

# **Formação acadêmica no exterior e internacionalização da produção da Ciência**

## **Política brasileira: causalidade, indução ou aleatoriedade?**

Rafael Machado Madeira<sup>1</sup>

Alison Ribeiro Centeno<sup>2</sup>

### **Introdução**

A internacionalização da formação acadêmica constitui-se em eixo central da política pública de desenvolvimento de ciência e tecnologia em diversos países. Garantir aos pesquisadores a oportunidade de ter vivências com professores e estudantes de outros países, de estabelecer contatos e parcerias acadêmicas e de se inserir em redes internacionais de pesquisa constitui-se em elemento estratégico para o desenvolvimento de uma comunidade acadêmica consolidada e para uma robusta produção de ciência e tecnologia. Em etapas anteriores desta pesquisa (Madeira, 2024), a análise sobre a internacionalização dos docentes vinculados aos programas brasileiros de pós-graduação em ciência política foi feita distinguindo duas dimensões da internacionalização: a internacionalização da formação acadêmica (estágio de doutorado, doutorado pleno, pós-doutorado e atuação como professor visitante no exterior) e a internacionalização da produção acadêmica (artigos publicados no exterior). Identificou-se que a internacionalização realmente não se constitui em um processo homogêneo. Diferentes modalidades de internacionalização possuem diferentes dinâmicas, padrões de atuação/interação e, acima de tudo, diferentes destinos. Em síntese, os docentes brasileiros concentram a internacionalização da sua formação nos países centrais (principalmente EUA, Inglaterra e França) e distribuem as suas publicações de forma bem mais pulverizada, priorizando Europa (50%), América Latina (25%) e EUA (22%). Individualmente, os EUA se constituem em destino privilegiado tanto da formação quanto da publicação de artigos dos docentes brasileiros. Finalmente, a análise identifica que apesar de ser muito pouco mobilizada como destino da formação

- 1 Professor adjunto no Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Ciência Política da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil. Financiamento Capes (Proc. no. 7304/14-5). Esta pesquisa foi iniciada durante meu pós-doutorado na École des Hautes Études en Science Sociales - EHESS (Paris), em 2015.
- 2 Doutor em Sociologia e Ciência Política e pós-doutorando (CNPq) do Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Ciência Política da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil.

acadêmica dos docentes analisados, a América Latina aparece como um importante destino das suas publicações. Tal achado diz muito sobre as diferentes dinâmicas da circulação internacional de ideias, teorias e pesquisadores (Heilbron, 2008; Salatino, 2017; Beigel, 2013<sup>a</sup>; 2013b; 2017; 2019).

Nesta etapa do projeto, o objetivo principal é verificar se há alguma relação entre o local (país) de formação e o destino (país) dos artigos publicados pelos docentes vinculados aos programas de pós-graduação em ciência política brasileiros. Isto é, até que ponto é possível identificar uma congruência entre país de formação e país de publicação de artigos? Até que ponto a experiência individual de internacionalização em uma das modalidades (formação ou publicação) aqui analisadas aumenta as chances desta pessoa evidenciar também uma internacionalização na outra modalidade? Até que ponto há uma sobreposição do país de destino dessas duas modalidades (até que ponto pesquisadores se formam e publicam nos mesmos países)? Estas são as questões que motivaram a presente análise.

A internacionalização da formação dos pesquisadores é financiada basicamente com recursos públicos do governo federal brasileiro, através de duas das suas principais agências: CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), agência ligada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações e Capes (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), agência ligada ao Ministério da Educação. O financiamento de doutorado pleno, de estágio de doutorado, de pós-doutorado e a atuação como professor visitante no exterior viabiliza aos acadêmicos uma rica experiência de viver no estrangeiro e de experimentar formas de organização e de estruturação da vida e da rotina acadêmica distintas das encontradas em nosso país. Além disso, permite aos acadêmicos o estabelecimento de redes de colaboração em projetos de pesquisa e na produção de artigos e livros em coautoria com colegas estrangeiros. Pesquisas anteriores demonstram que uma parcela importante dos docentes vinculados aos programas de pós-graduação em ciência política brasileiros teve acesso a ao menos uma modalidade de internacionalização em sua formação. Demonstram, também, que a publicação de artigos em periódicos internacionais tem apresentado um crescimento significativo nos últimos anos. É possível, então, afirmar que existe uma relação de causalidade entre a internacionalização da formação acadêmica e a possibilidade de internacionalização da produção de tais pesquisadores? Este artigo pretende verificar a correlação entre a realização de (ao menos) uma modalidade de internacionalização da formação e a publicação de artigos em periódicos

internacionais. Pretende-se mensurar se a realização de parte da formação no estrangeiro está relacionada a um aumento da publicação de artigos no exterior e se o país de destino da formação é o mesmo país de destino dos artigos publicados. Tais análises permitirão uma maior compreensão sobre o poder de indução do financiamento de uma formação internacionalizada no padrão de publicação dos docentes vinculados aos programas de pós-graduação em ciência política brasileiros.

Para tanto, a análise parte da Análise de Correspondência Múltipla (ACM), técnica de interdependência que mostra a coesão ou a discrepância das categorias, estando plotadas nos quadrantes do plano cartesiano. Pensando no objeto de pesquisa, a ACM permitirá observar as características da formação e da publicação dos docentes e pesquisadores sob a perspectiva dos países em que projetaram suas carreiras através da internacionalização. Os clusters se formam de acordo com a proximidade dessas características, que variam conjuntamente, assim, docentes que tenham publicado, por exemplo, na Argentina, e feito seu pós-doutoramento no Chile, mostram um padrão coeso. O mesmo valeria, por exemplo, para publicações nos Estados Unidos e doutorado sanduíche no Canadá, ou, ainda Professor visitante e doutorado pleno na Inglaterra, mas sem publicações internacionais.

Depois, a Regressão Logística Binária (RLB), cujas saídas são dicotômicas (sim ou não; verdadeiro ou falso, etc.), auxiliará na resposta ao tema de pesquisa: há maior chances de publicações internacionais de acordo com a formação do docente no exterior? Ou seja, a análise observa inicialmente possíveis *clusters* com países que se agrupem e mostrem padrões de formação/publicação, o método Logístico Binário dirá, dentre as modalidades – pós-doutoramento, doutorado sanduíche ou pleno e professor visitante, se há aumento ou redução (e em caso positivo, qual tem maior razão de chance) de publicação em revistas internacionais.

### **Análise empírica (ACM e RLB)**

Trabalhar com métodos de interdependência como a análise de correspondência múltipla (ACM) permite observar *clusters*, neste caso, no plano cartesiano, apreciando dados qualitativos através da aproximação e a formação de nichos. As variáveis categóricas, como pós-doutoramento, estágio de doutorado, doutorado pleno e professor visitante no exterior, além das publicações em periódicos internacionais são dispostas

no plano cartesiano, apresentam similaridades e dissonâncias de acordo com o grau de correlação entre elas.

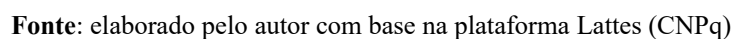
Deve-se, assim, atentar-se à ‘inércia’ que mensura a relação das variáveis com o ponto médio do gráfico: estima-se quanto da variação dos dados é explicada por cada dimensão. O Alfa de Cronbach é o fiel da ACM, pois estima a confiabilidade do teste através da correlação média entre as variáveis (quanto maior o índice, por conseguinte também é a associação média entre as variáveis). Já os autovalores (*eigenvalues*) medem o peso relativo de cada uma das dimensões, seguindo a variância das categorias (HAIR JR. *et al.*, 2009).

Foram realizadas diversas análises – de correspondência (com duas variáveis) e correspondência múltipla (três ou mais variáveis), a fim de estimar a interdependência entre internacionalização da formação (pós-doutoramento, estágio de doutorado, doutorado pleno e professor visitante no exterior) e publicação em periódicos estrangeiros. Com um total de 44 variáveis, sendo três para Professor visitante, uma para doutorado, três para pós-doutorado e 35 para publicações em periódicos no exterior, passou-se à apreciação das análises.

Em primeiro lugar, é importante assinalar que mais de um terço (34,4%) dos pesquisadores não tinham nenhuma publicação no exterior, causando embaraço na tentativa de avaliar nichos, pois, em todas as ACMs, observou-se a criação de um cluster contendo a maioria esmagadora das categorias das variáveis, dado o grande peso (massa) da categoria ‘Não’ e a fragmentação das categorias dos países: a título de exemplo, na primeira publicação internacional havia nada menos que 25 países; esse fator torna a massa das categorias consideravelmente baixa frente a saída ‘Não’ – que é o principal fator no centroide observado nos gráficos e catalisador da inércia (nestes casos, com pouca dispersão em relação ao ponto central do gráfico).

A primeira análise de correspondência testou a correlação entre doutorado (estágio ou pleno) no exterior e a primeira publicação internacional; com média acima de 80% de variação (autovalores) entre as duas dimensões e robusto Alfa de Cronbach (0,759), não se observou correlação clara entre as variáveis. O mesmo se repetiu para a associação entre o país de pós-doutorado e de primeira publicação (Alfa de Cronbach de 0,695 e média de variação 76,61% entre as duas dimensões), bem como para esta última variável em associação com o país onde o pesquisador atuou como professor visitante pela primeira vez (Alfa de Cronbach de 0,639 e média de variação de 73,46% entre as duas dimensões).

Gráfico 1 – ACM: internacionalização da formação e publicação no exterior



O gráfico acima mostra o plano cartesiano da ACM contendo as variáveis e os seguintes marcadores: país do doutorado (estágio ou pleno) no exterior (círculo preto), país do primeiro pós-doutorado (triângulo verde), país em que atuou pela primeira vez como professor visitante (quadrado amarelo) e país da primeira publicação internacional (pentágono vermelho). A alta confiabilidade do teste (Alfa de Cronbach de 0,701 e

média de variação de 52,76%) entre as duas dimensões põe novamente o centroide no primeiro quadrante acumulando praticamente todas as categorias das variáveis.

Esboça-se um pequeno grau de clareza, no quarto quadrante, dada a associação entre atuação como professor visitante na França e publicação na Bélgica e no segundo quadrante vide a associação entre pós-doutoramento e publicação na Alemanha; ambos os casos equidistantes do centroide. Neste, no limítrofe com o quarto quadrante, vê-se o destino da Argentina como professor visitante e a publicação em Cuba e na Venezuela, cessando outras possíveis associações evidentes.

Destarte, observa-se que um dos entraves para a formação de clusters é o alto número de entradas com a categoria “não”, podendo o futuro da pesquisa adotar dois possíveis caminhos a fim de estimar a correlação entre país de formação e de publicação internacional: pode-se agregar as variáveis dos países de acordo com a língua (inglesa, francesa, portuguesa, espanhola, etc.), ou agrupá-las de acordo com a região (sul-americana, norte-americana, europeia, etc.). Isto feito, aumentando o percentual, e a massa das categorias, espera-se que as variáveis formem nichos mais claros e precisos. Em síntese, os achados até aqui identificados não confirmam nem refutam a existência de uma relação de interdependência entre país de internacionalização da formação e de publicação em periódicos.

A fim de responder às questões norteadoras desta análise, utilizou-se também o método logístico binário de modo a averiguar a possível causalidade entre formação acadêmica no exterior e publicação em revistas internacionais. O método logístico binário (sim ou não) permite averiguar via variável dependente, em caso positivo ou negativo de publicação internacional, de acordo com uma das três modalidades estipuladas pelo escopo da pesquisa: foi professor visitante em universidade estrangeira? Fez doutorado (sanduíche ou pleno) no exterior? Foi bolsista de pós-doutorado em universidade fora do país? As três variáveis foram transformadas em *dummy*, ou seja, adotaram padrão dicotômico – sim ou não, sendo valor 1 (um) em caso positivo e 0 (zero) quando negativo.

Atendendo aos preceitos do método logístico binário, os 360 pesquisadores com experiência no exterior superam o número mínimo de casos para garantia dos testes de aderência do modelo (mínimo de dez casos para cada variável independente) e evitar a influência de *outliers* (HAIR JR. *et al.*, 2009; FIELD, 2009). Não havendo incidência de

multicolinearidade, passou-se à análise da aderência do modelo, a fim de estudar a dependência entre formação acadêmica no exterior e publicações em periódicos internacionais.

O método de máxima verossimilhança ( $-2 \log \text{likelihood}$ ) mede o ajuste do modelo contendo dois testes para estimar a diferença de erros entre o modelo nulo (sem as variáveis independentes, ou seja, somente com a constante) e o modelo com as três variáveis *dummy*. Frente aos testes *Omnibus* ( $p < 0,05$ ) e Hosmer e Lemeshow ( $p > 0,05$ ), há redução dos erros com a inserção de variáveis previsoras, sendo o último mais apropriado, por dividir a amostra em decis (de, no mínimo, cinco casos, cada), ao passo que o teste *Omnibus* testa se dentre os previsores pelo menos um deles é diferente de zero. Por conseguinte, observa-se valor não significativo no teste de Hosmer e Lemeshow e valor estatisticamente significativo no teste *Omnibus*, podendo considerar os previsores e estimar o nível de influência na variável saída (FIELD, 2009; HAIR JR. *et al.*, 2009).

Atenta-se também aos indicadores de pseudo  $R^2$  de Cox e Snell e o pseudo  $R^2$  de Nagelkerke<sup>3</sup>, sendo que a tabela matriz de classificação fornecerá a diferença de acertos e erros entre o modelo nulo e o modelo com previsores. Havendo redução da máxima verossimilhança ( $-2 \log \text{likelihood}$ ) e aumento no percentual da tabela matriz de classificação, o modelo demonstra aderência e, com os testes de *Omnibus* e Hosmer e Lemeshow, os previsores se tornam pertinentes para averiguar o aumento ou redução de chances *Exp (B)* de publicação no exterior, que será calculado com a redução em um ( $-1$ ) e multiplicado por cem ( $\times 100$ ), trazendo o percentual de aumento ou diminuição nas chances de publicar no exterior tendo participado de alguma modalidade de formação no exterior.

Apresentou-se bons resultados quando observado a aderência global do modelo: houve queda (em relação ao modelo nulo) no índice de verossimilhança com as variáveis *dummy* inseridas (de 467,387 para 423,722), enquanto a matriz da tabela de classificação do modelo nulo tinha capacidade previsão de acertos de 64,7%, aumentou para 70% frente ao modelo com os previsores. Contudo, o pseudo  $R^2$  de Nagelkerke foi baixo – 15,7%, mostrando pouca capacidade explicativa por parte do modelo, sendo, assim, necessário a prospecção de outras variáveis que expliquem com maior acurácia o sucesso de pesquisadores em publicar no exterior. É deveras importante pontuar que

<sup>3</sup> Em relação ao modelo linear, esses indicadores tendem a ser diminutos (HAIR JR. *et al.*, 2009; FIELD, 2009).

talvez algumas dessas variáveis não sejam mensuráveis, como a fluência na língua nativa do país em que o artigo foi publicado, por exemplo. Também, reforça-se que a literatura é clara quando à redução do pseudo  $R^2$  em relação ao coeficiente de determinação da regressão linear ou múltipla (FIELD, 2009; HAIR JR. *et al.*, 2009).

Destarte, os três previsores foram robustos, corroborados pelo teste Hosmer e Lemeshow não significativo (0,116): a chance de publicar em uma revista estrangeira por parte de um pesquisador que realizou pós-doutoramento em outro país é de mais de 242%, seguida pela chance de 102% por quem é oriundo da modalidade doutorado (sanduíche ou pleno) e chance de 120,1% dentre aqueles que foram professor visitante. O nível de significância das duas primeiras variáveis foi próximo de zero, ao passo que a última variável teve significância ligeiramente acima de 0,05 (0,078); considerando que a retirada da variável professor visitante levou a uma queda na aderência do modelo, a mesma foi reinserida, visto o coeficiente VIF (1,09), evidenciando ausência de colinearidade ou qualquer outro tipo de prejuízo ao modelo. Atesta-se, assim, que as modalidades de internacionalização aumentam consideravelmente as chances de publicação em revistas internacionais no ramo de pesquisa.

### **Considerações finais**

Das 360 carreiras acadêmicas aqui examinadas, 170 (47,2%) não possui formação internacionalizada e 190 (52,8%) possui, ao menos, uma das modalidades de internacionalização da formação aqui levadas em consideração. Ainda há um expressivo percentual de pesquisadores que ainda não tiveram a experiência de internacionalizar a sua formação acadêmica. No que tange à produção acadêmica o cenário é distinto: 236 pesquisadores (65,6%) possuem ao menos um artigo publicado no exterior enquanto 124 (34,4%) ainda não internacionalizaram a sua produção de artigos. Dois terços do universo em tela já publicou no exterior enquanto que apenas a metade possui uma formação internacionalizada.

Outro dado importante: sete em cada dez docentes que ainda não publicaram no exterior encontram-se dentre os docentes sem internacionalização em sua formação acadêmica. Como identificado anteriormente, os docentes sem produção internacional realmente concentram-se dentre os docentes sem formação no exterior. Através dos dados aqui apresentados não foi possível, ainda, encontrar respostas robustas às

questões que motivaram a presente análise. A busca pela existência (ou não) de algum padrão de relação entre as diferentes modalidades de internacionalização das carreiras acadêmicas dos docentes investigados norteará as próximas etapas da presente pesquisa.

### **Referências Bibliográficas**

- Beigel, Fernanda (2013a) “Centro y periferias en la circulación internacional del conocimiento” *Nueva Sociedad*, 245: 110-123.
- Beigel, Fernanda (2013b) “David y Goliath. El sistema académico mundial y las perspectivas del conocimiento producido en la periferia” *Pensamiento Universitario*, 15: 15-34.
- Beigel, Fernanda (2017) “Peripheral scientists between Ariel and Caliban. Institutional know-how and Circuits of Recognition in Argentina. The “Career-best Publications” of the Researchers at CONICET” *Dados – Revista de Ciências Sociais*, 60(3): 63-102.
- Beigel, Fernanda (2019) “Indicadores de circulación: una perspectiva multi-escalar para medir la producción científico-tecnológica latinoamericana” *Ciencia, Tecnología y Política*, 2(3): 53-63.
- Heilbron, Johan (2008) “Qu'est-ce qu'une tradition nationale en sciences sociales?” *Revue d'Histoire des Sciences Humaines*, 18: 3-16.
- Madeira, Rafael Machado; Marengo, André (2016) “Os desafios da internacionalização: mapeando dinâmicas e rotas da circulação internacional”. *Revista Brasileira de Ciência Política*, Brasília, n. 19, p. 47-74. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-335220161903>.
- Madeira, Rafael (2024) “Internationalization of the Training and Production of Brazilian Graduate Programs of Political Science” (May 2, 2024). *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales* | Universidad Nacional Autónoma de México Nueva Época, Año lxxix, núm. 251 | mayo-agosto de 2024 | pp. 261-284, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4823862>
- Rocha-Carpiuc, Cecilia; Madeira, Rafael (2019). “Desigualdade de gênero, internacionalização e trajetórias acadêmicas na Ciência Política: evidências no Brasil e no Uruguai”. *Civitas: Revista de Ciências Sociais*, 19(3), 545–563. <https://doi.org/10.15448/1984-7289.2019.3.33563>

Salatino, Maximiliano (2017) “La circulación de la ciencia política en América Latina. Revistas, indexadores y circuitos de publicación” *Anuario Latinoamericano Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales*, 5: 207–230.