



CAMINHOS ACADÊMICOS:

uma abordagem de redes para compreender as conexões institucionais

Higor Alexandre D. Mascarenhas

<https://orcid.org/0000-0001-6057-3888>.

✉ higoralexandre1996@gmail.com.

🏢 Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) |

ROR <https://ror.org/04ch49185> | Belo Horizonte, Brasil.

Letícia Duarte Mascarenhas

<https://orcid.org/0000-0003-1930-770X>.

✉ leticiadm2001@gmail.com.

🏢 Universidade de Itaúna (UIT) |

ROR <https://ror.org/05sw4bn05> | Belo Horizonte, Brasil.

Thiago Magela Rodrigues Dias

<https://orcid.org/0000-0001-5057-9936>.

✉ thiagomagela@cefetmg.br.

🏢 Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) |

ROR <https://ror.org/04ch49185> | Belo Horizonte, Brasil.

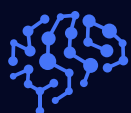
Eixo temático: Mapas e Redes na Ciência

Modalidade: Resumo expandido

DOI: 10.22477/ix.ebbc.247

Resumo: A crescente migração de brasileiros em busca de melhores condições de vida motiva este estudo. Investigou-se o êxodo de estudantes brasileiros durante sua formação acadêmica, analisando dados extraídos da Plataforma Lattes com técnicas de análise de redes. Utilizando o LattesDataXplorer, focou-se em doutores, devido ao alto nível de formação e constante atualização de seus currículos. A análise baseada em redes revelou padrões, destacando a Universidade de São Paulo como um ponto de imigração proeminente, e possíveis colaborações institucionais.

Palavras-Chave: Plataforma Lattes. Análise de Redes. Colaborações Institucionais. Êxodo Científico. Migração para Capacitação.



1 INTRODUÇÃO

Estudos indicam que, em média, de 10 a 30% da população em cidades brasileiras são compostas por migrantes que não residem em seus estados de origem (Almeida, 2017). Essa mobilidade é frequentemente motivada pela busca de emprego e oportunidades educacionais, visando sempre uma melhoria na qualidade de vida.

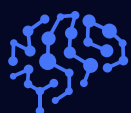
Das principais razões para a mobilidade geográfica no território brasileiro, destaca-se a busca por qualidade de ensino superior em outros estados e a procura por novas oportunidades e experiências nas respectivas áreas de atuação (Lombas, 2017). Além disso, alguns estudantes buscam oportunidades em outros países, visando um intercâmbio cultural e um investimento mais vantajoso em bolsas de pesquisa. No entanto, em tempos passados, essa prática era considerada negativa pela academia mundial, sendo denominada, conforme Adams (1968), como “fuga de cérebros” ou “ganho de cérebros”. A perspectiva mudou ao longo do tempo, sendo agora abordada como “circulação cerebral”, reconhecendo o valor do nomadismo e networking na comunidade científica (Meyer, 2001). Assim, a saída de estudantes para o exterior beneficia não apenas os próprios alunos, mas também as instituições de origem, pois eles retornam mais produtivos, ampliando redes de contatos e compartilhando conhecimentos (Lombas, 2017).

Nesse contexto, este estudo apresenta uma análise do êxodo de estudantes brasileiros que deixaram seus estados/cidades de origem em busca de capacitação em outros(as) cidades/estados/países. O *framework* LattesDataXplorer (Dias, 2016) foi utilizado para coletar e tratar dados de doutores brasileiros, fornecendo uma visão inédita da mobilidade desses profissionais ao longo de suas trajetórias acadêmicas, com base em redes de vínculos entre as instituições que estes indivíduos se habitaram em algum momento de sua trajetória acadêmica. Atualmente, a Plataforma Lattes conta com aproximadamente 8.400.000 currículos registrados (Janeiro de 2024), oferecendo uma base robusta para análises abrangentes do êxodo científico brasileiro.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Um estudo, conduzido por Dias, Moreira e Dias (2020), investigou a colaboração entre os principais pesquisadores no Brasil, com foco nas modalidades de bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Utilizando dados da Plataforma Lattes, os pesquisadores analisaram padrões de publicação e colaboração, descobrindo que os bolsistas de maior prestígio tendem a colaborar mais intensamente, enquanto os de níveis inferiores mostram menor engajamento entre si, priorizando colaborações com os mais renomados.

Por outro lado, Sachini *et al.* (2020) exploraram a mobilidade de pesquisadores na Grécia, usando análises bibliométricas e dados do Scopus. Seus resultados destacaram que a maioria dos pesquisadores permanece estática em seu país de origem, enquanto os móveis representam uma parcela menor. Entre estes, a maioria são “viajantes”, mantendo afiliação com a Grécia enquanto adquirem outras afiliações internacionais. No entanto, uma proporção significativa são “migrantes”, deixando o país de origem. Surpreendentemente, a maioria dos pesquisadores, incluindo a elite, mantém laços científicos



sólidos com a Grécia, apesar da mobilidade internacional.

3 METODOLOGIA

A fonte de dados adotada para esta pesquisa foi a Plataforma Lattes, utilizando o *framework* LattesDataXplorer (Dias, 2016) para a extração dos dados curriculares. Utilizou-se o *framework* devido a dificuldade de obter os currículos da Plataforma Lattes em grande quantidade, uma vez que é possível extrair somente um currículo por vez, logo é possível extrair o grupo de todos os doutores brasileiros. A coleta ocorreu em abril de 2022, abrangendo 381.462 currículos de indivíduos com doutorado concluído, independentemente da data de conclusão.

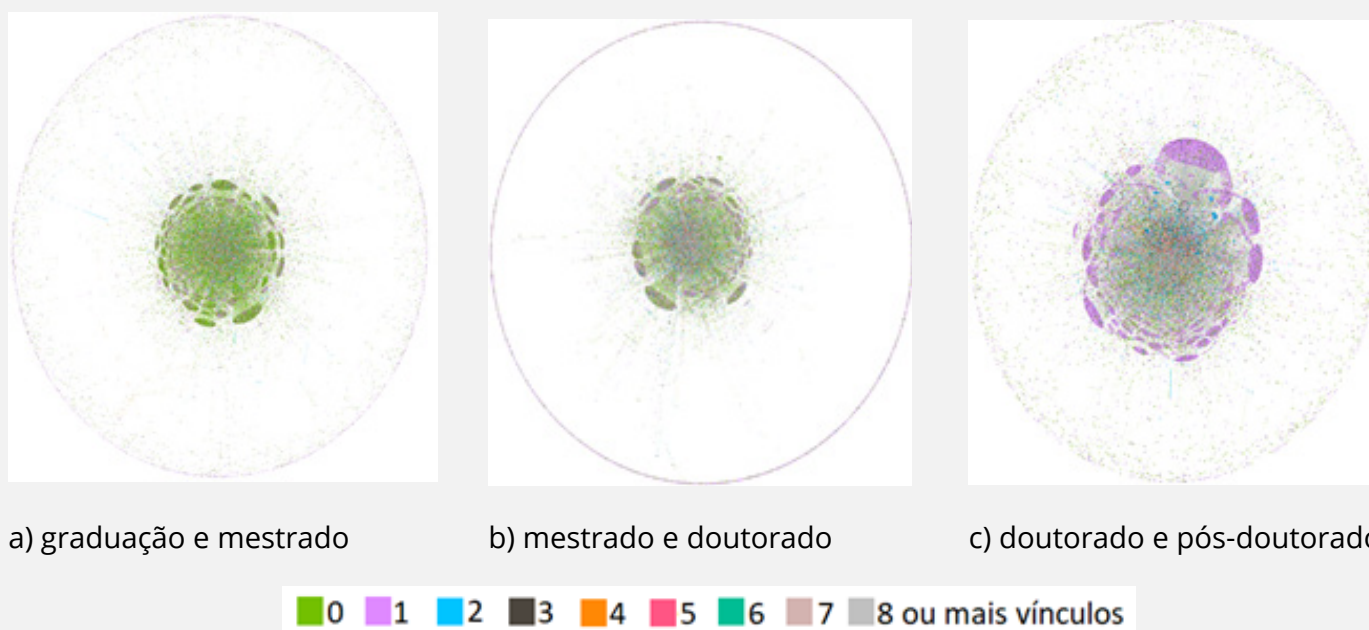
Após a obtenção dos currículos, procedeu-se a diversas etapas, incluindo seleção, filtragem e tratamento dos dados. Na fase de seleção, empregaram-se expressões regulares para identificar as informações relevantes para este estudo nos currículos dos doutores com currículos na Plataforma Lattes. Subsequentemente, o módulo “Filtragem dos dados” foi executado para analisar currículos em formato .xml, visando extrair as informações relevantes, previamente identificadas e criar um conjunto de dados estratificados.

O módulo “Tratamento dos dados” compreendeu quatro etapas: a) obtenção do código postal da instituição por meio do repositório da CAPES; b) busca pela localização geográfica através da API de geolocalização do Google; c) limpeza e agrupamento de dados, envolvendo remoção de *stop words*, normalização de palavras e substituição por equivalentes; d) normalização para reduzir redundância, descartando atributos com dados ausentes. Posteriormente, o arquivo de “Resultados” foi gerado, contendo todas as informações necessárias para análises.

Dessa forma, após a conclusão das etapas mencionadas, foi possível realizar a caracterização das redes de vínculos entre as instituições frequentadas pelos indivíduos ao longo de sua formação acadêmica. Logo, destaca-se que as Redes de vínculos entre as instituições corresponde a uma aplicação da Análise de Redes Sociais.

4 RESULTADOS

Com o objetivo de analisar as redes de mobilidade no processo de formação dos doutores brasileiros, optou-se por examinar as instituições com as quais os indivíduos mantiveram vínculos ao longo de sua trajetória acadêmica. Tanto a coloração quanto o diâmetro dos nós que compõem a rede, representando as instituições foram determinados levando em consideração o grau de entrada, isto é, o número de conexões que um nó recebe, representando assim o destino de um nível de formação para outro. Os nós representam as instituições de vínculos institucionais dos indivíduos, enquanto as arestas denotam os vínculos entre essas instituições. Na Figura 1, apresentam-se as redes de mobilidade institucionais analisadas.

Figura 1 - Rede de vínculos institucionais entre graduação e mestrado.

Fonte: Elaboração dos autores (2024).

Em análise da Figura 1a, é possível perceber uma significativa presença de instituições de ensino com grau de entrada igual a 0, o que pode ser explicado pela prevalência de instituições que não oferecem programas de pós-graduação. Destaca-se, no epicentro da rede de mobilidade das instituições, um nó proeminente que representa a Universidade de São Paulo (USP), figurando como a principal escolha para a formação em nível de mestrado. Essa centralidade reforça o papel preponderante da USP no cenário acadêmico, comprovando-se como um ponto focal para aspirantes à pós-graduação.

Além disso, observam-se nós periféricos, distantes do núcleo central da rede. Esses nós podem ser atribuídos a diferentes fenômenos, como a inclusão de instituições de ensino estrangeiras, a exemplo da “Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales”. Essa diversidade de nós periféricos sugere uma ampla gama de contextos educacionais, incluindo especializações específicas e colaborações internacionais, contribuindo para a complexidade e riqueza da rede de mobilidade acadêmica.

Já na Figura 1b apresenta-se a caracterização de uma rede de mobilidade analisando os vínculos institucionais dos doutores entre os níveis de formação mestrado e doutorado.

No epicentro da rede da Figura 1b, destaca-se um nó de diâmetro significativamente maior, identificado como a Universidade de São Paulo, corroborando com a observação destacada na rede da Figura 1a. Este padrão de centralidade reitera a posição proeminente da USP na interconexão das instituições, demonstrando-a como um ponto-chave na rede de mobilidade acadêmica. Ademais, merece destaque a identificação de clusters na rede. Uma análise mais detalhada desses agrupamentos revela que se tratam de conjuntos de nós que estabelecem vínculos mais significativos com nós com maiores graus de entrada. Na figura Figura 1c, foi caracterizada a rede de vínculos de instituições dos indivíduos entre o doutorado e pós-doutorado.

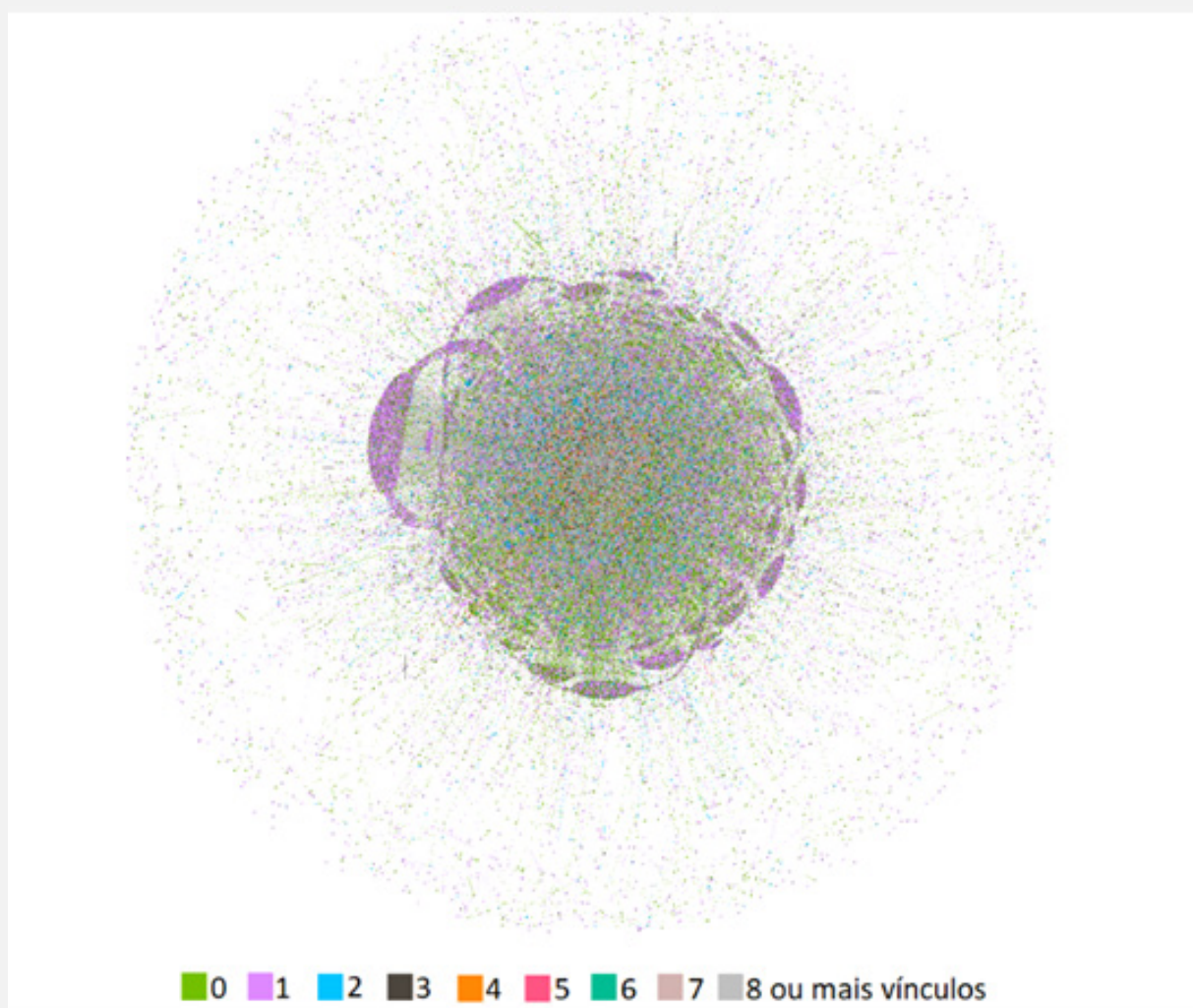
Nota-se a presença de diversos clusters que se configuram em padrões circulares. Ao examiná-los,

percebe-se que esses clusters estão posicionados ao redor de nós que apresentam os mais elevados graus de entrada, tais nós sendo representados pela Universidade de São Paulo, Universidade Estadual de Campinas, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade Federal de Minas Gerais. Cada um desses nós representa um centro de conectividade e relevância, exercendo influência significativa sobre as instituições circundantes. Outro destaque estatístico é que essa rede (Figura 1c) exibe o menor grau médio, considerando a soma do grau de entrada e saída. Essa observação sugere uma menor média de conexões por nó, indicando uma menor densidade de vínculos em comparação com as redes já analisadas.

Já na Figura 2, optou-se por conduzir uma análise abrangente englobando todos os vínculos entre as instituições das redes previamente caracterizadas nesta seção. Essa abordagem incorpora os vínculos referentes às transições entre todos os níveis analisados.

Como era de se esperar, esta rede se destaca pela maior quantidade de nós e arestas, refletindo sua abrangência abarcadora dos vínculos entre as instituições de ensino superior analisadas. Adicionalmente, apresenta o mais alto valor de grau médio quando comparado às demais redes.

Figura 2 - Rede de todos os vínculos institucionais.



Fonte: Elaboração dos autores (2024).

Paralelamente ao padrão observado nas demais redes caracterizadas, a Universidade de São Paulo (USP) mantém sua proeminência como o nó com maior grau de entrada, indicando sua centralidade e influência nas diversas transições educacionais. A Universidade Estadual de Campinas também figura como uma instituição de destaque, seguindo a USP em termos de representatividade de grau de entrada. Aprofundando as análises e identificando as instituições que mantêm maior quantidade de vínculos entre si, a Tabela 1 foi elaborada. Os dados apresentados nesta tabela foram extraídos da rede que abrange todos os vínculos institucionais.

Mais uma vez, destaca-se de maneira expressiva a posição proeminente da USP em relação às demais instituições de ensino, consolidando-se como a preferida entre os doutores para aprimoramento acadêmico. Considerando informações extraídas da Plataforma Sucupira, a USP ostenta um notável conjunto de 173 programas de pós-graduação, estabelecendo-se como um polo magnético para indivíduos em busca de excelência educacional. A diversidade e qualidade dos programas oferecidos pela instituição contribuem significativamente para sua atratividade, conforme identificado nas redes institucionais caracterizadas neste trabalho.

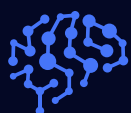
Tabela 1 - Vínculos mais representativos nas redes institucionais.

Origem	Destino	Quantidade	Intrainstitucional	Quantidade
UNESP	USP	3.552	USP	38.865
USP	UNICAMP	1.906	UFRJ	18.885
UNICAMP	USP	1.865	UNESP	17.643
UFF	UFRJ	1.802	UNICAMP	17.290
UERJ	UFRJ	1.748	UFRGS	15.717
UNESP	UNICAMP	1.713	UFMG	14.983
UFSC	UFRGS	1.638	UFSC	10.794
PUC-SP	USP	1.613	UFPE	9.329
PUCRS	UFRGS	1.568	UFC	7.563
UFSCar	USP	502	UFPR	7.455

Fonte: Elaboração dos autores (2024).

Além da oferta robusta de programas, a proximidade geográfica das instituições de origem emerge como uma possível justificativa adicional para a escolha da USP. No contexto paulista, outras instituições de destaque, como a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), também se destacam. Destaca-se ainda, a UNICAMP que surge como destino frequente para indivíduos que se capacitam na USP e UNESP, evidenciando uma interconexão estratégica entre essas instituições.

No estado do Rio de Janeiro, destaca-se a UFRJ com a segunda maior quantidade de vínculos intra-institucionais e sendo a segunda opção mais escolhida pelos doutores brasileiros, com um total de 124 programas de pós-graduação. A influência da distância geográfica no processo de capacitação também se manifesta em escolhas de destinos próximos, exemplificada pela preferência de indivíduos que saem da Universidade Federal de Santa Maria e da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul para



[org/10.1590/15174522-019004413](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222017000100308&lng=pt&tlng=pt). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222017000100308&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 22 abr. 2024.

MEYER, Jean-Baptiste. Network approach versus brain drain : lessons from the diaspora. **International Migration**, v. 39, n. 5, p. 91–110, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1111/1468-2435.00173>. Disponível em: <https://ird.hal.science/ird-01730582>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SACHINI, Evi et al. Should I stay or should I go? Using bibliometrics to identify the international mobility of highly educated Greek manpower. **Scientometrics**, v. 125, n. 1, p. 641–663, out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03618-y>. Disponível em: <https://link.springer.com/10.1007/s11192-020-03618-y>. Acesso em: 22 abr. 2024.