação em menor grau, aquelas que são fundamentais para direcionar o fluxo de informações nessas redes. Por fim, ter publicado pesquisas de alto impacto está relacionado à promoção de jovens pesquisadores, tanto homens quanto mulheres.

A representação feminina na ciência da América Latina também foi investigada por Salerno *et al.* (2019), a fim de determinar se a autoria feminina é influenciada pelo gênero ou localização institucional do último autor (sênior) ou por subárea dentro da ecologia em dez revistas ecológicas e zoológicas que publicam artigos de pesquisa em ou fora da América Latina. Os resultados mostraram que a autoria feminina aumentou marginalmente desde 2002 e varia entre os países da América Latina, mas não entre a América Latina e outras regiões.

A pandemia de COVID-19 também afetou a produção e produtividade científica de homens e mulheres. O estudo de Gayet-Ageron *et al.* (2021) investigou posições de autoria de destaque ocupadas por mulheres e a porcentagem geral de mulheres coautoras de manuscritos submetidos durante a pandemia em comparação com os dois anos anteriores e verificaram que as mulheres têm sido sub-representadas como coautoras e em posições de autoria de destaque nas pesquisas sobre COVID-19. Na visão dos autores essa disparidade de gênero precisa ser corrigida pelos envolvidos na promoção acadêmica e na concessão de bolsas de pesquisa.

Ainda no contexto da produção científica feminina durante a pandemia de COVID-19, Muric, Lerman & Ferrara (2021) testaram a hipótese de que a pandemia teve um desproporcional efeito adverso na produtividade de pesquisadoras da área biomédica em termos de

autoria de publicações científicas. Para isso foi investigada a proporção de pesquisadores do sexo masculino e feminino que publicaram artigos científicos durante a pandemia de COVID-19, usando dados bibliométricos de servidores de pré-imprensa biomédica e periódicos selecionados da Springer-Nature, e os resultados mostraram que houve uma diminuição no número de publicações de autorias femininas, pois houve uma queda de 28% no número de primeiras autoras nessa área de pesquisa. Além disso, uma disparidade semelhante pode ser observada para os últimos autores, bem como para artigos de autoria individual. O estudo concluiu que as mulheres continuam sub-representadas, embora tenha sido observado um aumento na taxa de publicação para ambos os sexos durante a pandemia.

Estudos recentes na área de Ciência Política identificaram lacunas de citação de gênero em artigos de revistas desse campo de conhecimento, com acadêmicos do sexo masculino sendo menos propensos do que seus pares do sexo feminino a citar trabalhos de estudiosos do sexo feminino (Dion & Mitchel, 2019). Para investigar esse problema essas autoras usaram a distribuição de gênero de membros em organizações profissionais de Ciência Política e de autores de artigos em 38 periódicos dessa área. Os resultados apontaram que as mulheres representam uma parcela maior de membros da organização do que os autores em periódicos das organizações patrocinadoras. Na conclusão do estudo as autoras recomendam que cientistas políticos devem refletir sobre suas próprias práticas de citação para garantir que suas referências sejam consistentes com a distribuição de gênero da pesquisa em sua área. Da mesma forma, os editores de periódicos podem pedir aos revisores que considerem explicitamente se as bibliografias dos artigos são representativas, incluindo a distribuição dos gêneros dos autores.

A diferença de gênero na publicação de revistas de economia continua a persistir, uma vez que há menos mulheres do que homens na profissão de economista. Contudo, Ghosh & Liu (2019) investigaram o papel da coautoria na disparidade de gênero nas principais revistas de economia. Os resultados mostram que o gênero desempenha um papel na obtenção do primeiro emprego em um departamento de economia de alto nível e, por isso, as mulheres são igualadas com coautores de qualidade relativamente inferior mesmo sendo tão produtivas quanto os homens quanto ao número de publicações solo. Na visão dos autores, a consequência direta de ter coautores correspondentes

de qualidade relativamente inferior é que isso reduz significativamente a probabilidade de membros do corpo docente não efetivos receberem estabilidade em escolas de elite de prestígio, embora tenham feito uma melhoria significativa no nível educacional nas últimas três décadas.

Na área de Neurociências, o estudo de Dworkin *et al.* (2020) investigou se os padrões de gênero estão presentes nas citações do campo. Para tal, dados de cinco principais periódicos desse campo foram utilizados, e os resultados apontaram que as listas de referência tendem a incluir mais artigos com homens como primeiro e último autor do que seria esperado se o gênero não estivesse relacionado à referência. A pesquisa também mostrou que esse desequilíbrio é impulsionado em grande parte pelas práticas de citação dos homens que está aumentando ao longo do tempo à medida que o campo se diversifica.

Ainda na área de Neurociências, Fulvo, Akinola & Postle (2021) notaram que apesar da autoria feminina ter aumentado nas últimas décadas em publicações revisadas pelos pares, a proporção de citações de publicações lideradas por mulheres não teve um aumento proporcional. Além disso, esse estudo analisou cinco periódicos de amplo escopo e verificou que as citações dos artigos de primeira e/ou última autoria de mulheres têm se mostrado menos do que seria esperado se o gênero não fosse um fator nas decisões de citação.

Um aspecto interessante na análise da produção científica de homens e mulheres foi abordado por King *et al.* (2017). O estudo buscou investigar se a prática de autocitação em publicações acadêmicas varia de acordo com o gênero. O corpus da pesquisa foi composto por 1,5 milhão de artigos de pesquisa no banco de dados acadêmico JSTOR publicados entre 1779 e 2011. Os resultados mostraram que quase 10% das referências são autocitações dos autores de um artigo, e que entre 1779 e 2011, os homens citaram seus próprios artigos 56% mais do que as mulheres. Além disso, nas últimas duas décadas de dados, os homens se autocitaram 70% mais do que as mulheres. A pesquisa verificou que as mulheres também são 10 pontos percentuais mais propensas do que os homens a não citar seus próprios trabalhos anteriores. Os autores argumentam que essas descobertas têm implicações importantes para a visibilidade acadêmica e a vantagem cumulativa nas carreiras acadêmicas embora esses padrões possam resultar de diferenças no número de

artigos que autores homens e mulheres publicaram, em vez de padrões específicos de gênero de comportamento de autocitação, essa diferença de gênero nas taxas de autocitação permaneceu estável nos últimos 50 anos, apesar do aumento representação das mulheres na academia.

Chary *et al.* (2021) comentam que as análises bibliométricas mostram o preconceito de gênero contra as mulheres em publicações e citações científicas. Em vista disso, hipotetizaram que o gênero de um autor sênior seria um preditor importante do gênero do primeiro autor. Assim, realizaram uma pesquisa bibliométrica na área de cuidados intensivos para identificar a diferença de gênero na autoria, bem como a magnitude e as tendências da disparidade. Foram analisadas 7.370 publicações em 11 periódicos de medicina intensiva publicados durante um período de 10 anos. Os resultados mostraram que semelhante a outros estudos, as posições de autoria principal e sênior em publicações de pesquisa original em medicina intensiva estão longe da paridade de gênero, pois apenas autoras seniores femininas alcançaram a paridade de gênero na primeira autoria. Os autores concluíram que as revistas acadêmicas têm um papel importante a desempenhar para alcançar a paridade de gênero.

Como refere Halevi (2021), ao longo dos anos, os estudos bibliométricos projetaram diversas metodologias para analisar a produção acadêmica e demonstrar que existem lacunas significativas entre homens e mulheres na arena científica. A autora discute os desafios de rastrear as disparidades de gênero na ciência por meio da bibliometria e revisa as várias abordagens adotadas pelos bibliometristas para identificar o gênero e analisar os dados bibliográficos. Aponta ainda que uma das maneiras de medir a participação e o impacto nas disciplinas científicas é o número de publicações publicadas e o número de citações que recebem. Existem inúmeras pontuações geradas estatisticamente, como o índice *h*, impacto de citação ponderado no campo, CiteScore, atividade acadêmica e social online, menções na mídia e outros, que tentam medir o impacto científico de um estudo científico.

Os estudos aqui revisados oferecem um importante panorama que permite compreender as disparidades relacionadas ao gênero na ciência e constitui um passo essencial para lidar com essas questões. A seguir apresentamos a metodologia e os procedimentos metodológicos que nortearam a pesquisa realizada.

Metodologia

Trata-se de pesquisa exploratória e descritiva ancorada na análise bibliométrica, recurso metodológico que permite mapear e analisar quantitativamente campos de conhecimento (Silva, Hayashi & Hayashi, 2011).

A fonte de dados foi a Rede Norte de Repositórios Institucionais (RIAA), escolhida por ser de acesso aberto e contemplar os textos completos da produção científica de 16 Instituições de Ensino Superior e Pesquisa da Região Norte do Brasil. Criada em 2014, esta rede atualmente é coordenada pela Universidade Federal do Amazonas, e tem a missão de promover, apoiar e facilitar a adoção da ciência aberta ao conhecimento científico produzido na região, além de contribuir para ampliar a visibilidade da produção científica da Amazônia brasileira.

Os procedimentos metodológicos envolveram as seguintes etapas:

1. Coleta de dados em fevereiro de 2021, por meio dos seguintes termos “bibliometr*”, “cientometr*”, “cienciometr*” e expressões de busca: “produção científica mulheres”, “produção científica feminina”, “produção científica gênero”, “mulheres na ciência”, “mulheres cientistas”.
2. Estabelecimento como critério de inclusão a tipologia documental “artigos” com escopo aderente à pesquisa, e como critério de exclusão os demais tipos de trabalhos (teses, dissertações, relatórios de pesquisa), os registros repetidos e os não adequados à pesquisa.
3. Registro e tabulação dos dados em uma planilha Excel. Inicialmente foram identificados 148 registros sendo excluídos os repetidos (n=14), com outra tipologia documental (n=70) e aqueles que não se adequaram ao escopo da pesquisa (n=28); o corpus final foi composto pelos artigos — bibliometria (n=22) e “gênero na ciência” (n=22) — aderentes à pesquisa.
4. Elaboração de indicadores bibliométricos de gênero da produção científica considerando as seguintes variáveis: produtividade dos autores, tipos de autorias e coautorias, posição hierárquica das autorias;
5. Análise de citações recebidas dos autores recuperados através da ferramenta *Google Scholar Citations* (GSC). A escolha desta ferramenta justifica-se por ser um serviço de perfil

acadêmico que visa ajudar pesquisadores a manter uma lista atualizada de suas publicações sem muito esforço, pois é atualizada automaticamente, além de facilitar a busca de pessoas que são especialistas em determinado assunto acadêmico (López-Cózar, Orduña-Malea & Martín-Martín, 2019).

Os resultados obtidos foram analisados e interpretados à luz da literatura científica das áreas de Sociologia da Ciência e dos Estudos Métricos da Informação.

Resultados e discussões

Inicialmente apresentamos um panorama bibliométrico geral da produção científica analisada, e em seguida os indicadores de gênero na ciência.

Panorama bibliométrico

A distribuição anual dos artigos (n=36) revelou que a maioria (n=30) foi publicada entre 2017 e 2021, denotando que nos últimos cinco anos houve um crescimento cinco vezes maior do que os 16,7% (n=6) referentes ao período entre 2009 e 2016.

A maioria das publicações (n=15) foram depositadas pelos repositórios do estado do Pará, seguidas pelas dos estados de Tocantins (n=9), Rondônia (n=8) e Amazonas (n=4). A desagregação desses resultados revelou as seguintes instituições depositárias: Universidade Federal do Pará — UFPA (n=12), Museu Paraense Emílio Goeldi (n=3), Universidade Federal de Tocantins — UFT (n=9), Universidade Federal de Rondônia — UNIR (n=8), Universidade Federal do Amazonas - UFAM (n=3) e Universidade Federal Rural da Amazônia — UFRA (n=1).

Esses artigos foram publicados em diversos periódicos (n=21), com destaque para a *Revista de Administração e Negócios da Amazônia* (n=6), *Revista Brasileira de Educação do Campo* (n=5) e *Ethnoscência: Revista Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia* (n=3) que concentraram 38,8% das publicações. Quatro periódicos publicaram dois artigos cada e daqueles com apenas um artigo (n=14), a minoria (n=3) é da região Sudeste (n=1) e Sul (n=2). Ou seja, os periódicos da região Norte (n=18) do país predominaram com 91,6% (n=33) do total. A maioria desses periódicos são vinculados à UFPA (n=8) e UFT (n=5). Os demais são periódicos da UFAM (n=2), UNIR (n=2) e

Universidade Federal do Cariri -UFCA (n=2). Apenas três periódicos são da região Sul: *Biblios: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação* (Universidade Federal do Rio Grande-RS) e *Revista Estudos Feministas* (Universidade Federal de Santa Catarina) e região Sudeste, *InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação* (Universidade de São Paulo/USP-Ribeirão Preto).

Os autores (n=117) dos artigos são vinculados a instituições de ensino e pesquisa do país (n=45) representadas em sua maioria por universidades públicas federais (n=23), estaduais (n=5) e particulares (n=8), além de institutos de ensino e pesquisa federais (n=7) e órgãos públicos e privados (n=2). Também foram identificadas instituições (n=5) dos Estados Unidos (Cornell University e California Academy of Sciences), Argentina (Universidad de Córdoba), Portugal (Universidade de Algarve) e França (Institut de Recherche sur les Sociétés Contemporaines).

Vale observar que os artigos publicados em periódicos de outras regiões brasileiras e de autores de outros países provavelmente foram depositados nos repositórios da Rede Norte devido ao fato de que alguns(mas) dos(as) autores(as) e/ou coautores (as) possuíam vinculação institucional com alguma instituição da região Norte do país por ocasião da publicação do artigo.

Os artigos de “bibliometria” abordaram temáticas relacionadas à Educação e Ciências Humanas (n= 9), Administração (n=7), Ciência, Tecnologia e Sociedade (n=5) e Ciência da Informação (n=1). As temáticas dos artigos “gênero na ciência” incluíram “participação feminina na ciência” (n=7), “trabalho feminino” (n=4) e “gênero e sexualidades” (n=3).

A seguir apresentamos os indicadores de gênero da produção científica analisada com base nos resultados obtidos na Rede Norte de Repositórios Institucionais.

Indicadores de gênero da produção científica

O total de autores (n=117) dos artigos foram distribuídos de acordo com o gênero e os resultados apontaram que: a) em “bibliometria” há uma aparente igualdade entre o total de homens (n= 33) e mulheres (n=32) na autoria dos artigos; b) em “gênero na ciência” as mulheres predominaram com 73,1% (n=38) e os homens representaram 26,9% (n=14). Mesmo excluindo aqueles que colaboraram em mais de um artigo (n=10) a distribuição do total de autores (n=107) revelou a

preponderância feminina em 59,8% (n=65) e uma minoria masculina composta por 40,2% (n=43). Entre os autores que contribuíram com dois e três artigos, as mulheres (n=5) superaram os homens (n=4), sendo que apenas uma mulher contribuiu em três artigos. Diante desses resultados pode-se inferir que a produtividade feminina é superior à masculina.

A distribuição das autorias e coautorias dos artigos por gênero dos autores (Tabela 1) revelou que a autoria individual é minoritária (n=3) e exclusivamente masculina nos artigos de “bibliometria” (n=2) e “gênero na ciência” (n=1).

Tabela 1. Distribuição das autorias e coautorias por gênero

Autorias	Bibliometria			Gênero na Ciência		
	Artigos	Homens	Mulheres	Artigos	Homens	Mulheres
Individual Masculina	2	2	—	1	1	—
Coautoria Feminina	3	—	7	7	—	28
Coautoria Masculina	3	9	—	2	7	—
Coautoria mista	14	22	25	4	6	10

Fonte: Elaboração dos autores.

Além disso, nas coautorias femininas (n=10) dos artigos de “bibliometria” (n=3) e “gênero na ciência” (n=7) as mulheres (n=35) superaram os homens (n=15) das coautorias masculinas em “bibliometria” (n=3) e “gênero na ciência” (n=16). E nas coautorias mistas (n=18) em “bibliometria” (n=14) e “gênero na ciência” (n=4) as mulheres (n=35) superaram os homens (n=28).

Também foi investigado na pesquisa as disparidades de gênero na ordem de assinaturas dos artigos (*byline*), apesar do fato de que a determinação dessa ordem é uma questão complexa, pois depende de múltiplos fatores e envolve diferentes metodologias, tais como: a ordem não-lexicográfica que leva em conta a contribuição de cada autor na realização da pesquisa e na elaboração do artigo; o prestígio dado ao primeiro e último autores em determinadas áreas de conhecimento em que os pesquisadores sêniores ou líderes ocupam essas posições; o não reconhecimento dos autores intermediários; a adoção da ordem alfabética ou lexicográfica em certos campos, como a matemática e economia; a contagem total ou fracionária atribuída a cada autor. Ou seja, não há um método consensual para determinar e avaliar objetivamente a contribuição de cada autor nos artigos científicos.

Assim, a ordem de autoria masculina e feminina foram investigadas na primeira e última posição e nas posições intermediárias considerando apenas os artigos em coautoria mista (n=18) em “bibliometria” (n=14) e “gênero na ciência” (n=4) cujo total de autores (n=63) refere-se a mulheres (n=35) e homens (n=28). Foram excluídos os artigos de autoria individual (n=3) pois neles a ordem de autorias não se configura, e os de coautoria exclusivamente feminina (n=10) e masculina (n=5).

Os resultados (Tabela 2) mostraram que na posição de “primeiro autor” as mulheres (n=9) lideram nos artigos de “bibliometria” e os homens (n=11) na posição de “último autor”. Ou seja, a discrepância é não é tão significativa nas duas posições consideradas de maior prestígio na *byline* dos artigos sugerindo certo equilíbrio de gênero. O mesmo acontece nos artigos de “gênero na ciência” com as mulheres (n=2) predominando na posição de “primeiro autor” e com empate entre homens (n=2) e mulheres (n=2) na posição de “último autor”. Nas “posições intermediárias” nos artigos de “bibliometria” e “gênero na ciência” as mulheres com (n=13) e (n=6) respectivamente, superam os homens com (n=5) e (n=2).

Tabela 2. Posições de autoria de homes e mulheres nos artigos de “bibliometria” e “gênero na ciência”

Posições de autoria	Bibliometria		Gênero na Ciência	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
Primeira	5	9	1	2
Última	11	4	2	2
Intermediárias	5	13	2	6

Fonte: Elaboração dos autores.

A contagem de publicações e ordem de autoria na assinatura de artigos permitem apontar assimetrias de gênero na ciência. Contudo, outras métricas têm sido utilizadas para avaliar e comparar as diferenças na produtividade científica de homens e mulheres, entre elas a contagem e o impacto citações. Nessa direção foram medidas as citações recebidas no *Google Scholar* e o impacto e a produtividade da produtividade científica de acordo com o índice-H dos autores (n=107).

Os resultados revelaram que 24,3% (n=26) dos homens e 18,7% (n=20) das mulheres possuem perfil no *Google Scholar Citations*. Não possuem ou não foram localizados nessa base de dados os perfis de

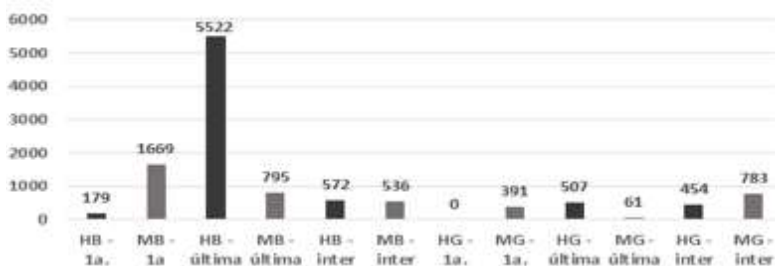
57% (n=61) dos autores, dos quais 15,9% (n=17) são de homens e 41,1% (n=44) de mulheres.

Para os cálculos, foram excluídos três autores considerados *outliers*, pois a contagem de suas citações e índice-H superaram os maiores valores individuais recebidos por homens em mulheres, a saber: a) em “gênero na ciência” as citações (n=4.869 e n=9.196) e dois índice-H (n= 46 e n= 35) de duas mulheres; e b) em “bibliometria” as citações (n=2.823) e o índice-H de um homem.

Além disso, visando fortalecer a identificação de assimetrias de gênero foram cruzados os dados das citações recebidas por homens e mulheres no *Google Scholar* com a ordem de autoria dos artigos (Figura 1).

Os resultados revelaram que em “bibliometria” o total das citações das mulheres (n=1.669) superaram a dos homens (n=179) na primeira autoria, mas a situação se inverte na posição de última autoria, com o total de citações recebidas pelos homens (n=5.522) quase sete vezes maior do que aquelas recebidas pelas mulheres (n=795). E na posição de autoria intermediária há um certo equilíbrio nas citações de homens (n=572) e mulheres (n=536).

Figura 1. Citações no Google Scholar e ordem de autoria por gênero



H: Homens; M: Mulheres; B: Bibliometria; G: Gênero na Ciência; Inter: Intermediária

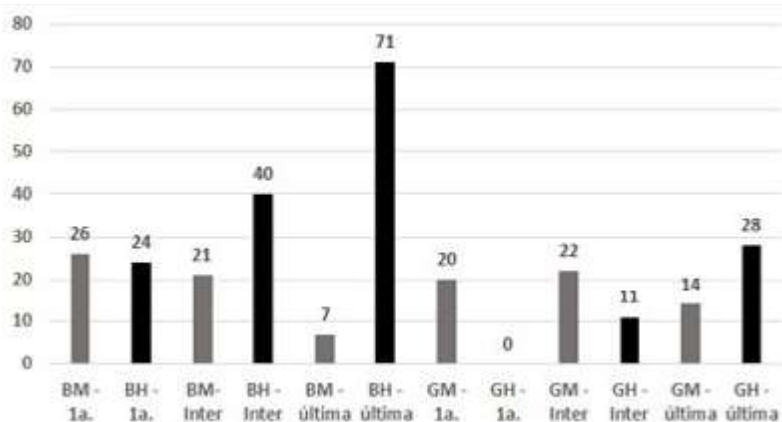
Fonte: Elaborada pelos autores.

Em “gênero na ciência” as mulheres predominaram no total das citações recebidas na primeira na posição (n=391) e com citações superiores (n=783) às dos homens (n=454) nas posições intermediárias. Contudo, na última posição o total de citações recebidas pelos

homens (n=507) foi mais de oito vezes superior ao total (n=61) de citações das mulheres.

Também foram cruzados os dados do índice-H (Figura 2) de homens e mulheres com a posição de autoria nos artigos.

Figura 2. Índice-H de homens e mulheres e posição de autoria



Legenda: H: Homens; M: Mulheres; B: Bibliometria; G: Gênero na Ciência; Inter: Intermediária

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os resultados revelaram que em “bibliometria” o índice-H dos homens (n=71) na última posição de autoria são dez vezes superiores aos das mulheres (n=7). A superioridade masculina (n=40) se mantém em relação à feminina (n=21) na autoria intermediária. Em “gênero na ciência”, os índices-H das mulheres na posição de primeira autoria (n=20) são predominantes em relação ao dos homens (n=0), e na posição de autoria intermediária são o dobro (n=22) dos homens (n=11). Em contrapartida, o índice-H dos homens na última posição (n=28) é dobro do índice-H feminino (n=14). Ou seja, os resultados mostraram que as posições de autoria afetam as citações e o índice-H, e no caso da posição intermediária têm impacto para ambos os gêneros.

Considerações finais

Apesar de apresentar ganhos em disciplinas, regiões e países, a equidade de gênero na ciência ainda enfrenta desafios, principalmente quando se consideram as métricas que permitem comparar a participação feminina e masculina.

Esse cenário não foi diferente daquele encontrado nessa pesquisa que analisou artigos sobre “bibliometria” e “gênero na ciência” disponíveis na Rede Norte de Repositórios Institucionais/RIIA. Os indicadores de gênero mostraram que apesar de a maioria dos autores serem mulheres (n=64) quando comparadas aos homens (n=43), as demais métricas mostraram que ainda há um longo caminho a ser percorrido para eliminar as assimetrias de gênero.

É importante lembrar que devido ao tamanho da amostra, composta por 36 artigos e 107 autores, os resultados obtidos não podem ser generalizados, mas apesar disso fornecem uma primeira aproximação para a construção de indicadores de gênero da produção científica da região Norte do Brasil, e estimula a realização de pesquisas que produzam indicadores regionais, devido não apenas a dimensão continental do país que sugere haver diferentes assimetrias conforme as regiões, como também uma carência desse tipo de indicador na literatura bibliométrica brasileira.

Como o presente estudo foi alicerçado em indicadores bibliométricos, futuras pesquisas sobre gênero na produção científica também poderiam incluir métricas alternativas, pois estas têm se mostrado correlacionadas com medidas de impacto tradicionais, como citações, índice h e fatores de impacto. Sugere-se ainda ampliar a amostra utilizada no presente estudo incluindo repositórios de outras regiões do país de modo a permitir comparações, além de investigar as citações outras bases de dados como Web of Science e Scopus, uma vez que o GSC não é isento de limitações em seus cálculos, como as autocitações, registros duplicados e inclusão de outros tipos de publicações.

Finalmente, concordamos com Zuckerman (2018) que os estudos de citações no campo da Sociologia da Ciência ainda é um terreno fértil e que deve ser explorado levando em consideração não somente os dados quantitativos das citações encontradas, mas sim uma combinação entre estes dados com os resultados qualitativos e históricos da ciência ao qual o fenômeno está inserido.

Bibliografia

- Aksnes, D.; Piro, F. & Rørstad, K. (2019). Gender gaps in international research collaboration: a bibliometric approach. *Scientometrics*, 120, 747-774
- Camargo, J. R. F. de & Hayashi, M. C. P. I. (2017). Co-authorship and female participation in Brazilian scientific journals in the surgery field: Bibliometric stu-

- dy. *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 15(1), 148-170.
- Chary, S. et al. (2021) Gender disparity in critical care publications: a novel Female First Author Index. *Annals of Intensive Care*, 11(1), 103.
 - Cole, J. & Zuckerman, H. (1984). The productivity puzzle: persistence and change in patterns of publication of men and women scientists. *Advances in Motivation and Achievement*, 2, 217-258.
 - Colferai, S. A. (2019). Notas sobre conhecimento científico e democracia na Amazônia. *Somanlu: Revista de Estudos Amazônicos*, 19(1), 101-111.
 - Cooper, T.; Aharony, N. & Bar-Ilan, J. (2021). Gender differences in the Israeli academia: a bibliometric analysis of different disciplines. *Aslib Journal of Information Management*, 73(2), 160-179.
 - De Nicola, A. & D'Agostino, G. (2021). Assessment of gender divide in scientific communities. *Scientometrics*, 126(5), 3807-3840.
 - Dion, M. L. e Mitchell, S. M. (2019). How many citations to women is "enough"? Estimates of gender representation in Political Science. *PS: Political Science & Politics*, 53(1), 107-113.
 - Dworkin, J. D. et al. (2020). The extent and drivers of gender imbalance in neuroscience reference lists. *Nature Neuroscience*, 23(8), 918-926.
 - Fleischmann, A. & Van Berkel, L. (2021). Gender disparities in middle authorship. *Social Psychological Bulletin*, 16(1), 1-22.
 - Fox, M. F. (2020). Gender, science, and academic rank: key issues and approaches. *Quantitative Science Studies*, 1(3), 1001-1006.
 - Fulvo, J. M.; Akinnola, I. & Postle, B. R. (2021). Gender (im)balance in citation practices in cognitive neurosciences. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 33(1), 3-7.
 - Galindo, M. Z. (2016). Gender in science: the impact of equality policies in scientific institutions and practices: the case of Germany. *Cadernos Pagu*, 7, e164719.
 - Gayet-Ageron, A. et al. (2021) Female authorship of Covid-19 research in manuscripts submitted to 11 biomedical journals: cross sectional study. *BMJ*, 375, n2288
 - Ghosh, P. & Liu, Z. (2019). Coauthorship and the gender gap in top economics journal publications. *Applied Economics Letters*, 27(7), 580-590.
 - Halevi, G. (2021). Bibliometric studies on gender disparities in science. In: science: basic principles and application of advanced bibliometrics. In: Glänzel, W.; Moed, H. F.; Schmoch, U. e Thelwall, M. (Eds.), *Handbook of Science Indicators* (pp. 563-580). Amsterdão: Springer.

- Helgesson, G. (2020). Authorship order and effects of changing bibliometric practices. *Research Ethics*, 16(1-2), 1-7.
- King, M. M. et al. (2017). Men Set Their Own Cites High: Gender and Self-citation across Fields and over Time. *Socius: Sociological Research for a Dynamic World*, 3, 1-22.
- Larivière, V. et al. (2013). Bibliometrics: global gender disparities in science. *Nature*, 504(7479), 211-213.
- Larrosa, J. M. C. (2019). Coauthorship networks of Argentine economists. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 24(47).
- Loch, R. M. B.; Torres, K. B. V. & Costa, C. R. (2021). Mulher, esposa e mãe na ciência e tecnologia. *Revista Estudos Feministas*, 29(1), e61470.
- López-Cózar, E. D.; Orduña-Malea, E. & Martín-Martín, A. (2019). Google Scholar as a Data Source for Research Assessment. In: Glanzel, W.; Moes, H. F.; Schmoch, U. & Thewell, M., *Springer Handbook of Science and Technology Indicators*. Cham: Springer.
- Maciejovsky, B.; Budescu, D. & Ariely, D. (2009). The researcher as a consumer of scientific publications: how do name-ordering conventions affect inferences about contribution credits? *Marketing Science*, 28(3), 589-598.
- Málaga-Sabogal, L. & Sagasti, F. (2021). Género, coautorías, e impacto: las publicaciones de investigadores peruanos en Biología (1994-2017). *Revista Española de Documentación Científica*, 44(1), e283.
- MartínMartín, A. et al. (2021). Google Scholar, Microsoft Academic, Scopus, Dimensions, Web of Science, and OpenCitations COCI: a multidisciplinary comparison of coverage via citations. *Scientometrics*, 126, 871-900.
- Mayer, S. J. & Rathmann, J. M. K. (2018). How does research productivity relate to gender? Analyzing gender differences for multiple publication dimensions. *Scientometrics*, 117, 1663-1693.
- Muric, G.; Lerman, K. & Ferrara, E. (2021) Gender Disparity in the Authorship of Biomedical Research Publications during the COVID-19 Pandemic: Retrospective Observational Study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(4), e25379.
- Ni, C. et al. (2021). The gendered nature of authorship. *Science Advances*, 7, eabe4639.
- Panisch, L. et al. (2017). Gender comparisons of Israeli social work faculty using h-index scores. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 9(3), 439-447.
- Queupil, J. P. & Muñoz-García, A. L. (2019). The role of women scholars in the Chilean collaborative educational research: a social network analysis. *The International Journal of Higher Education Research*, 78(1), 115-131.

- Rede Norte de Repositórios Institucionais (2021). Recuperado de <https://rede-norte.ufam.edu.br/>.
- Salerno, P. E. et al. (2019). Male principal investigators (almost) don't publish with women in Ecology and Zoology. *PLOS One*, 14(6), e0218598.
- Sidone, O. J. G.; Haddad, E. A. e Mena-Chalco, J. P. (2016). A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. *Tran-sinformação*, 28(1), 15-32.
- Silva, M. R. da; Hayashi, C. R. M. & Hayashi, M. C. P. I. (2011). Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. *INCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, 2, 110-119.
- Soeiro, H. M. de A. do N. & Maroldi, A. M. (2020). Gênero na elite científica. *In-formação em Pauta*, 5(2), 71-90.
- Thelwall, M. & Mas-Bleda, A. (2021). A gender paradox in academic publishing: Countries with a higher proportion of female first-authored journal articles have larger first-author gender disparities between fields. *Quantitative Science Studies*, 1(3), 1260-1282.
- Van Raan, A. (2021). Measuring science: basic principles and application of advanced bibliometrics. In: Glänzel, W.; Moed, H. F.; Schmoch, U. & Thelwall, M. (Eds.), *Handbook of Science Indicators* (pp. 237-280). Amsterdão: Springer.
- West, J. D. et al. (2013). The Role of Gender in Scholarly Authorship. *PLoS ONE*, 8(7), e66212.
- Zuckerman, H. (2018). The Sociology of Science and the Garfield Effect: happy accidents, unanticipated developments and unexploited potentials. *Frontiers in Research Methods and Analytics*, 3(20).