

GT 12 - Informação, estudos étnico-raciais, gênero e diversidades

ISSN 2177-3688

## PARTICIPAÇÃO DE MULHERES NA PRODUÇÃO DE UM INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO

### *PARTICIPATION OF WOMEN IN THE PRODUCTION OF A RESEARCH INSTITUTE*

Rosemary Gay Fantinel - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE/MCTI)

Ana Alice Rodrigues Pereira Baptista - Universidade do Minho (UM)

Clayton Martins Pereira - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE/MCTI)

#### Modalidade: Resumo Expandido

**Resumo:** Em institutos de investigação<sup>1</sup>, a avaliação da produção científica permite evidenciar seus diferentes aspectos, como as redes de coautoria. O objetivo deste estudo é efetuar uma análise, sob a perspectiva de gênero, da participação das mulheres na produção científica de um instituto de investigação na área espacial, utilizando a abordagem de Análise de Redes Sociais. O estudo constatou que, embora estejam em menor número, as mulheres apresentam níveis anuais de publicação muito próximos aos dos homens, o que contraria as expectativas iniciais e as evidências encontradas na revisão bibliográfica.

**Palavras-chave:** produção científica; análise de redes sociais; gênero.

**Abstract:** In research institutes, the evaluation of scientific production makes it possible to highlight different aspects, such as co-authorship networks. The aim of this study is to analyze, from a gender perspective, the participation of women in the scientific production of a research institute in the spatial area, applying the Social Network Analysis approach. The study found that, although they are fewer in number, women have annual publication levels very close to those of men, which contradicts initial expectations and the evidence found in the literature review.

**Keywords:** scientific production; social network analysis; gender.

## 1 INTRODUÇÃO

A informação e o conhecimento possuem papel estratégico em meio às crescentes mudanças econômicas mundiais, de forma que seu mapeamento, quando atrelado à análise dos relacionamentos de colaboração em sua produção, se mostra altamente relevante para a competitividade das organizações.

Para Serrat (2017, p. 39), “o poder não reside mais, exclusivamente, em Estados, instituições ou grandes corporações. Localiza-se nas redes que estruturam a sociedade”.

---

<sup>1</sup> O texto possui algumas palavras escritas no português de Portugal.

A colaboração científica, na visão de Hajibabaei, Schiffauerova e Ebadi (2023, p. 1219), “em quase todas as disciplinas é impulsionada, principalmente pela necessidade de compartilhar conhecimento, experiência e recursos comuns”. Além disso, Velez-Estevez *et al.* (2022, p. 7517) afirmam que “a necessidade de colaboração internacional se tornou um padrão comum na ciência, uma vez que publicações originadas de colaborações internacionais tendem a alcançar maior impacto científico”.

Neste sentido, os centros de investigação devem ser constantemente monitorados com o intuito de avaliar a produção e a colaboração científicas de seus investigadores, além de seu grau de abertura em relação a outros centros de investigação nacionais e internacionais (DI BELLA; GANDULLIA; PRETI, 2021).

Devido à crescente importância atribuída à colaboração em investigações, vários estudos se propuseram a examinar o comportamento colaborativo dos cientistas, bem como investigar a presença de padrões de colaboração entre eles. Dentre estes estudos podem ser mencionados: o de Di Bella, Gandullia e Preti (2021), que analisaram o grau de abertura dos investigadores do Instituto de Tecnologia Italiano em relação a outros centros de investigação nacionais e internacionais; o de Choi, Lee e Zoo (2021), que analisaram a colaboração em investigações entre Austrália e Coreia do Sul, com ênfase nos padrões e dinâmicas baseados em coautorias; e o de Arroyo Moliner, Gallardo-Gallardo e Gallo de Puelles (2017), que analisaram a dinâmica da investigação em gestão de talentos (*Talent Management - TM*), apresentando uma imagem detalhada de suas redes de colaboração, a qual foi construída por meio da Análise de Redes Sociais.

Em outra frente, Hajibabaei, Schiffauerova e Ebadi (2023) examinaram o comportamento colaborativo de cientistas e investigaram a presença de padrões específicos de gênero na relação acadêmica. Para eles, compreender os aspectos de gênero na colaboração científica é de suma importância, uma vez que as evidências demonstram a difusão da desigualdade de gênero nas atividades acadêmicas.

Em um estudo sobre o comportamento colaborativo dos cientistas da computação, Jadidi *et al.* (2018, p. 19) constataram que “as mulheres tendem a ter redes menores e fortemente agrupadas e possuem menos funções de intermediações em comparação com seus colegas do sexo masculino”.

Yuan *et al.* (2020), por sua vez, constataram que a área de Inteligência Artificial (IA) é liderada por um pequeno grupo de cientistas homens, os quais tendem a formar grupos

compactos, o que os levou a examinar as características dos investigadores influentes nesta área, por meio da análise das relações de gênero em suas redes de colaboração.

Já os autores Cândido, Campos e Feres (2021), levantaram uma questão importante, sobre quais fatores na sociedade podem levar a quantidades desproporcionais de investigadores por gênero. Eles chegaram à conclusão de que mulheres e homens experimentam a mesma exigência de produtividade, a qual é medida principalmente pelas taxas de publicação em periódicos de destaque. As mulheres devem atingir os mesmos objetivos que os homens, e acabam por terem de trabalhar em turnos duplos, ou triplos e ainda lidar com obrigações da maternidade. As mulheres, no Brasil, gastam mais tempo com o trabalho doméstico mesmo quando recebem uma alta renda, quando são chefes de família e quando têm uma ocupação remunerada, enquanto os homens gastam menos tempo nessas atividades, mesmo quando não são chefes de família ou não têm uma ocupação remunerada (IPEA, 2012 *APUD* MOSCHKOVICH E ALMEIDA, 2015).

A partir das tendências apresentadas nesses estudos é que surge o presente trabalho, que propõe analisar a participação das mulheres na rede de colaboração científica de um instituto brasileiro de investigação na área espacial. Para isto, utiliza a abordagem de Análise de Redes Sociais, a qual tem origem em três campos teóricos: a Sociologia, a Antropologia e a Psicologia, com o intuito de evidenciar padrões em agrupamentos de pessoas conectadas por diversos tipos de relacionamentos.

Desta forma, este trabalho contribui não só para a área da Ciência da Informação, como também para outras áreas das Ciências Sociais Aplicadas, corroborando com Cândido, Campos e Feres (2021, p. 6), que afirmam que os artigos acadêmicos abordando as desigualdades de gênero no Brasil são raros e predominantemente descritivos, fornecendo poucas explicações para esses fenômenos.

Este trabalho está dividido em quatro seções. Nesta introdução foi examinada a literatura sobre colaboração científica e sobre desigualdades de gênero em vários campos da ciência. Em seguida são apresentados os procedimentos metodologia aplicados no desenvolvimento deste trabalho. Na terceira seção são apresentados os resultados e, por fim, a quarta seção traz as considerações finais.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com Gil (2009, p. 162), a metodologia constitui “uma etapa que descreve os procedimentos a serem seguidos na realização da pesquisa e sua organização varia de acordo com as peculiaridades de cada pesquisa”. Em Quivy e Campenhoudt (1992, p. 43) vemos que “em Ciências Sociais, em geral, o objetivo não é só descrever, mas compreender a ocorrência dos fenômenos”, o que vem ao encontro do objetivo proposto nesta investigação.

Metodologicamente, este trabalho segue o modelo proposto por Saunders, Thornhill e Lewis (2016), chamado *The “research onion”* ou “cebola de investigação”, que se apresenta como um estudo de caso, interpretativista, com abordagem indutiva, método quali-quantitativo, e de natureza descritiva que se aproxima da explicativa. Para isso, utiliza os vínculos de coautoria como uma medida da colaboração científica com a finalidade de identificar padrões de colaboração, sob a perspectiva do gênero, entre os investigadores de uma instituição.

A obtenção dos dados referentes às atividades científicas dos investigadores e grupos de pesquisa da instituição se deu por meio de coleta automatizada na plataforma Lattes/CNPq<sup>2</sup> (BRASIL), utilizando a listagem de números de CPF (Cadastro de Pessoas Físicas na Receita Federal do Brasil) dos investigadores do instituto. A partir dos dados obtidos foram extraídas as informações sobre currículos, participações em projetos e júrís de mestrados e doutoramentos. Já para a obtenção dos dados referentes às publicações, também em nível institucional, foi efetuada uma busca, no mês de abril de 2023, nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science* (WoS), por artigos publicados nos últimos cinco anos (2018 a 2022) pelos investigadores do instituto. Foram encontrados, ao todo, 4.093 artigos, sendo 2.464 artigos na *Scopus* e 1.629 artigos na WoS. Desse total de artigos, 1.372 foram removidos por estarem em duplicidade e outros 242 foram removidos por apresentarem inconsistências nos metadados, tais como campos em branco no título ou área de conhecimento, o que resultou em 2.479 registros de publicações.

Em seguida, os dados obtidos foram tratados (unificados e normalizados) utilizando a biblioteca *Bibliometrix*<sup>3</sup> na suíte *R Studio*. Por fim, tendo o conjunto de dados tratado, foi possível efetuar a análise das redes de colaboração da instituição, o que possibilitou mensurar

---

<sup>2</sup> Disponível em: <https://lattes.cnpq.br> Acesso em: 15 nov. 2023.

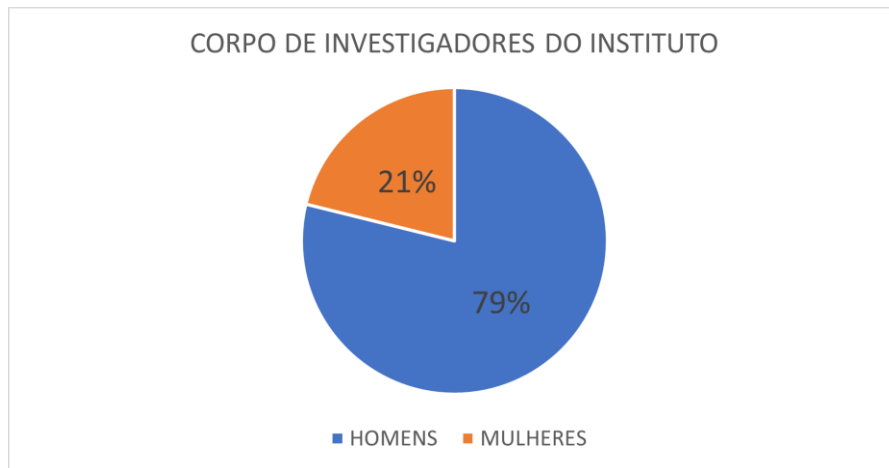
<sup>3</sup> Disponível em: <http://www.bibliometrix.org> Acesso em: 15 nov. 2023.

a participação das mulheres investigadoras nessas redes por meio de visualizações gráficas elaboradas utilizando o software *VOSviewer*<sup>4</sup>.

### 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados da análise das redes de colaboração científica da instituição em estudo, tendo como base os quantitativos de publicações indexadas nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science* no período de 2018-2022. O conjunto de dados analisado contém os metadados de 2.479 publicações, de autoria de 227 investigadores do instituto, dos quais 49 (21%) são mulheres e 178 (79%) são homens.

**Figura 1** – Composição do corpo de investigadores da instituição por gênero.



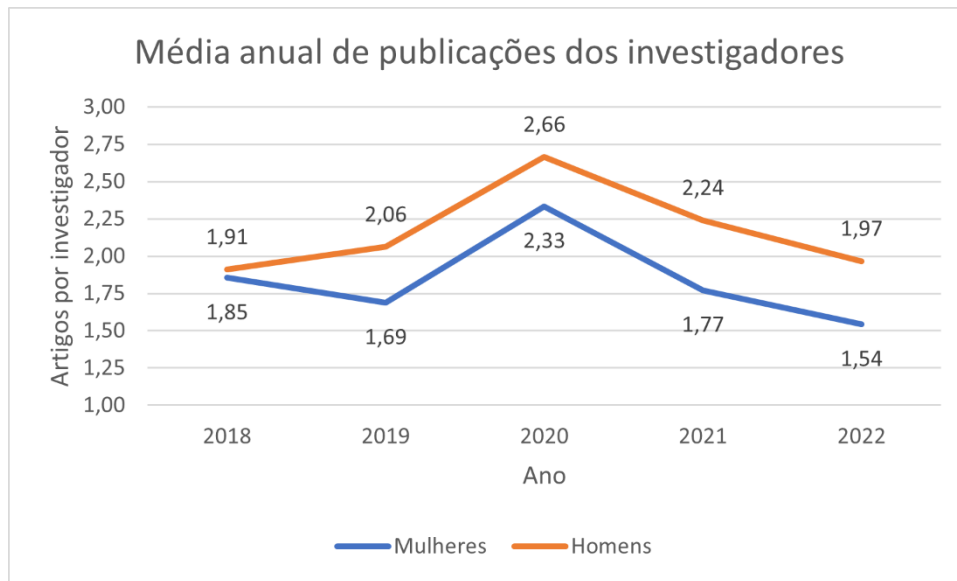
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A visualização da Figura 1 evidencia uma significativa desproporção na quantidade de investigadores por gênero, uma vez que a presença de mulheres no instituto ainda é consideravelmente menor quando em comparação aos homens. No entanto, quando se faz uma análise da produtividade média anual deste corpo de investigadores, por participação (autoria ou coautoria) nas publicações do instituto para o período pesquisado (2018 a 2022, 2479 artigos), o seguinte cenário é apresentado na Figura 2.

---

<sup>4</sup> <https://www.vosviewer.com>

**Figura 2** – Nível de publicações de homens e mulheres na instituição analisada.



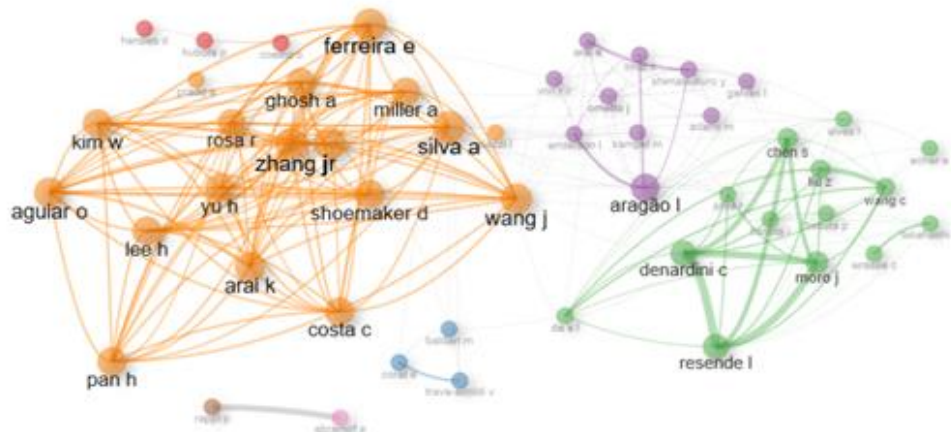
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

No cenário ilustrado na Figura 2 é possível perceber que, apesar da enorme diferença nos quantitativos de homens e mulheres no corpo de investigadores da instituição, a média anual de publicações de ambos é muito próxima, se comportando da mesma maneira ao longo do período estudado.

A seguir, considerando a abordagem da Análise de Redes Sociais, será adotado o aspecto de rede para analisar as interações entre os investigadores da instituição, uma vez que o escopo de rede enfoca a análise da estrutura e das relações. Para a análise bibliométrica da interação entre os autores são utilizadas as medidas de centralidade, onde um autor será mais central, quanto maior for seu grau de conexão em relação aos demais.

Primeiramente são analisadas as redes de colaboração interna dos investigadores por gênero. Na rede masculina, ilustrada na Figura 3, é possível observar a formação de cinco clusters que, conforme definição de Newman (2011), trata-se de uma “sub-rede densa dentro de uma rede maior”.

Figura 3 – Rede de colaboração masculina.

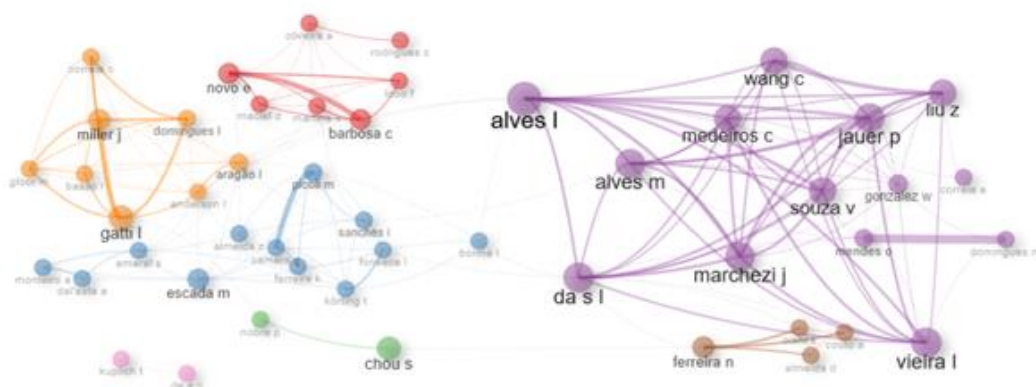


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Nesta rede é possível observar, no cluster de cor verde, que Denardini, Resende, Moro, Chen e Wang têm seus arcos densos, ou seja, têm elevados graus de centralidade e proximidade (medida da distância entre os atores sem a necessidade de muitos intermediários). No cluster de cor lilás, Aragão é o nó com maior centralidade e proximidade. Por sua vez, no cluster de cor laranja, verifica-se vários autores com centralidade de intermediação, que formam pontes de conexão na rede como um todo. Logo abaixo, Rappl e Abramof, apesar da densidade do arco, atuam de forma isolada. Por outro lado, os autores Aragão, Ometto e Prado são os mais representativos, com maior número de publicações.

A seguir, a Figura 4 apresenta a rede de colaboração entre as investigadoras da instituição.

Figura 4 – Rede de colaboração feminina.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Ao fazer uma análise comparativa entre as duas redes de colaboração, masculina e feminina, quando observadas as espessuras e quantidades de arcos entre os nós, foi possível inferir que os homens tendem a colaborar com maior intensidade com grande parte dos colegas de seu cluster (área ou grupo de pesquisa), ao passo que as mulheres tendem a colaborar com menor intensidade e com menos colegas dentro de seu cluster.

Quando comparadas as colaborações entre homens e mulheres, das 465 publicações das mulheres, apenas 37 (7,9%) possuem coautorias com homens. Por outro lado, das 2.014 publicações dos homens, somente 108 (5,4%) possuem coautorias com mulheres. Tal fato mostra que há pouca colaboração entre investigadores homens e mulheres, sendo que as mulheres se mostram um pouco mais colaborativas do que os homens nesta instituição.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As investigações na área espacial possuem características de inter e multidisciplinaridade. Seu avanço requer dos investigadores um conjunto diversificado de habilidades, onde a colaboração científica desempenha um papel fundamental, ao compartilhar conhecimento, experiência e recursos. Neste estudo, a partir da abordagem de Análise de Redes Sociais, foi possível identificar que as investigações na área espacial, no âmbito da instituição estudada, são lideradas por grupos de investigadores constituídos, em sua maior parte, por homens, havendo pouca colaboração destes com as mulheres, ainda que elas tenham uma produtividade média anual muito próxima à dos homens.

Assim, ao analisar os aspectos de gênero na produção e colaboração científica, conforme proposto por Hajibabaei, Schiffauerova e Ebadi (2023), verificou-se, para a instituição estudada, que apesar de estarem em menor número, as mulheres se mostram tão produtivas quanto os homens, o que contraria as expectativas iniciais e as evidências encontradas na revisão bibliográfica deste estudo.

Diante disso, tem-se que os objetivos da pesquisa foram atingidos, uma vez que foram identificados os padrões de colaboração entre homens e mulheres nas redes de coautoria em publicações, a partir dos dados coletados nas bases de dados indexadas.

As próximas etapas deste estudo preveem a exploração de todas as interconexões e ramificações das redes já elaboradas, em busca de um nível maior de detalhamento quanto às densidades, centralidades, intermediações e clusters, com a finalidade de responder a outras questões relativas à colaboração científica, sob o aspecto de gênero, nesta instituição.

## REFERÊNCIAS

ARROYO MOLINER, L.; GALLARDO-GALLARDO, E.; GALLO DE PUELLES, P. Understanding scientific communities: a social network approach to collaborations in Talent Management research. **Scientometrics**, Budapest, v. 113, n. 3, p. 1439-1462, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-017-2537-1>. Acesso em: 05 maio 2023.

CÂNDIDO, M. R.; CAMPOS, L.; FERES, J. The gendered division of labor in Brazilian political science journals. **Brazilian Political Science Review**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 1-33, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-3821202100030002>. Acesso em: 11 set. 2023.

CHOI, M.; LEE, H.; ZOO, H. Scientific knowledge production and research collaboration between Australia and South Korea: patterns and dynamics based on co-authorship. **Scientometrics**, Budapest, v. 126, n. 1, p. 683-706, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03765-2>. Acesso em: 10 maio 2023.

DI BELLA, E.; GANDULLIA, L.; PRETI, S. Analysis of scientific collaboration network of Italian Institute of Technology. **Scientometrics**, Budapest, v. 126, n. 10, p. 8517-8539, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-021-04120-9>. Acesso em: 10 maio 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

HAJIBABAEI, A.; SCHIFFAEUEROVA, A.; EBABI, A. Women and key positions in scientific collaboration networks: analyzing central scientists' profiles in the artificial intelligence ecosystem through a gender lens. **Scientometrics**, Budapest, v. 128, n. 2, p. 1219-1240, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-022-04601-5>. Acesso em: 10 maio 2023.

JADIDI, M.; KARIMI, F.; LIETZ, H.; WAGNER, C. Gender disparities in science? Dropout, productivity, collaborations and success of male and female computer scientists. **Advances in Complex Systems**, Singapore, v. 21, n. 3-4, p. 175001-1-23, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1142/S0219525917500114>. Acesso em: 05 jun. 2023.

MOSCHKOVICH, M.; ALMEIDA, A. M. Desigualdades de Gênero na Carreira Acadêmica no Brasil. **Dados**, Rio de Janeiro, v. 58, n. 3, p. 749-789, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/00115258201558>. Acesso em: 11 set. 2023.

NEWMAN, M. E. J. Communities, modules and large-scale structure in networks. **Nature Physics**, London, v. 8, n. 1, p. 25-31, 2011. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nphys2162>. Acesso em: 20 jun. 2023.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, Luc Van. **Manual de investigação em ciências sociais**. 2. Ed. Lisboa: Gradiva, 1992.

SAUNDERS, M.; THORNHILL, A.; LEWIS, P. **Research methods for business students**. 7. Ed. Edinburgh: Pearson Education, 2016.

SERRAT, O. Social network analysis. In: SERRAT, O. **Knowledge solutions: tools, methods, and approaches to drive organizational performance**. Singapore: Springer, 2017. p. 39-43. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-0983-9>. Acesso em: 15 maio 2023.

VELEZ-ESTEVEZ, A.; GARCIA-SANCHEZ, P.; MORAL-MUNHOZ, J. A.; COBO, M. J. Why do papers from international collaborations get more citations: A bibliometric analysis of library and information science papers. **Scientometrics**, Budapest, v. 127, n. 12, p. 7517-7555, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-022-04486-4>. Acesso em: 15 maio 2023.

YUAN, S.; SHAO, Z.; WEI, X.; TANG, J. HALL, W.; WANG, Y.; WANG, Y.; WANG, Y. Science behind AI: The Evolution of trend, Mobility, and collaboration. **Scientometrics**, Budapest, v. 124, n. 2, p. 993-1013, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03423-7>. Acesso em: 15 maio 2023.