



Impacto da Mobilidade Acadêmica na Produção Científica de Doutores Brasileiros

Higor Alexandre Duarte Mascarenhas

Mestre em Modelagem Matemática e Computacional pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG) – Belo Horizonte, MG – Brasil.

Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET) – Divinópolis, MG – Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/8723936697065308>

Email: higoralexandre1996@gmail.com



Thiago Magela Rodrigues Dias

Doutor em Modelagem Matemática e Computacional pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG) – Belo Horizonte, MG – Brasil.

Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET) – Divinópolis, MG – Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/4687858846001290>

Email: thiagomagela@gmail.com

Submetido em: 15/09/2023. **Aprovado em:** 30/04/2024. **Publicado em:** 18/07/2024.

RESUMO

Nos últimos anos, tem-se observado um significativo aumento no êxodo de indivíduos, motivado por uma variedade de razões e circunstâncias, tanto no contexto brasileiro quanto global. Um dos principais fatores impulsionadores desse fluxo migratório é a busca por uma formação acadêmica de maior qualidade em instituições de ensino superior. Nesse cenário, este trabalho se propõe a analisar dados relacionados à produção científica e à formação acadêmica de doutores brasileiros, visando compreender o impacto da mobilidade acadêmica na produção científica desses profissionais. Para atingir esse propósito, realizou-se a extração de informações sobre a formação acadêmica a partir dos currículos disponíveis na Plataforma Lattes. A amostra incluiu todos os currículos que indicavam a conclusão do doutorado, totalizando 381.463 registros. Os resultados obtidos possibilitaram uma análise abrangente da mobilidade acadêmica dos doutores brasileiros e sua correlação com os dados relativos à produção científica. Espera-se que essa análise contribua para uma compreensão mais profunda da relação entre formação acadêmica, mobilidade e produção científica dos doutores brasileiros, fornecendo *insights* relevantes para a compreensão dos desafios e oportunidades enfrentados por esses profissionais em um ambiente globalizado e altamente competitivo.

Palavras-chave: mobilidade acadêmica; análise de produtividade; doutores brasileiros.

INTRODUÇÃO

Estudos apontam que cidades brasileiras possuem em média de 10 a 30% de migrantes que não vivem no seu estado de origem (Almeida, 2017). Em muitos casos, brasileiros saem em busca de emprego ou estudos, visando sempre qualidade de vida.

Das principais causas por optar pela mobilidade de indivíduos no território brasileiro, refere-se à qualidade de ensino superior em outros estados, à busca de novas oportunidades e mais experiências em suas áreas (Lombas, 2017). Outro refúgio para tais estudantes condiz na ida para outros países, buscando assim, intercâmbio cultural e melhor investimento em bolsas de pesquisa, porém, em épocas passadas, tal refúgio não era considerado tão positivo pela academia mundial, uma vez que era denominado de acordo com Adams (1968) como “fuga de cérebros/ganho de cérebros”, entendida como o deslocamento permanente de cientistas de um país para outro. No entanto, o nomadismo e o networking inerentes que caracterizam a profissão científica fizeram com que alguns estudiosos reconsiderassem a abordagem de drenagem/ganho e começassem a falar mais sobre “circulação cerebral” (Meyer, 2001). Logo, a saída do estudante para outros países não é interessante somente ao discente, mas também às instituições de origem, uma vez que o indivíduo tende a retornar mais produtivo, ampliando a sua rede de contatos, explorando novas áreas e posteriormente, no retorno para instituição de origem o indivíduo propicia a compartilhar seus conhecimentos com os outros integrantes da instituição (Lombas, 2017).

De acordo com Demartini (2017), a cada dia tem se tornado mais difícil produzir pesquisa científica no Brasil, devido a cortes de investimentos destinados a bolsas. Logo, com esse cenário, pesquisadores brasileiros saem do país, dificultando assim o retorno pela falta de oportunidades.

Um programa que facilitou e auxiliou bastante o ingresso de estudantes às instituições com sedes em outros países foi o Ciência Sem Fronteiras, por se referir a um programa que amparou estudantes, oferecendo bolsas de estudos. De acordo com Aveiro (2014), em 2015 o governo buscava alcançar 101.000 bolsas de estudos para pesquisadores, graduandos, doutorandos, alunos ingressados no pós-doutorado, tendo como principal objetivo capacitar estes indivíduos em instituições de relevância. Recentemente, o Programa perdeu bastante influência no ingresso de estudantes para outros países, por motivos de cortes de investimento.

Diante deste cenário, este trabalho apresentará um estudo correlacionando os dados de produção científica e a mobilidade no processo de formação acadêmica dos indivíduos analisados ao longo de suas capacitações. Para obtenção dos dados dos doutores brasileiros analisados neste estudo, será utilizado o framework LattesDataXplorer (Dias, 2016), ferramenta responsável por extrair e tratar currículos de indivíduos cadastrados na Plataforma Lattes. Atualmente, o repositório de currículos da Plataforma Lattes, que registra informações acadêmicas/científicas e profissionais, possui aproximadamente 8.000.000 de currículos cadastrados (Abril de 2023). Logo, um conjunto de componentes desenvolvidos para os propósitos deste estudo foram elaborados e incorporados ao framework, viabilizando dessa

forma uma análise da produtividade dos doutores brasileiros e possibilitando desta forma, correlacionar os dados de produção científica com dados sobre o processo de migração para capacitação.

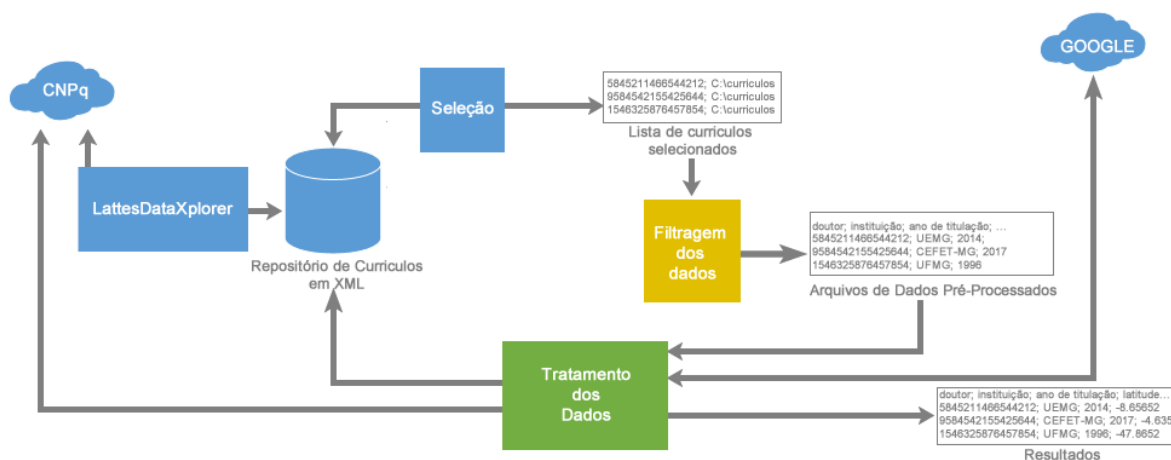
METODOLOGIA

Como fonte de dados, optou-se por utilizar a Plataforma Lattes, por se tratar de um repositório que registra a trajetória e a contribuição científica de cada estudante, técnico e pesquisador brasileiros cadastrados, e por se tratar de uma importante fonte de dados da ciência brasileira.

Inicialmente utilizou-se o framework LattesDataXplorer (Dias, 2016) para coletar os currículos da Plataforma Lattes. A extração dos dados foi realizada em abril de 2022, totalizando 381.462 currículos de indivíduos com doutorado concluído, considerando todos os currículos, independentemente da data de conclusão do doutorado informada nos currículos.

Na **FIGURA 1** é possível encontrar um aspecto geral de todos os componentes utilizados e desenvolvidos para se obter os dados a serem analisados.

FIGURA 1 – Aspecto geral dos componentes atualizados



Fonte: Autores (2021).

Após ter sido realizada a coleta dos currículos, foram realizadas etapas como seleção, filtragem e tratamento dos dados. Na etapa de seleção, foi possível aplicar expressões regulares, selecionando todo o grupo de doutores cadastrados na Plataforma Lattes.

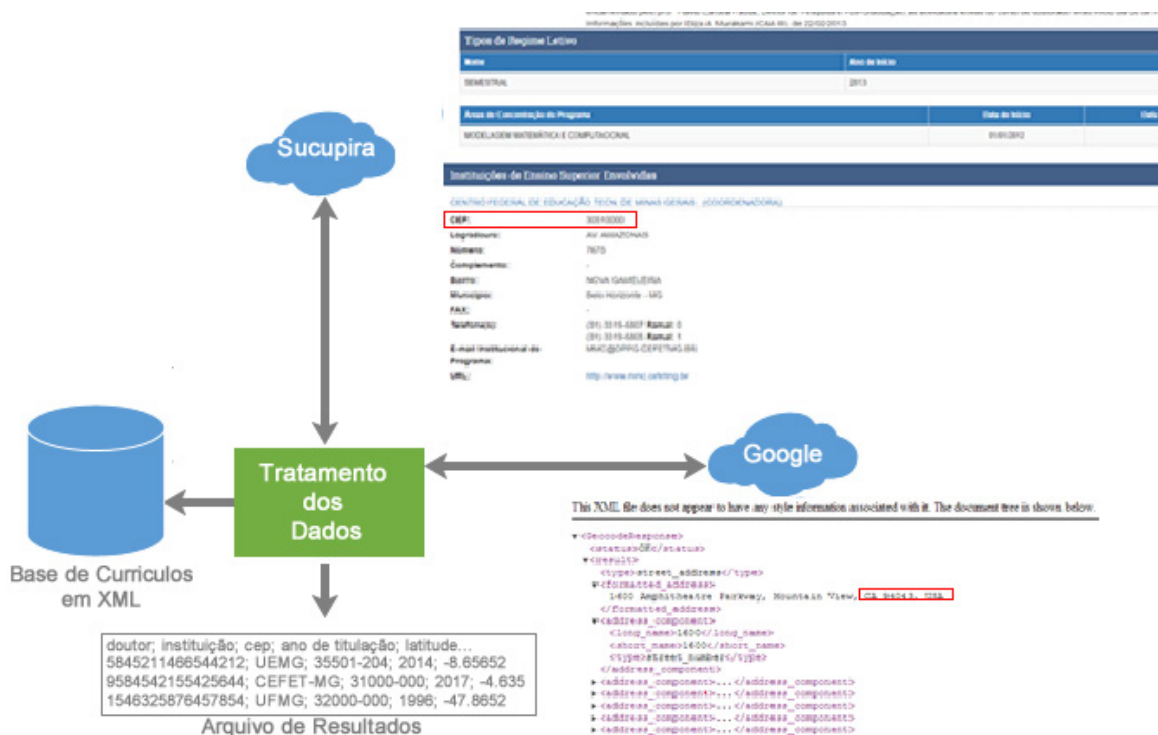
Após a seleção, ocorre o módulo de “Filtragem dos dados”, responsável por analisar os currículos em arquivos no formato XML, objetivando obter informações relevantes à pesquisa, o que caracteriza um extrato de dados formatados. As informações dos currículos registradas no repositório local possuem: estado e cidade de nascimento do indivíduo; código

postal do vínculo atual de atuação do indivíduo, além do código de identificação para cada nível de formação concluída, considerando desde a graduação até a atuação profissional e dados relacionados à produção científica dos indivíduos.

Posteriormente é executado o Módulo de “Tratamento dos Dados” (**FIGURA 2**), que tem o intuito de processar os dados dos doutores coletados, tratá-los e caracterizá-los, resultando em outros arquivos, a fim de facilitar as análises dos dados. Nesse processo, são realizadas cinco etapas: Obtenção de CEP da instituição; Busca pela localização geográfica; extração da classificação dos periódicos; limpeza e agrupamento de dados; normalização dos dados.

- A primeira etapa efetuada, é a “**Obtenção de CEP da instituição**” em que a partir do código da instituição recuperado no currículo do indivíduo, o mesmo é consultado no diretório de instituições da Plataforma Lattes no intuito de obter os dados da instituição e dessa forma, recuperar da seção de endereço o CEP da instituição.
- A etapa de “**Busca pela localização geográfica**” é uma tarefa a ser realizada com a finalidade de obter coordenadas geográficas de uma instituição. Em que, ao acessar a API (*Application Programming Interface*) de geolocalização do Google, será enviado o CEP da instituição, para posteriormente ter como retorno a localização geográfica da instituição com as coordenadas.

FIGURA 2 – Tratamento de dados



Fonte: Autores (2021).

- Já na etapa de “**Extração da classificação dos periódicos**” foi realizada uma extração dos dados dos periódicos cadastrados na Plataforma Sucupira, obtendo informações do ISSN e classificação do periódico no quadriênio 2017-2020.
- Na etapa de “**Limpeza e agrupamento de dados**”, ocorre a realização de exclusão de possíveis termos irrelevantes para a pesquisa, com o intuito de diminuir o volume de dados a serem processados e analisados. Como exemplo: a remoção de *stopWords* nos nomes das cidades; a normalização para ajustar palavras acentuadas, e substituí-las pelo seu equivalente sem acentuação.
- Por fim, a etapa de “**Normalização dos dados**” tem o intuito de reduzir a redundância de informações, descartando atributos com a ausência de dados, como por exemplo, dados de geolocalização com ausência de algarismos.

Finalmente, é gerado o arquivo de “Resultados”, que possui todos os dados específicos para a realização das análises. Logo, após toda a execução das etapas descritas anteriormente, diversas métricas são aplicadas para compreensão da influência da mobilidade acadêmica dos doutores brasileiros em suas respectivas produções científicas.

Trabalhos relacionados

Dubois *et al.*, (2014) efetuaram um estudo com o intuito de analisar a produtividade e mobilidade acadêmica de um grupo de matemáticos espalhados por todo o mundo, totalizando 32.574 matemáticos ativos do período de 1984 a 2006. Inicialmente, para análise de mobilidade, os autores levaram em conta as filiações dos matemáticos para entender o processo de mobilidade acadêmica destes indivíduos, ou aqueles que não possuem filiação, foi recuperado o país de localização da primeira publicação. Já sobre a produção científica, eles extraíram os autores que publicaram em 98 dos periódicos mais relevantes da área. Os autores destacaram que a maior porcentagem dos matemáticos tende a publicar nos Estados Unidos. Com relação à mobilidade, os autores observaram que os principais países que atraem os matemáticos nas primeiras publicações são: Canadá, Israel e Reino Unido. Uma vez analisando a média que os matemáticos ocuparam locais diferentes ao longo da análise, isto é, baseado em dados de departamentos ocupados pelos matemáticos, os autores destacaram que a média é equivalente a 1,87. A partir de análises de departamentos em universidades, comparando assim a questão econômica, os autores apontaram que as universidades mais ricas tendem a atrair melhores pesquisadores. Como conclusão, destacaram que incentivar a mobilidade parece ser uma forma de melhorar tanto a qualidade de um departamento onde um indivíduo está alocado quanto a produção científica de seus membros. Por outro lado, incentivar os membros de um departamento a colaborar mais não parece ser eficiente, exceto se a colaboração for com colegas de áreas diferentes. Sugerem, então, que grupos de leitura ou seminários reunindo matemáticos de diferentes especialidades podem ser uma forma de ampliar seus interesses e melhorar sua produção.

Já Moreira *et al.*, (2020) realizaram um estudo com o intuito de descrever a produção científica dos membros dos grupos de pesquisa científica das áreas de informação no Brasil, utilizando como fonte de informação o Diretório de Grupos de Pesquisa e a Plataforma Lattes, com as informações cadastradas no período de 1992 a 2016. Para extração dos dados, utilizou a ferramenta *ScriptLattes*, efetuando análises estatísticas para apresentarem os resultados. Os autores concluíram que 50% da produção dos membros dos grupos de pesquisas das áreas de informação foram publicados entre 2008 e 2015, e que um terço dos grupos foram formados nos últimos 5 anos; destacaram também que a região Sudeste se destaca das demais com maior produção e logo atrás a região Nordeste. Com relação aos canais de publicação, destacam-se anais de congresso e artigos em revistas referendadas.

Ejermo *et al.*, (2020) estudaram os efeitos da mobilidade interuniversitária na produtividade de mais de 35.000 pesquisadores acadêmicos suecos no período de 2002–2012. Os resultados indicam que o efeito da mobilidade no desempenho não é encontrado quando se considera a progressão na carreira. Já a progressão na carreira impacta positivamente o desempenho do pesquisador, seja por transferência física ou não.

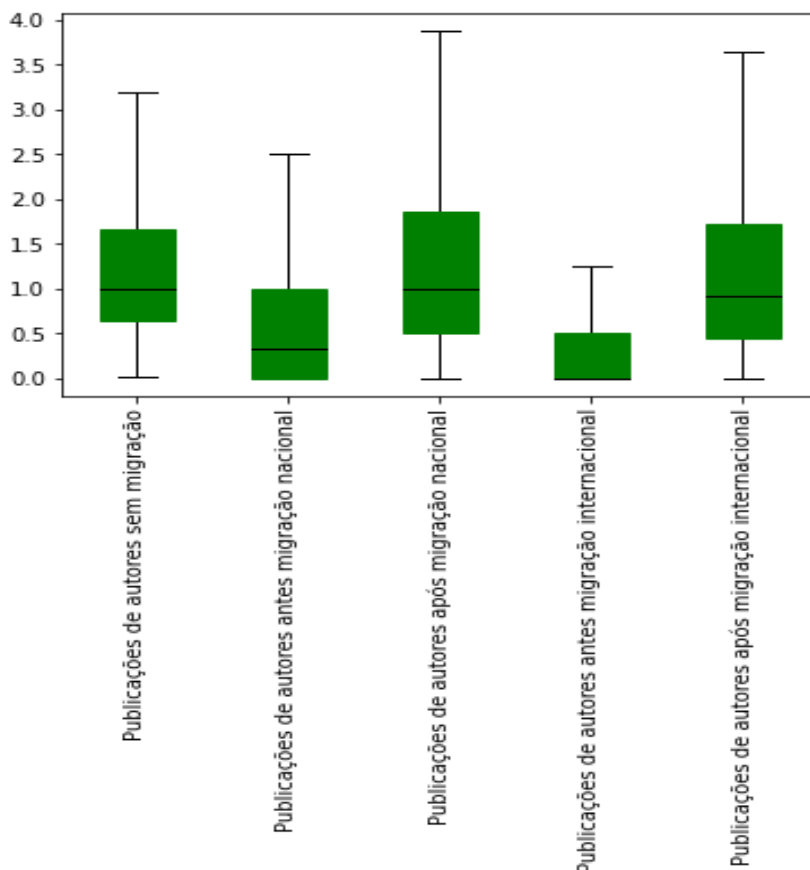
Borenstein *et al.*, (2022) realizaram um trabalho com dados extraídos dos currículos da Plataforma Lattes dos indivíduos de todas as áreas do conhecimento que defenderam o doutorado entre os anos de 2000 a 2016, e que atualmente trabalham em alguma instituição, pública ou privada, de ensino e pesquisa do país. Tendo como objetivo analisar o quanto a mobilidade acadêmica influencia na produção científica dos indivíduos analisados. O estudo aponta uma análise nas grandes áreas do conhecimento, salientando que as duas grandes áreas que possuem maiores taxas de endogamia são as grandes áreas de Ciências Biológicas, com 17,87% e Ciências da Saúde, com 16,03%. Uma conclusão importante alcançada pelos autores é que os cientistas que constroem suas carreiras na mesma instituição em que realizaram o doutorado tendem a produzir, em média, uma quantidade similar de artigos em comparação àqueles que optaram por diversificar sua experiência profissional e migraram para outras instituições. Essa descoberta pode indicar que, em termos de produção científica, a mobilidade acadêmica não é um fator determinante. No entanto, os autores destacam que outros aspectos, como colaborações e acesso a recursos, também podem influenciar a produtividade dos doutores brasileiros, e esses pontos podem ser explorados em pesquisas futuras.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Uma vez com todos os dados tratados, foi possível realizar uma análise visando entender a distribuição (**FIGURA 3**) da produção acadêmica de artigos em periódicos dos doutores brasileiros (considerando que a primeira publicação tenha sido realizada após/durante o ano de início da graduação até o último ano de publicação cadastrado no currículo). Assim sendo, comparou-se cinco casos distintos (para todos os casos foram consideradas somente as migrações que ocorreram na graduação, mestrado ou doutorado): autores que

não migraram durante este período; para aqueles indivíduos que migraram foram divididos em dois grupos: indivíduos que migraram somente em âmbito nacional e indivíduos que migraram em âmbito internacional. Estes dois grupos foram subdivididos em outros dois grupos, sendo uma análise dos dados de artigos em periódicos que ocorreram antes do ano da migração e uma análise dos dados de artigos em periódicos que ocorreram após/durante o ano da migração.

FIGURA 3 – Distribuição de publicações dos doutores brasileiros

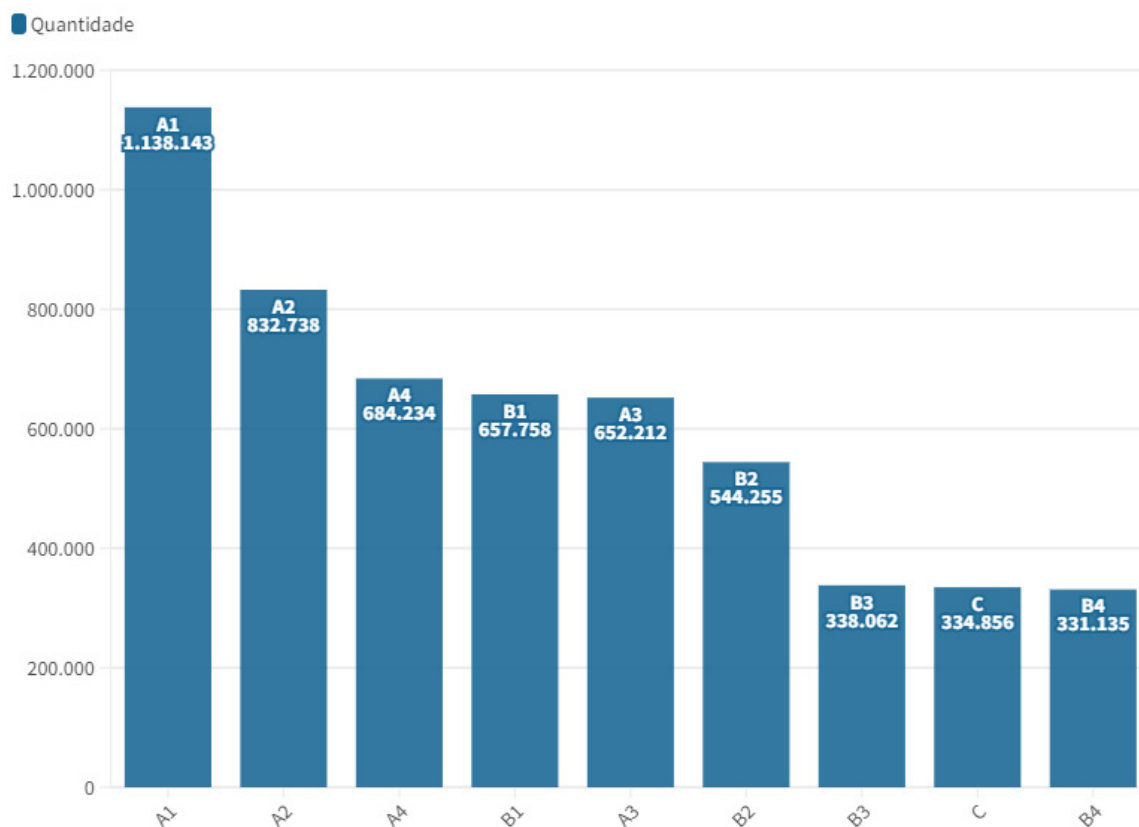


Fonte: Autores (2023).

Logo, é possível perceber que ao comparar à mediana de artigos publicados por autores antes da migração é bem inferior à mediana de artigos publicados pelos doutores em âmbito nacional e em âmbito internacional, uma possível justificativa para tal fato, pode ser a aplicação da rede de contatos, uma vez que quando o indivíduo imigra para outra localidade, ele conhece outros indivíduos, sendo possível publicar em outras áreas, ou até mesmo aprofundar na área oriunda do mesmo. Percebe-se que as maiores medianas em destaque de publicação dos doutores são as medianas de autores sem migração, ou seja, aqueles que na graduação, mestrado e doutorado continuaram na mesma universidade para se qualificar, e autores após a migração nacional.

Após ter sido analisada a distribuição das produções dos indivíduos, optou-se por exercer uma análise da quantidade de artigos publicados pelos indivíduos (**FIGURA 4**), analisando a disposição dos artigos em periódicos baseados na qualificação Qualis (medida de classificação de artigos utilizada no Brasil) da Capes.

FIGURA 4 – Disposição da classificação do qualis dos artigos de periódicos publicados pelos doutores brasileiros



Fonte: Autores (2023).

É possível perceber a preferência dos indivíduos por publicar em periódicos cujo Qualis é A1, correspondendo ao mais alto Qualis avaliado pela CAPES, sendo possivelmente influenciado pelo reconhecimento destes periódicos com esta qualificação, fato que influencia diretamente no ato de avaliação de cursos de pós-graduação pelo MEC e CAPES respectivamente quando se trata de autoria dos docentes nas instituições de ensino. Outro fato que se destaca é que os indivíduos tendem a publicar em menor quantidade nos periódicos, cujo Qualis equivalem a C e B4 respectivamente, o que correspondem aos Qualis inferiores.

Ainda analisando os dados dos artigos publicados em periódicos, optou-se por explorar os principais idiomas em que são publicados os artigos em periódicos dos doutores brasileiros, uma vez que o idioma pode influenciar na classificação do Qualis dos periódicos. Logo, foi considerada a qualificação dos periódicos e os principais idiomas utilizados para cada um dos Qualis da CAPES (**FIGURA 5**).

FIGURA 5 – Qualis de periódicos e idiomas publicados pelos doutores brasileiros



Fonte: Autores (2023).

Destaca-se que somente três idiomas estão presentes, correspondentes a português, espanhol e inglês. Possivelmente isso ocorre pois inglês e espanhol são duas das quatro línguas mais faladas no mundo e português por ser o idioma oriundo dos indivíduos da pesquisa. Ao analisar os idiomas em cada um dos Qualis destacados, salienta-se que nos Qualis A1, A2 e A3 os indivíduos tendem a publicar em maior quantidade nos idiomas inglês, português e espanhol respectivamente, uma possibilidade de tal ocorrência é que estes periódicos com Qualis de melhor classificação tendem a dar preferência, ou obrigam que os artigos submetidos estejam no idioma inglês. Outro fato que é de se destacar é que os doutores tendem a publicar artigos em menor quantidade no idioma espanhol, comparado ao idioma português e inglês para todas as classificações de Qualis dos periódicos.

CONCLUSÕES

Logo, diante dos resultados, percebe-se que a média da publicação de artigos dos autores brasileiros antes de efetuar a migração é inferior à média de publicação dos autores após efetuarem a migração em âmbito nacional e em âmbito internacional. Percebe-se também que os doutores tendem a publicar artigos em maior quantidade em periódicos com o Qualis A1, seguido de Qualis A2, e com um menor quantitativo, publicam artigos em periódicos que possuem o Qualis C e B4 respectivamente. Já com relação à escolha do idioma para publicação, os doutores tendem a publicar com maior quantidade somente em três idiomas principais, são eles: inglês, português e espanhol, sendo que esta ordem não se altera para as publicações de artigos em periódicos de Qualis com classificações mais representativas como o A1, A2 e A3, porém a ordem é alterada quando se trata dos periódicos publicados com o Qualis inferiores, sendo a ordem: português, inglês e espanhol.

REFERÊNCIAS

ADAMS, W. **The Brain drain**. [S. l.]: Ammareal, 1968.

ALMEIDA, G. C. R. **Fluxos migratórios**: a distribuição da população de cada estado pelo país. [S. l.], 1 dez. 2017. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/grafico/2017/12/01/Fluxos-migrat%C3%B3rios-a-distribui%C3%A7%C3%A3o-da-popula%C3%A7%C3%A3o-de-cada-estado-pelo-pa%C3%ADs>. Acesso em: 19 jul. 2021.

AVEIRO, T. M. M. O programa Ciência sem Fronteiras como ferramenta de acesso à mobilidade internacional. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 3, n. 2, 15 dez. 2014. DOI: 10.35819/tear.v3.n2.a1867.

BORENSTEIN, D.; PERLIN, M. S.; IMASATO, T. The Academic inbreeding controversy: analysis and evidence from Brazil. **Journal of Informetrics**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 101287, 1 maio 2022.

DEMARTINI, M. Falta de oportunidades mantém cientistas brasileiros no exterior. **Exame**. Disponível em: <https://exame.com/ciencia/falta-de-oportunidades-mantem-cientistas-brasileiros-no-exterior/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

DIAS, T. M. R. **Um estudo da produção científica brasileira a partir de dados da Plataforma Lattes**. 2016. Tese (Doutorado em Modelagem Matemática e Computacional) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte – Belo Horizonte: CEFET-MG, 2016.

DUBOIS, P.; ROCHET, J.-C.; SCHLENKER, J.-M. Productivity and mobility in academic research: evidence from mathematicians. **Scientometrics**, [s. l.], v. 98, n. 3, p. 1669–1701, Mar. 2014. DOI: 10.1007/s11192-013-1112-7.

EJERMO, O.; FASSIO, C.; KÄLLSTRÖM, J. Does mobility across universities raise scientific productivity? **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, [s. l.], v. 82, n. 3, p. 603–624, 2020.

LOMBAS, M. L. S. A mobilidade internacional acadêmica: características dos percursos de pesquisadores brasileiros. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 19, n. 44, p. 308–333, 2017.

MEYER, J.-B. Network approach versus Brain Drain: lessons from the diaspora. **International Migration**, [s. l.], v. 39, n. 5, p. 91–110, 2001.

MOREIRA, J. R.; MUELLER, S. P. M.; VILAN FILHO, J. L. Produção científica dos membros dos grupos de pesquisa das áreas de Informação no Brasil. **Informação & Informação**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 1–20, 2020.

