


COLABORAÇÃO BRASILEIRA COM AUTORES DA AUSTRÁLIA, CANADÁ, ESTADOS UNIDOS E REINO UNIDO E O DESEMPENHO DAS UNIVERSIDADES NO RANKING ARWUGRAS

Brazilian collaboration with australian, canadian, united states and uk authors and the performance of universities in the arwugras ranking


Samile Andrea de Souza Vanz


Doutora, professora associada

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Ciências da Informação, Porto Alegre, Brasil
samilevanz@terra.com.br samile.vanz@ufrgs.br
<https://orcid.org/0000-0003-0549-4567> 

Domingo Docampo

Professor

Universidade de Vigo, AtlantTIC, Vigo, Espanha
ddocampo@uvigo.es
<https://orcid.org/0000-0001-6864-1232> 

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo 

RESUMO

Objetivo: identificar as disciplinas e universidades brasileiras que se beneficiam da colaboração científica com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido, visualizado a partir do desempenho no Global Ranking of Academic Subjects (ARWUGRAS).

Método: estudo exploratório que identificou os artigos brasileiros indexados no InCites entre 2010-2019, e recalculou pesos para artigos em colaboração com os quatro países de língua inglesa. Os dados do InCites foram cotejados com o desempenho das universidades brasileiras presentes nas 54 disciplinas do ARWUGRAS edição 2021.

Resultados: o Brasil figura em 39 das 54 disciplinas do ARWUGRAS, com a presença de 49 diferentes universidades brasileiras. Ao se retirar a colaboração internacional com países de língua inglesa, observou-se alteração no posicionamento das universidades brasileiras na lista de classificação. Os testes estatísticos demonstram vantagem significativa para a colaboração com estes países, considerando todas as disciplinas juntas. Quando testadas de forma específica por grandes áreas, observou-se que não há ganho significativo para Engenharias e Ciências da Vida, mas há resultados significativos para a vantagem apresentada pelas Ciências Naturais e Ciências da Saúde.

Conclusão: a análise do desempenho das universidades brasileiras no ARWUGRAS demonstrou que há vantagem no posicionamento destas quando existe colaboração com autores provenientes da Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido.

PALAVRAS-CHAVE: Colaboração científica. Análise de citações. Autor de correspondência. Universidades brasileiras. Rankings universitários. ARWUGRAS.

ABSTRACT

Objective: identify the Brazilian disciplines and universities that benefit from scientific collaboration with Australia, Canada, the United States and the United Kingdom, visualized based on their performance in the Global Ranking of Academic Subjects (ARWUGRAS).

Method: exploratory study that identified Brazilian papers indexed in InCites between 2010-2019, and recalculated weights for articles in collaboration with the four English-speaking countries. InCites data were compared with the performance of Brazilian universities present in the 54 disciplines of ARWUGRAS edition 2021.

Results: Brazil figures in 39 of the 54 ARWUGRAS disciplines, with the presence of 49 different Brazilian universities. When papers in international collaboration with English-speaking countries was removed, there was a change in the position of Brazilian universities in the ranking list. Statistical tests demonstrate a significant advantage for collaboration with these countries, considering all disciplines together. When specifically tested by large areas, it was observed that there is no significant gain for Engineering and Life Sciences, but there are significant results for the advantage presented by Natural Sciences and Health Sciences.

Conclusion: the analysis of the performance of Brazilian universities in the ARWUGRAS showed that there is an advantage in their positioning when there is collaboration with authors from Australia, Canada, the United States and the United Kingdom.

KEYWORDS: Scientific collaboration. Citation analysis. Corresponding author. Brazilian universities. University rankings. ARWUGRAS.

1 INTRODUÇÃO

A colaboração científica tem suas origens datadas na época em que iniciou a profissionalização da ciência, no século XVII. Conforme Wagner (2008), o termo colégios invisíveis foi cunhado por Comenius em uma reunião de experimentalistas britânicos entre 1641 e 1642. Boyle, que participava da reunião, usou o termo em uma carta a seu orientador em 1645, para descrever a interação entre um pequeno grupo de filósofos naturais. O primeiro artigo em co-autoria foi publicado logo em seguida - 1665 - por Hone, Oldenburg, Cassini e Boyle (BEAVER; ROSEN, 1978).

Apesar de ser um fenômeno antigo, a primeira pesquisa a observar o crescimento na incidência de artigos em coautoria e a sugerir que tais artigos pudessem ser usados como uma medida aproximada da colaboração entre grupos de pesquisadores foi publicado por Smith (1958) na *American Psychologist*, contendo análise dos dados da própria revista. Alguns anos depois, Solla Price (1976) também defendeu a idéia do uso da coautoria para estimar a colaboração entre pesquisadores. Utilizando dados do *Chemical Abstracts* de 1910 a 1960, o autor mostrou que o número de artigos em co-autoria passou de menos de 20% em 1910 para mais de 60% em 1960.

Análises atuais dos artigos indexados pela *Web of Science* demonstram que a colaboração entre indivíduos e instituições vem crescendo, com médias de 2,2 autores por artigo em 1980 para 7,0 em 2019; e médias 1,59 instituições em 1980 para 2,66 em 2019. A colaboração internacional, por sua vez, cresceu em ritmo muito mais lento, com médias de 1,14 países em 1980 para 1,48 em 2019 (ZHIGANG *et al.*, 2020). Isso significa que o aumento atual da colaboração científica decorre principalmente da ampliação do tamanho da equipe em colaborações intra-institucionais, ao invés de colaborações interinstitucionais ou internacionais.

Resultados prévios demonstram que o Brasil alcança maior impacto para artigos produzidos nacionalmente, que são citados por artigos também domésticos, ou seja, publicados exclusivamente por brasileiros. No entanto, os artigos brasileiros publicados em colaboração internacional recebem mais citações internacionais. Tais resultados decorrem do fato dos países emergentes disporem de menor impacto fora do país, já que

a maioria de seus pesquisadores ainda não atua na fronteira científica (LANCHO BARRANTES *et al.*, 2012).

A colaboração internacional se converteu em uma estratégia notável para os cientistas melhorarem a eficiência do trabalho e qualidade da pesquisa científica (SCHMOCH; SCHUBERT, 2008). A capacidade científica dos países é mensurada através de diversos indicadores que colocam países como Estados Unidos e Canadá nas primeiras posições, seguidos por países europeus como Suécia, Finlândia, Suíça, Alemanha e Reino Unido, além de Japão, Israel e Austrália. O Brasil aparece na posição 50 em uma das classificações relativas à capacidade científica (WAGNER, 2008). O aumento da capacidade científica mundial é um dos fatores que, junto com o acesso facilitado às redes de comunicação e barateamento das viagens, estão por trás da crescente influência das *networks*.

Os países cientificamente mais desenvolvidos são parceiros mais atraentes, pois suas equipes de pesquisa geralmente têm mais recursos materiais e econômicos e desfrutam de maior reconhecimento científico, o que supostamente trará maiores benefícios aos seus colaboradores. Os estudos mostram que a colaboração com países de alto *Human Development (HDI)* como Estados Unidos, Reino Unido, Canadá e Austrália são essenciais para garantir a participação e integração de países menos desenvolvidos nas redes de pesquisa (GONZÁLEZ ALCAIDE *et al.*, 2017); além de apresentar vantagens em termos de impacto (VAN LEEUWEN, 2009; BORDONS *et al.*, 2015).

A colaboração internacional pode, portanto, gerar vantagem dependendo do país com o qual se colabora. Os países cuja pesquisa não obtém grande impacto usufruem mais das colaborações especialmente ao colaborar com países que tem, em média, alto impacto. Isso indica um certo desequilíbrio a favor de países colaboradores com menor impacto às custas daqueles com maior impacto. Ao colaborar com países de alto impacto, é provável que os países com menor impacto sejam levados a um patamar além de suas genuínas capacidades científicas (MOYA ANEGÓN *et al.*, 2013).

Além do tipo de colaboração - se nacional ou internacional - e do país colaborador - se detentor de grande capacidade científica e altos níveis de desenvolvimento ou não - a ordem das autorias é um detalhe importante que vem despertando atenção na literatura. Em um artigo assinado em coautoria, alguns autores podem ter contribuído mais do que outros, e, idealmente, isso deve se refletir na maneira como o crédito é designado aos autores. Considerando-se que a posição de um nome na lista de autores de uma

publicação fornece uma indicação da contribuição feita pelo autor, várias abordagens foram propostas. As contribuições dos autores para os artigos publicados podem ser subdivididas em três tipos: aqueles que assinam como primeiro autor, aqueles que assinam como autor correspondente e aqueles que contribuem sem uma função especial (XIAOJUN; ROUSSEAU; JIN, 2010).

O primeiro autor normalmente é considerado o mais importante, mas esta regra não é válida em áreas onde os autores de uma publicação tendem a ser ordenados alfabeticamente. O autor correspondente também ganhou status de autor mais importante entre as abordagens de análise (WOUTERS *et al.*, 2015), considerado o primeiro responsável pelo projeto de pesquisa, pelo agrupamento dos coautores e pela preparação do manuscrito. Normalmente é o pesquisador *senior* do grupo, aquele que garante o financiamento da pesquisa (MAN *et al.*, 2004). O autor correspondente vem sendo utilizado em várias pesquisas sobre colaboração científica (BORDONS *et al.*, 2015; CHINCHILLA RODRIGUEZ *et al.*, 2018). Mesmo nas ciências médicas onde a autoria costuma ser atribuída em ordem decrescente, o autor correspondente e o último autor tem papel proeminente em relação às outras posições, normalmente são posições ocupadas pelos responsáveis pelo planejamento da pesquisa e conteúdo publicados (GONZÁLEZ ALCAIDE *et al.*, 2017).

A coautoria e a concessão de créditos a cada autor – e em decorrência, a cada universidade de país de filiação - ganha destaque no cenário atual, onde o volume de artigos publicados e citações recebidas são indicadores bibliométricos utilizados para avaliação de pesquisadores por rankings universitários (VANZ *et al.*, 2018). Apesar das diversas críticas, rankings internacionais *league tables* como THE, Leiden, QS e Shanghai fundamentam grande parte de sua pontuação no volume de artigos e citações recebidas nas bases de dados internacionais Web of Science e SCOPUS (VANZ, 2018). Conforme Kaycheng (2015), os indicadores pesquisa e citações são os grandes responsáveis pela classificação das universidades no *Times Higher Education World University Ranking (THE)*. Robinson-Garcia *et al.* (2019) reiteram a ideia a partir de resultados que demonstram que, apesar das diferenças metodológicas e dos pesos atribuídos aos dados de publicação e citação, todos os rankings tendem a medir uma combinação entre o tamanho da produção e o impacto relativo da citação das universidades.

Neste sentido, alguns estudos vêm sendo realizados para correlacionar as citações recebidas com nacionalidade do autor de correspondência (MOYA-ANEGÓN *et al.*, 2013; GONZÁLEZ-ALCAIDE *et al.*, 2017; TARKANG; KWEKU; ZOTOR, 2017; CHINCHILLA-

RODRIGUEZ *et al.*, 2018; MOYA-ANEGON *et al.*, 2018; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ; SUGIMOTO; LARIVIÈRE, 2019). Eles assumem que a análise do papel de liderança de uma instituição ou país nas relações de colaboração científica internacional permite um entendimento mais profundo das dependências do sistema científico (BORDONS *et al.*, 2014; MOYA-ANEGÓN *et al.*, 2013; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ *et al.*, 2018).

No caso brasileiro, a influência do autor de correspondência na citação já foi avaliada (GRÁCIO *et al.*, 2020). Mais recentemente, a coautoria internacional com países de língua inglesa e o autor de correspondência foram comparados com a posição das universidades brasileiras no Ranking de Shanghai (AUTORES, paper em avaliação).

Os estudos anteriores mencionados revelam uma linha de pesquisa recente e de grande relevância, considerando-se a possibilidade de estabelecer dados estratégicos importantes para as políticas de incentivo à colaboração científica internacional e também, a possibilidade estratégica relacionada a entrada e permanência nos rankings internacionais. Desta forma, o objetivo deste estudo é identificar as disciplinas e universidades brasileiras que se beneficiam da colaboração científica com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido, países de língua inglesa e considerados de alto impacto científico, conforme estudos anteriores. O benefício é visualizado a partir do desempenho no Global Ranking of Academic Subjects (ARWUGRAS), o Ranking de Shanghai específico para disciplinas e que reúne um grande volume de universidades brasileiras. A próxima seção apresenta os procedimentos metodológicos, seguidos dos resultados e discussão e as conclusões.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Ranking de Shanghai começou a publicar classificações universitárias mundiais por disciplinas acadêmicas em 2009, contudo, o Global Ranking of Academic Subjects (ARWUGRAS) foi publicado pela primeira vez em 2017. O ARWUGRAS 2021 contém classificações de universidades provenientes de 93 países, listadas em 54 disciplinas classificadas em grandes áreas Ciências Naturais, Engenharia, Ciências da Vida, Ciências Médicas e Ciências Sociais.

Este estudo exploratório obteve as classificações das universidades brasileiras em uma coleta no ARWUGRAS 2021 em julho de 2021. Simultaneamente, os dados de produção, citação e colaboração científica das universidades brasileiras e estrangeiras

foram coletados no InCites, base de dados produzida pela Clarivate Analytics. Foram selecionados diretamente aqueles artigos brasileiros em colaboração internacional com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido, assim como os artigos em que ao menos um autor brasileiro ocupa a posição de autor correspondente. Após a seleção dos artigos, organizaram-se dois conjuntos de dados:

ACKS COL: conjunto de artigos em colaboração com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido, especificados para cada uma das 54 disciplinas do ARWUGRAS;

CORR AUTHOR: conjunto de artigos em que um autor vinculado à instituição brasileira ocupa a posição de autor correspondente, especificados para cada uma das 54 disciplinas do ARWUGRAS.

A partir de então, foi realizado o recálculo do desempenho das universidades brasileiras presentes no ARWUGRAS, seguindo os procedimentos relatados a seguir

Para qualquer disciplina do ARWUGRAS, seja X uma instituição brasileira com o valor bruto de r_x para um indicador particular; seja r_{max} o valor máximo para o indicador entre todas as instituições ranqueadas. Portanto, aplicando a metodologia do Ranking de Shanghai, a pontuação da instituição X, s_x , naquele indicador é computada conforme a

fórmula:
$$s_x = 100 \sqrt{\frac{r_x}{r_{max}}}$$

Depois de recalculer o efeito dos artigos em colaboração em ACKS COLL, tanto a pontuação bruta de X e a pontuação máxima na tabela podem alterar. Então r'_x é a nova pontuação de X, e r'_{max} , a nova pontuação máxima. A nova pontuação final para o indicador, s'_x , é calculada da mesma maneira.

Usamos a UNESP como exemplo para calcular a pontuação no indicador Q1 para a disciplina Ecologia. De acordo com o InCites, a UNESP mostra um valor bruto em Q1 (ou seja, número de publicações no primeiro quartil no período 2015-2019), r_x , de 222. O valor bruto mais alto entre as instituições mundiais em Ecologia corresponde à Université de Montpellier, 1073. A pontuação UNESP, s_x , seria então $s_x = 100 \sqrt{(222/1085)} = 45,486$. O ARWU arredonda o valor para o primeiro dígito decimal, 45,5, como mostra a página web da ARWUGRAS para Ecologia. Somente o primeiro quartil foi utilizado para as análises.

Em seguida, calculamos as novas pontuações após cancelar o efeito da colaboração internacional. Pesquisadores da UNESP publicaram 333 artigos na área de Ecologia entre 2015 e 2019, 222 deles em revistas do primeiro quartil. O percentual de

artigos do Q1 naquele período (considerando apenas artigos com pelo menos um autor correspondente afiliado à UNESP) foi de 28,6% para Ecologia. Das 222 contribuições do Q1 da UNESP no período, 123 artigos foram incluídos no conjunto ACKS COLL. Agora, o número total de artigos da UNESP no ACKS COLL era de 207. Portanto, supondo que esses artigos fossem do conjunto CORR AUTHOR, o número esperado de artigos do Q1 seria de 59 (28,6% de 207). Portanto, a nova pontuação bruta da UNESP no Q1 seria $222 - 123 + 59 = 158$.

Realizar o mesmo cálculo para a Université de Montpellier produz uma nova pontuação bruta do Q1 para essa instituição, 1036, que novamente atinge o valor máximo de todas as pontuações modificadas de universidades na lista ARWUGRAS. A nova pontuação para UNESP no indicador seria então $s'_x = 100\sqrt{158/1036} = 39,052$, ou 39,1 quando arredondado para o primeiro decimal.

Foi utilizado o teste Wilcoxon Signed Rank Test (WSRT), que trabalha a diferença de medianas entre as posições no Arwugras 2021 e as posições recalculadas pelo presente estudo (NewRank). A hipótese nula é $NewRank = ARWUGRAS$.

Foram realizados testes t para comparar a diferença de médias para populações relacionadas a partir dos percentis, ao invés das classificações (HAIR *et al.*, 2005). Considerou-se uma boa estratégia, uma vez que as classificações não contêm o mesmo número de universidades. Assim, uma diminuição (aumento) de 30 lugares em um ranking de 500 universidades é muito menor do que a mesma diminuição (aumento) em outro ranking com apenas 100 universidades.

Os resultados e sua discussão são apresentados a seguir.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil está representado em 39 das 54 disciplinas consideradas pelo Ranking de Shanghai para avaliação das universidades. As 15 disciplinas que não contemplam universidades brasileiras são: Aerospace Engineering, Automation & Control, Business Administration, Communication, Finance, Hospitality & Tourism Management, Law, Library & Information Science, Public Administration, Remote Sensing, Sociology, Statistics, Telecommunication Engineering, Transportation Science & Technology, e Water Resources.

No total, 49 diferentes universidades brasileiras estão presentes no ranking de disciplinas ARWUGRAS (Tabela 1). A Universidade de São Paulo (USP) é a que aparece

no maior número de disciplinas (37), seguida pela Universidade Estadual de Campinas (20 disciplinas), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (15 disciplinas), Universidade Federal do Rio de Janeiro (13 disciplinas), Universidade Estadual Paulista (11 disciplinas) e Universidade Federal de Minas Gerais (10 disciplinas). Observa-se que as universidades classificadas em um maior volume de disciplinas pelo ranking ARWUGRAS são as mesmas que ocupam as primeiras posições nacionais na última edição do Ranking de Shanghai (SHANGHAI RANKING, 2021), apesar de pequenas variações na posição exata de cada IES nas últimas edições do Ranking (VANZ *et al.*, 2018).

Tabela 1 – Universidades brasileiras e volume de disciplinas ranqueadas pelo ARWUGRAS 2021

| Universidade | N. de disciplinas |
|-------------------------------------------|--------------------------|
| Universidade de São Paulo | 37 |
| Universidade Estadual de Campinas | 20 |
| Universidade Federal do Rio Grande do Sul | 15 |
| Universidade Federal do Rio de Janeiro | 13 |
| Universidade Estadual Paulista | 11 |
| Universidade Federal de Minas Gerais | 10 |
| Universidade Federal de Santa Catarina | 9 |
| Universidade de Brasília | 6 |
| Universidade Federal de Pelotas | 5 |
| Universidade Federal de São Paulo | 5 |
| Universidade Federal de Viçosa | 5 |
| Universidade Federal do Paraná | 5 |
| Universidade Federal Fluminense | 5 |
| Universidade Federal da Bahia | 4 |
| Universidade Federal de São Carlos | 4 |
| Universidade Estadual de Maringá | 3 |
| Universidade Federal de Lavras | 3 |
| Universidade Federal de Santa Maria | 3 |
| Universidade Federal do Ceará | 3 |

| | |
|----------------------------------------------|-----|
| Universidade do Estado do Rio de Janeiro | 2 |
| Universidade Estadual de Londrina | 2 |
| Universidade Estadual de Ponta Grossa | 2 |
| Universidade Federal da Paraíba | 2 |
| Universidade Federal de Uberlândia | 2 |
| Universidade Federal do Rio Grande do Norte | 2 |
| Faculdade São Leopoldo Mandic | 1 |
| Universidade Ceuma | 1 |
| Universidade de Passo Fundo | 1 |
| Universidade do Estado de Mato Grosso | 1 |
| Universidade do Estado do Amazonas | 1 |
| Universidade do Grande Rio | 1 |
| Universidade do Sagrado Coração | 1 |
| Universidade Estácio de Sa | 1 |
| Universidade Estadual do Ceara | 1 |
| Universidade Federal de Goiás | 1 |
| Universidade Federal de Juiz de Fora | 1 |
| Universidade Federal de Mato Grosso do Sul | 1 |
| Universidade Federal de Pernambuco | 1 |
| Universidade Federal de São João Del-Rei | 1 |
| Universidade Federal do ABC | 1 |
| Universidade Federal do Espírito Santo | 1 |
| Universidade Federal do Maranhão | 1 |
| Universidade Federal do Pará | 1 |
| Universidade Federal do Rio Grande | 1 |
| Universidade Federal do Triângulo Mineiro | 1 |
| Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro | 1 |
| Universidade Fortaleza | 1 |
| Universidade Guarulhos | 1 |
| Universidade Paulista | 1 |
| <hr/> | |
| Total de presenças | 202 |
| <hr/> | |

Observa-se na Tabela 1 um grupo de universidades privadas, algumas que não estão presentes na classificação geral do Ranking de Shanghai (SHANGHAI RANKING,

2021): Faculdade São Leopoldo Mandic, Universidade Ceuma, Universidade de Passo Fundo, Universidade do Grande Rio, Universidade do Sagrado Coração, Universidade Estácio de Sá, Universidade Fortaleza, Universidade Guarulhos e Universidade Paulista. O fato do ARWUGRAS promover listas diversificadas, que consideram disciplinas específicas, promove universidades menores e mais novas, que em alguns casos, se dedicam à temáticas específicas.

Conforme Haeffner, Zanotto e Guimarães (2021), as universidades brasileiras mais qualificadas são públicas ou comunitárias e caracterizadas por um baixo nível de cooperação internacional. A pós-graduação está muito relacionada ao desempenho destas universidades segundo parâmetros considerados para as universidades de classe mundial. Conforme resultados dos autores, USP, UFRJ, UFRGS, UFMG, UNICAMP e UFSC são as universidades que reúnem o maior número de programas de pós-graduação nota 6 ou 7, além de cobrirem mais áreas científicas de elevado desempenho. Conforme os autores, são estas as universidades brasileiras mais apropriadas para subsidiar a qualificação para internacionalização institucional.

Interessante observar que, em um ambiente em que as relações competitivas prevalecem, os rankings dão credibilidade às instituições ranqueadas e favorecem o financiamento público, o investimento privado, o aumento de matrículas de estudantes locais e quiçá internacionais (VIEIRA; LIMA, 2016). O fenômeno da busca pelo selo “universidade de classe mundial” é reforçado pelas inúmeras ofertas de consultorias e eventos voltados a essa finalidade (LEAL; STALLIVIERI; MORAES, 2018), e tem contribuído para valorizar métodos de avaliação comparativos e imprimir um caráter estratégico à gestão acadêmica no Brasil. Tal movimento tem despertado o interesse de inúmeros pesquisadores brasileiros que vem se dedicando à temática dos rankings universitários.

As seguintes disciplinas do ARWUGRAS ranqueiam apenas uma universidade nacional: Biomedical Engineering; Biological Sciences; Civil Engineering; Communication; Education; Energy Science & Engineering; Geography; Marine/Ocean Engineering; Mining & Mineral Engineering; Nanoscience and Nanotechnology; Nursing; Psychology.

Considerando-se o total das universidades brasileiras e as 54 diferentes disciplinas do ARWUGRAS, o Brasil aparece com 202 presenças (Tabela 1). As análises revelam que, ao recalcular o posicionamento retirando a colaboração com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido, observa-se que a posição de 109 universidades caiu enquanto 90 posições foram beneficiadas, ou seja, houve subida no posicionamento da

universidade. Em três situações não houve alteração. Considerando-se uma diferença pequena, procedeu-se ao teste estatístico Wilcoxon Signed Rank Test (WSRT), que trabalha a diferença de medianas entre as posições no Arwugras 2021 e as posições recalculadas pelo presente estudo (NewRank). A hipótese nula é $NewRank=ARWUGRAS$.

O teste revelou um ganho estatisticamente significativo na posição de classificação (considerando todas as disciplinas juntas, tamanho da amostra de 202), $z=-3.103$, $p<.01$, com efeito muito moderado ($r=.16$). Ao se retirar a colaboração internacional com os países de língua inglesa, a pontuação mediana da posição das universidades no ranking ARWUGRAS caiu de 275.5 para 288.

Grácio *et al.* (2020) demonstraram aumento de 40,6% no volume de citações para artigos brasileiros com autor correspondente estrangeiro. Quando o autor correspondente é brasileiro, a média de impacto é 0,88 citações. De acordo com Moya-Anegón e colaboradores (2013), os países com menor impacto científico tendem a obter vantagem ao desenvolver pesquisa em colaboração com países que tem em média, maior impacto. Lancho Barrantes *et al.* (2012) reforçam, argumentando que o benefício depende do país com que se colabora.

Quando uma universidade brasileira assume o papel de autor correspondente, a influência no impacto da pesquisa diminui para a maioria das áreas (AUTORES, artigo em avaliação). O estudo observou, em média, um aumento nas citações recebidas, naqueles trabalhos em colaboração com Austrália, Canadá, Reino Unido e Estados Unidos. Para todas as 25 instituições brasileiras analisadas pelos autores, a colaboração com pelo menos um dos quatro países de língua inglesa favoreceu o volume de citações recebidas em 57,7%. A análise dos quartis das revistas em que os artigos foram publicados também revela a influência positiva da colaboração com os principais países de língua inglesa, uma vez que, 51,5% (em média) dos artigos em colaboração com esses países são publicados em periódicos do primeiro quartil. No entanto, a vantagem observada não é equânime para todas as áreas, conforme demonstram as análises e tabelas a seguir.

Neste estudo, avaliar os efeitos estatísticos nas disciplinas específicas é difícil devido à amostra ser pequena. Por isso procedeu-se ao agrupamento das disciplinas em grandes áreas do ARWUGRAS (Ciências Naturais, Ciências da Vida, Ciências da Saúde, Engenharia e Ciências Sociais) quando a amostra de universidades compreende pelo menos 25 casos.

O teste WSRT não encontrou nenhum ganho significativo ($p<.05$) em Engenharias (amostra de 66) e Ciências da Vida (amostra de 26), apesar da mediana da posição no

ranking cair ao ser retirada a colaboração internacional (237.50 para 242 em Ciências da Vida, 245 para 265 em Engenharias).

O teste demonstra ganhos em Ciências Naturais (amostra de 47) através da colaboração científica do Brasil com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido ($z=-2.937$, $p<.01$), com efeito moderado ($r=0.30$). A mediana da posição no ranking cai de 347 para 363 quando a colaboração internacional com os países de língua inglesa é descontada.

Ao remover Dentistry do conjunto de Ciências da Saúde, a amostra decresce para 28, mas os ganhos são estaticamente significantes ($z=-2.505$, $p<.05$), com efeito moderado ($r=0.33$). A mediana da posição no ranking para a disciplina de Ciências da Saúde cai de 335 para 401.50 quando a colaboração internacional com os países de língua inglesa é descontada.

O tamanho reduzido da amostra nas Ciências Sociais impede qualquer análise estatística. A partir dos dados de apenas uma instituição, as análises estatísticas só podem ser realizadas no caso da Universidade de São Paulo, presente em 37 disciplinas (conforme Tabela 1). O teste WSRT revela ganho estatisticamente significativo na posição ($z=-3.229$, $p<.001$), com efeito médio ($r=.38$). A mediana da posição no ranking cai de 157 para 206 ao se retirar a colaboração com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido.

Haeffner, Zanotto e Guimarães (2021) reiteram que o melhor desempenho de algumas áreas do conhecimento é influenciado por elevados índices de publicações em coautoria com pesquisadores internacionais. O excelente desempenho, por sua vez, tem relação com a existência de qualificados cursos de pós-graduação. Os pesquisadores também relatam a existência de áreas onde a pesquisa brasileira se destaca, mesmo com baixíssimo nível de cooperação internacional: ciências agrárias e veterinária, ciências da computação e a maior das ciências humanas e sociais.

Os resultados deste estudo revelam que algumas disciplinas demonstram maturidade científica, devido a vantagem observada ao se retirar a colaboração internacional. A Tabela 2 apresenta disciplinas onde todas as universidades ranqueadas melhoram sua posição no ranking ARWUGRAS ao retirar a colaboração com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido. É o caso das oito universidades brasileiras ranqueadas em Engenharia Química, das quatro universidades de Computer Science & Engineering, das duas universidades ranqueadas em Management. Metallurgical Engineering ganha posições para as três universidades ranqueadas. Marine/Ocean

Engineering tem como única representante a Universidade Federal do Rio de Janeiro, que vai da posição 27 para a 22. Haeffner, Zanotto e Guimarães (2021) apontaram algumas universidades onde há oportunidade de explorar temáticas em função da oferta de cursos de pós-graduação altamente qualificados, entre elas as engenharias (UFC, UFU, UEM, UFPE, PUC-Rio, UNESP, UFSM).

Tabela 2 – Disciplinas do ARWUGRAS 2021 em que as universidades brasileiras não se beneficiam da colaboração com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido

| Disciplina | Universidade | ARWUGRAS | New Rank | Variação |
|---------------|--------------------------------|----------|----------|---------------|
| Chemical | Universidade de São Paulo | 287 | 282 | + 5 posições |
| Engineering | Univ Estadual de Campinas | 307 | 287 | + 20 posições |
| | Univ Federal do Rio de Janeiro | 343 | 334 | + 9 posições |
| | Univ Federal Rio Grande Sul | 383 | 369 | + 14 posições |
| | Univ Estadual de Maringá | 447 | 439 | + 8 posições |
| | Univ Federal Santa Catarina | 469 | 459 | + 10 posições |
| | Univ Federal de São Carlos | 483 | 470 | + 13 posições |
| | Univ Federal do Paraná | 492 | 477 | + 15 posições |
| Computer | Univ Fortaleza | 233 | 218 | + 15 posições |
| Science & | Univ de São Paulo | 316 | 292 | + 24 posições |
| Engineering | Univ Federal de Minas Gerais | 398 | 369 | + 29 posições |
| | Univ Estadual de Campinas | 463 | 425 | + 38 posições |
| Management | Universidade de São Paulo | 329 | 271 | + 58 posições |
| | Univ Federal Rio Grande Sul | 496 | 416 | + 80 posições |
| | Univ Federal de São Carlos | 138 | 132 | + 6 posições |
| Metallurgical | Universidade de São Paulo | 154 | 146 | + 8 posições |
| Engineering | Univ Estadual de Campinas | 165 | 160 | + 5 posições |
| Marine/Ocean | Univ Federal do Rio de Janeiro | | | |
| Engineering | | 27 | 22 | + 5 posições |

Algumas disciplinas apresentam resultados mistos, que revelam a caída de posição somente para algumas universidades, a partir da retirada da colaboração internacional.

Considerando-se que não há grande diminuição no posicionamento ou até mesmo a melhoria de algumas posições, entende-se que são áreas com alguma maturidade científica. Dentistry & Oral Sciences é a disciplina com maior volume de representantes brasileiras – 27 universidades ranqueadas. 11 delas perdem posições ao retirar as colaborações internacionais, as restantes melhoram seu desempenho. Food Science & Technology é outra área bem representada: das 19 universidades ranqueadas, 9 ganham posições e 2 não alteram, as demais perdem poucas posições, revelando que a colaboração internacional não tem grande importância para a área no Brasil. Pharmacy & Pharmaceutical Sciences majoritariamente melhora suas posições.

Tabela 3 – Disciplinas do ARWUGRAS 2021 em que as universidades brasileiras apresentam resultados mistos em relação à colaboração com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido

| Disciplina | Universidade | ARWUGRAS | New Rank | Variação |
|------------------------------|-------------------------------|----------|----------|---------------|
| Dentistry & Oral Sciences | Universidade de São Paulo | 10 | 11 | - 1 posição |
| | Univ Estadual de Campinas | 39 | 52 | - 13 posições |
| | Univ Estadual Paulista | 72 | 69 | + 3 posições |
| | Univ Guarulhos | 100 | 97 | + 3 posições |
| | Univ Federal Rio Grande Sul | 114 | 118 | - 4 posições |
| | Univ Federal de Pelotas | 124 | 125 | - 1 posição |
| | Univ Federal de Minas Gerais | 163 | 141 | + 22 posições |
| | Univ Federal Rio de Janeiro | 155 | 148 | + 7 posições |
| | Univ Federal do Maranhão | 181 | 155 | + 26 posições |
| | Univ de Brasília | 190 | 157 | + 33 posições |
| | Univ do Grande Rio | 199 | 160 | + 39 posições |
| | Univ Federal Fluminense | 212 | 175 | + 37 posições |
| | Univ Estácio de Sa | 221 | 189 | + 32 posições |
| | Univ Estadual de Ponta Grossa | 230 | 207 | + 23 posições |
| | Univ Federal de Santa Maria | 253 | 209 | + 44 posições |
| | Univ Paulista | 251 | 211 | + 40 posições |
| | Univ Federal Santa Catarina | 200 | 220 | - 20 posições |
| | Univ de Passo Fundo | 161 | 221 | - 60 posições |
| | Univ Est do Rio de Janeiro | 267 | 223 | + 44 posições |
| | Univ Federal do Ceara | 202 | 233 | - 31 posições |
| | Univ Federal de São Paulo | 261 | 240 | + 21 posições |
| | Univ Estadual de Maringá | 174 | 259 | - 85 posições |
| | Faculdade Sao Leopoldo Mandic | 291 | 268 | + 23 posições |
| | Univ Federal da Paraíba | 245 | 283 | - 38 posições |
| | Univ Federal do Paraná | 289 | 289 | -- |
| | Univ do Sagrado Coração | 276 | 291 | - 15 posições |
| | Univ Ceuma | 284 | 294 | - 10 posições |

| | | | | |
|------------------------------------------|--------------------------------|-----|-----|---------------|
| | Univ Estadual de Campinas | 8 | 8 | -- |
| | Universidade de São Paulo | 10 | 10 | -- |
| | Univ Federal Santa Catarina | 90 | 91 | - 1 posição |
| | Univ Estadual Paulista | 87 | 94 | - 7 posições |
| | Univ Federal Fluminense | 79 | 101 | - 22 posições |
| | Univ Federal de Santa Maria | 108 | 104 | + 4 posições |
| | Univ Federal de Viçosa | 114 | 111 | + 3 posições |
| | Univ Federal Rio Grande Sul | 126 | 118 | + 8 posições |
| | Univ Federal Rio de Janeiro | 129 | 133 | - 4 posições |
| | Univ Federal Rural Rio Janeiro | 140 | 151 | - 11 posições |
| | Univ Estadual de Ponta Grossa | 154 | 167 | - 13 posições |
| | Univ Federal de Pelotas | 167 | 178 | - 11 posições |
| | Univ Federal da Paraíba | 217 | 210 | + 7 posições |
| | Univ Federal de Minas Gerais | 220 | 215 | + 5 posições |
| | Univ Federal do Paraná | 221 | 218 | + 3 posições |
| | Univ Estadual de Londrina | 229 | 222 | + 7 posições |
| | Univ Federal de Lavras | 245 | 225 | + 20 posições |
| Food Science & Technology | Univ Federal do Ceará | 208 | 232 | - 24 posições |
| | Univ Estadual de Maringá | 299 | 293 | + 6 posições |
| | Universidade de São Paulo | 112 | 82 | + 30 posições |
| | Univ Estadual Paulista | 385 | 326 | + 59 posições |
| | Univ Federal de Minas Gerais | 387 | 334 | + 53 posições |
| | Univ Estadual de Campinas | 408 | 345 | + 63 posições |
| Pharmacy & Pharmaceutical Sciences | Univ Federal do Rio de Janeiro | 401 | 369 | + 32 posições |
| | Univ Federal Rio Grande do Sul | 396 | 393 | + 3 posições |
| | Univ Federal de São Paulo | 449 | 466 | - 17 posições |

A área de saúde é a que apresenta pior desempenho ao retirar a colaboração internacional. Clinical Medicine apresenta uma queda abrupta para a grande maioria das universidades ranqueadas, com perdas que variam de 28 a 296 posições no ranking. Apenas duas universidades melhoram seu posicionamento ao retirar as colaborações internacionais: UFPEL (1 posição) e UFBA (11 posições). O mesmo acontece com Ecology, onde 12 das 19 universidades perdem posições; e com Electrical & Electronic Engineering, com três universidades que perdem posições. Public Health perde muitas posições para quase todas as IES ranqueadas. Medical Technology perde posições para as três universidades ranqueadas.

Tabela 4 - Disciplinas em que as universidades brasileiras perdem posições no ranking ARWUGRAS 2021 ao retirar a colaboração com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido

| Disciplina | Universidade | ARWUGRAS | New Rank | Varição |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|----------------|
| | Universidade de São Paulo | 124 | 261 | - 137 posições |
| | Univ Federal de Pelotas | 321 | 320 | + 1 posição |
| | Univ Federal de Minas Gerais | 287 | 407 | - 120 posições |
| | Univ Federal Rio Grande do Sul | 325 | 415 | - 90 posições |
| | Univ Federal de São Paulo | 390 | 418 | - 28 posições |
| | Univ Federal de Santa Catarina | 153 | 449 | - 296 posições |
| | Univ Federal da Bahia | 476 | 465 | + 11 posições |
| Clinical | Univ de Brasília | 370 | 469 | - 99 posições |
| Medicine | Univ Federal do Espírito Santo | 420 | 480 | - 60 posições |
| Ecology | Univ de São Paulo | 67 | 109 | - 42 posições |
| | Univ Estadual de Campinas | 137 | 173 | - 36 posições |
| | Univ Federal de Goiás | 223 | 217 | + 6 posições |
| | Univ Estadual Paulista | 294 | 271 | + 23 posições |
| | Univ Federal de Lavras | 276 | 284 | - 8 posições |
| | Univ Federal de Viçosa | 395 | 357 | + 38 posições |
| | Univ Federal de Minas Gerais | 397 | 359 | + 38 posições |
| | Univ Federal da Bahia | 335 | 363 | - 28 posições |
| | Univ Federal de Santa Catarina | 441 | 395 | + 46 posições |
| | Univ de Brasília | 341 | 414 | - 73 posições |
| | Univ Federal de São Carlos | 491 | 428 | + 63 posições |
| | Univ Federal do Rio de Janeiro | 372 | 446 | - 74 posições |
| | Univ Federal de Pernambuco | 378 | 451 | - 73 posições |
| | Univ Federal do Rio Grande do Norte | 446 | 459 | - 13 posições |
| | Univ Federal do Rio Grande do Sul | 391 | 461 | - 70 posições |
| | Univ Federal do Pará | 452 | 469 | - 17 posições |
| | Univ Federal de Uberlândia | 454 | 490 | - 36 posições |
| | Univ Federal de Mato Grosso do Sul | 493 | 491 | + 2 posições |
| | Univ do Estado de Mato Grosso | 433 | 497 | - 64 posições |
| Economics | Universidade de São Paulo | 275 | 341 | - 66 posições |
| | Univ Federal do Rio de Janeiro | 451 | 464 | - 13 posições |
| Education | Univ de São Paulo | 398 | 496 | - 98 posições |
| Electrical & Electronic Engin | Univ Estadual de Campinas | 276 | 418 | - 142 posições |
| | Universidade de São Paulo | 351 | 477 | - 126 posições |
| | Univ Federal do Rio Grande do Sul | 448 | 493 | - 45 posições |
| | Univ de São Paulo | 83 | 179 | - 96 posições |
| Public | Univ Federal de Pelotas | 173 | 182 | - 9 posições |
| Health | Univ Federal do Rio Grande do Sul | 252 | 404 | - 152 posições |

| | | | | |
|------------|-----------------------------------|-----|-----|----------------|
| | Univ Federal da Bahia | 472 | 405 | + 67 posições |
| | Univ Federal de Minas Gerais | 247 | 407 | - 160 posições |
| | Univ Federal de São Paulo | 445 | 434 | + 11 posições |
| | Univ de Brasília | 232 | 482 | - 250 posições |
| | Univ Federal de Santa Catarina | 209 | 488 | - 297 posições |
| <hr/> | | | | |
| | Universidade de São Paulo | 33 | 38 | - 5 posições |
| | Univ Estadual Paulista | 63 | 75 | - 12 posições |
| | Univ Federal de Minas Gerais | 113 | 107 | - 104 posições |
| | Univ Federal do Rio Grande do Sul | 120 | 129 | - 9 posições |
| | Univ Estadual de Londrina | 188 | 180 | - 8 posições |
| | Univ Federal do Rio de Janeiro | 230 | 224 | + 6 posições |
| | Univ Estadual do Ceará | 249 | 233 | + 16 posições |
| | Univ Federal do Ceará | 264 | 239 | + 25 posições |
| | Univ Federal Fluminense | 269 | 245 | + 24 posições |
| | Univ Federal de Santa Maria | 195 | 246 | - 51 posições |
| | Univ Estadual de Campinas | 245 | 247 | - 2 posições |
| Veterinary | Univ Federal de Santa Catarina | 284 | 283 | + 1 posição |
| Sciences | Univ Federal de Pelotas | 282 | 285 | - 3 posições |
| | Univ Federal da Bahia | 281 | 296 | - 15 posições |
| | Univ Federal de Viçosa | 292 | 300 | - 8 posições |

Conforme Haffner, Zanotto e Guimarães (2021), as ciências médicas apresentam cursos de pós-graduação extramente qualificados (UNIFESP, UFBA, PUCRS), assim como as ciências biológicas (UERJ, UNIFESP, UFU, PUCRS), e saúde pública (UFPeL, UFBA, UERJ). Na opinião dos autores, para as universidades brasileiras se qualificarem como universidades de classe mundial, o primeiro passo é a busca por um adequado nível de internacionalização, através dos cursos de pós-graduação.

A fim de fornecer parâmetros de comparação para melhor compreender a situação das universidades brasileiras, observaram-se resultados obtidos por outros países. Além do Brasil, há vários outros países que se beneficiam da colaboração com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido. O teste t mensura a diferença de médias para populações relacionadas a partir do uso de percentis. O benefício é alto para Rússia ($t=0,66$; $p<,001$), África do Sul ($t=0,52$; $p<,001$), países da América Latina (exceto Chile) ($t=0,49$; $p<,001$), México ($t=0,48$; $p<,05$) e países do leste europeu ($t=0,46$; $p<,001$), e moderado para Nova Zelândia ($t=0,37$; $p<,001$), Turquia ($t=0,35$; $p<,01$), Polônia ($t=0,33$; $p<,01$), Grécia ($t=0,31$; $p<,01$), Brasil ($t=0,29$; $p<,001$), Arábia Saudita ($t=0,29$; $p<,01$), Irlanda ($t=0,23$; $p<,05$).

4 CONCLUSÕES

A análise das universidades brasileiras presentes no ARWUGRAS revela uma expressiva participação nacional, já que o país figura em 39 das 54 disciplinas consideradas pelo Ranking de Shanghai para avaliação das universidades. No total, 49 diferentes universidades brasileiras estão presentes no ranking de disciplinas ARWUGRAS. As universidades que alcançam classificação na maioria das disciplinas são as mesmas que figuram nas primeiras posições do Ranking de Shanghai, no entanto, o ARWUGRAS destaca universidades menores, mais novas e muitas privadas, que não figuram na lista geral ou mesmo em outros rankings universitários internacionais.

Ao se retirar a colaboração internacional com países de língua inglesa, observa-se alteração no posicionamento das universidades brasileiras na lista de classificação. Das 202 presenças brasileiras na lista, 109 delas caem, o que demonstra a vantagem da colaboração internacional com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido. No entanto, para 90 casos a retirada das colaborações com estes países é benéfica, melhorando a posição das universidades no ranking. O teste estatístico Wilcoxon revela um ganho estatisticamente significativo na posição de classificação, considerando todas as disciplinas juntas, tendo em vista que as posições medianas caem da 275.5 para a 288.

O resultado varia quando testadas de forma específica por grandes áreas. Não há ganho significativo para Engenharias e Ciências da Vida. Porém, o teste Wilcoxon apresenta resultados significativos para a vantagem apresentada pelas Ciências Naturais e Ciências da Saúde (retirada a disciplina de Odontologia). Ciências Sociais não pode ser testada em função da amostra reduzida. Em razão do tamanho da amostra, a USP foi a única universidade testada. Neste caso, também se comprovou a vantagem da colaboração com Austrália, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido.

Os resultados revelam a importância da cooperação internacional para as universidades brasileiras, reiterando estudos anteriores. O planejamento individual das universidades, assim como o incentivo aos pesquisadores, são estratégias fundamentais para a ampliação dos índices de coautoria internacional. Indubitavelmente o fomento governamental direcionado aos projetos que envolvam cooperação internacional pode construir o cenário inicial favorável, para que em seguida as iniciativas individuais se tornem práticas cotidianas aos mais diversos grupos de pesquisa, áreas e instituições

brasileiras.

Os resultados também indicam a necessidade de ampliar a discussão do papel de autor de correspondência entre a comunidade científica nacional, tendo em vista os inúmeros estudos que demonstram a influência exercida por esta posição no *byline* de autoria no impacto alcançado pelo artigo.

REFERÊNCIAS

BEAVER, D.B.; ROSEN, R. Studies in scientific collaboration: part I – the professional origins of scientific co-authorship. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 1, n. 1, p. 65-84, 1978.

BORDONS, M.; GONZÁLEZ-ALBO, B.; APARICIO, J.; MORENO, L. The influence of R&D intensity of countries on the impact of international collaborative research: evidence from Spain. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 102, p. 1385-1400, 2015.

CHINCHILLA RODRIGUEZ, Z.; LARIVIÈRE, V.; ROBINSON GARCIA, N.; SUGIMOTO, C. Building ties across countries: international collaboration, field specialization, and global leadership. Proceedings of the 23rd International Conference on Science and Technology Indicators, 12-14 September 2018, p. 1509-1518.

CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z.; SUGIMOTO, C.; LARIVIÈRE, V. Follow the leader: On the relationship between leadership and scholarly impact in international collaborations. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 14, n. 6, 2019, e0218309.

GONZÁLEZ-ALCAIDE, G.; PARK, J.; HUAMANI, C.; RAMOS, J.M. Dominance and leadership in research activities: collaboration between countries of differing human development is reflected through authorship order and designation as corresponding authors in scientific publications. **Plos One**, San Francisco, August 8, 2017.

GRÁCIO, M. C. C. *et al.* Does corresponding authorship influence scientific impact in collaboration: Brazilian institutions as a case of study. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 125, p.1349–1369, 2020.

HAEFFNER, C.; ZANOTTO, S.R.; GUIMARÃES, J.A. Internacionalização da universidade brasileira. Desafios e perspectivas na busca pelo padrão de universidade de classe mundial. **RBPG**, Brasília, v. 17, n. 37, jan./jun. 2021.

HAIR, J.F.; ANDERSON, R.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LANCHO BARRANTES, B.S. *et al.* Citation flows in the zones of influence of scientific collaboration. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, New York, v. 63, n. 3, p. 481-489, 2012.

KAYCHENG, S. Multicollinearity and Indicator Redundancy Problem in World University Rankings: an example using Times Higher Education World University Ranking 2013–2014 Data. **Higher Education Quarterly**, Oxford, v. 69, n. 2, p. 158-174. 2015.

LEAL, F.G.; STALLIVIERI, L.; MORAES, M.C.B. Indicadores de internacionalização: o que os rankings acadêmicos medem? **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 52-73, jan./abr. 2018.

MAN, J.P.; *et al.* Why do some countries publish more than others? An international comparison of research funding, English proficiency and publication output in highly ranked general medical journals. **European Journal of Epidemiology**, New York, v. 19, p. 811-817, 2004.

MOYA ANEGÓN, F.; GUERRERO BOTE, V. P.; BORNMANN, L.; MOED, H. F. The research guarantors of scientific papers and the output counting: a promising new approach. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 97, p. 421-434. 2013.

MOYA-ANEGÓN, F. *et al.* Statistical relationships between corresponding authorship, international co-authorship and citation impact of national research systems. **Journal of Informetrics**, Amsterdam, v. 12, p. 1251-1262, 2018.

ROBINSON-GARCIA, N.; TORRES-SALINAS, D.; Herrera-Viedma, E.; DOCAMPO, D. Mining university rankings: Publication output and citation impact as their basis. **Research Evaluation**, Oxford, v. 28, n. 3, p. 232–240. 2019.

SMITH, M. The trend toward multiple authorship in Psychology. **American Psychologist**, Washington, v. 13, p. 596-599, 1958.

SCHMOCH, U.; SCHUBERT, T. Are international co-publications an indicator for quality of scientific research? **Scientometrics**, Dordrecht, v. 74, n. 3, p. 361-377, 2008.

SHANGHAI RANKING. Shanghai Rankin's Academic Ranking of World Universities. 2021. Disponível em: <https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2021> . Acesso em: 07 set. 2021.

SOLLA PRICE, D.J. **O Desenvolvimento da Ciência**: Análise histórica, filosófica, sociológica e econômica. Tradução de Simão Mathias com a colaboração de Gilda Maria Braga. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 73 p. Tradução de: Little science, big science.

TARKANG, E. E.; KWEKU, M.; ZOTOR, F. B. Publication practices and responsible authorship: a review article. **Journal of Public Health in Africa**, Pavia, v. 8, N. 723, 2017.

VAN LEEUWEN, T.N. Strength and weakness of national science systems: a bibliometric analysis through cooperation patterns. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 79, n. 2. p. 389-408, 2009.

VANZ, S.A.S. *et al.* Rankings universitários internacionais e o desafio para as universidades brasileiras. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, Florianópolis, v. 23, n. 53, p. 39-51, set./dez., 2018.

VANZ, S.A.S. O que medem os rankings universitários internacionais? apontamentos teóricos, *indicadores* e características. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 28, n. 2, 2018.

VIEIRA, R.C.; LIMA, M.C. A busca pelo selo “universidade classe do mundo” e os rankings acadêmicos globais pioneiros. **Interfaces Brasil/Canadá**, Pelotas, v. 16, n. 1, p. 97-116, 2016.

WAGNER, C.S. **The new invisible college**. Washington: Brookings Institution Press. 2008. 157 p.

WOUTERS, P. *et al.* **The Metric Tide**: Literature Review (Supplementary Report I to the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management). HEFCE. 2015.

ZHIGANG, H. *et al.* Mapping research collaborations in different countries and regions: 1980-2019. **Scientometrics**, Dordrecht, v. 124, p. 729-745, 2020.

XIAOJUN, H.; ROUSSEAU, R.; JIN, C. In those fields where multiple authorship is the rule, the h-index should be supplemented by role-based h-indices. **Journal of Information Science**, London, v. 36, n. 1, p. 73-85, 2010.

NOTAS

AGRADECIMENTOS

Se agradece a Daniel Alejandro Díaz Restrepo por el apoyo técnico en la instalación de Iramuteq.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: S.A.S Vanz, D. Docampo

Coleta de dados: D. Docampo

Análise de dados: S.A.S Vanz, D. Docampo

Discussão dos resultados: S.A.S Vanz

Revisão e aprovação: S.A.S Vanz, D. Docampo

Caso necessário veja outros papéis em: <https://casrai.org/credit/>

FINANCIAMENTO

CNPq

CAPES

FAPERGS

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Encontros Bibli** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação. Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITORES

Edgar Bisset Alvarez, Ana Clara Cândido, Patrícia Neubert e Genilson Geraldo.

HISTÓRICO

Recebido em: 08-10-2021 – Aprovado em: 15-06-2022 - Publicado em: 08-07-2022.

