

Pôster

**INTERNACIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA
EM BIOLOGIA EVOLUTIVA: 2000-2012**

Dirce Maria Santin – UFRGS
Rita de Cássia Portela da Silva – UFRGS

Resumo

A pesquisa analisa a internacionalização da produção científica brasileira na área de Biologia Evolutiva publicada no período de 2000 a 2012 e indexada na categoria Biologia Evolutiva da Web of Science. Trata-se de um estudo bibliométrico, cuja amostra é constituída por 1.392 artigos de pesquisadores brasileiros publicados no período, examinados com base em indicadores de difusão, colaboração e impacto internacional. Os resultados revelam que os artigos da área apresentam forte difusão internacional, com intensa colaboração entre autores e países e alto impacto na comunidade científica internacional. Conclui-se que a produção científica em questão é fortemente internacionalizada, demonstrando a capacidade da área de projetar os resultados das pesquisas no espaço de diferentes nações.

Palavras-chave: Bibliometria. Produção científica. Internacionalização. Biologia Evolutiva.

Abstract

The study analyzes the internationalization of Brazilian scientific production in the field of Evolutionary Biology published in the period 2000-2012 and indexed in the Evolutionary Biology category of Web of Science. It is a bibliometric study, whose sample consists of 1,392 articles published by Brazilian researchers, examined with indicator of international diffusion, collaboration and impact. The results reveal that the articles of the area have strong international diffusion, with intense collaboration between authors and countries and high impact in international scientific community. It is concluded that the scientific production in question is heavily internationalized, demonstrating the ability of the area to project the research results in the space of different nations.

Keywords: Bibliometrics. Scientific production. Internationalization. Evolutionary Biology.

1 INTRODUÇÃO

A colaboração científica aumentou significativamente nas últimas décadas, impulsionando os processos de internacionalização da ciência em países do mundo todo. Nesse contexto, o interesse pelos fenômenos da colaboração e da internacionalização também aumentou, resultando na intensificação das pesquisas sobre os temas e na atenção crescente das nações sobre eles, como forma de subsidiar o planejamento das políticas científicas.

Este estudo analisa a internacionalização da produção científica brasileira em Biologia Evolutiva, considerando os artigos publicados no período de 2000 a 2012 em periódicos indexados pela Web of Science (WoS). A internacionalização dessa produção é examinada sob três aspectos principais, com base na classificação proposta pelo Manual de Santiago

(RICYT, 2007): a difusão internacional, caracterizada pela publicação dos artigos em periódicos internacionais e em idioma inglês; a colaboração internacional, caracterizada pela coautoria com autores de outros países; e o impacto internacional das publicações, caracterizado pelas citações recebidas pelos artigos em outras publicações internacionais.

A Biologia Evolutiva dedica-se ao estudo da evolução biológica e teve origem no século XIX, com os estudos de Lamarck, Darwin e Mendel, que revolucionaram o campo científico e promoveram o avanço das Ciências Biológicas no cenário mundial. No Brasil, a área desenvolveu-se com maior ênfase entre as décadas de 1930 e 1950 (SALZANO, 1979).

Portanto, a análise da produção científica brasileira em Biologia Evolutiva justifica-se pela importância da área no contexto nacional e pelo impacto internacional obtido pelas publicações. Embora restrito aos documentos publicados na forma de artigo e indexados na WoS, o estudo pode indicar padrões relativos à internacionalização da pesquisa brasileira na área com base nos dados de sua produção científica.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho caracteriza-se como um estudo bibliométrico de nível macro de agregação, dedicado à análise da produção científica de uma área do conhecimento produzida no contexto de um país (GLÄNZEL, 2003). A principal fonte de dados foi o *Science Citation Index (SCI) da WoS*, considerada uma das principais fontes para os estudos bibliométricos na atualidade. A coleta de dados foi realizada em fevereiro de 2013 e resultou em dois conjuntos de dados. O primeiro conjunto é formado por 1.392 artigos referentes à produção científica da área. Foi recuperado pelo campo *Advanced Search* da WoS, utilizando a estratégia de busca por país (Brasil or Brazil), limitada a categoria de assunto (*Biology Evolutionary*), ao período de publicação 2000 a 2012, ao tipo de documento artigo e ao SCI. O segundo conjunto é constituído por 3.940 registros, correspondentes aos documentos citantes dos 67 artigos que somaram pelo menos 40 citações. Esses registros foram recuperados a partir da estratégia de busca anterior, no ícone *Create Citation Report*, disponível na tela de resultados.

Os registros foram exportados da base em grupos de 500, no formato completo, utilizando a opção *Save to Tab-delimited Win, UTF-8* e reunidos em dois arquivos únicos. Os dados foram analisados utilizando os softwares Microsoft Excel e Vosviewer. A quantificação dos artigos foi do tipo normal, com atribuição do valor de um artigo para cada país envolvido.

3 RESULTADOS

3.1 NÚMERO DE ARTIGOS E CRESCIMENTO NO PERÍODO

A análise dos dados demonstra um crescimento significativo na produção científica brasileira em Biologia Evolutiva no período de 2000 a 2012, especialmente a partir do ano de 2004. A Tabela a seguir apresenta os dados da produção de artigos por ano de publicação, acompanhados da taxa de crescimento anual.

Tabela 1 – Número de artigos brasileiros em Biologia Evolutiva e crescimento no período 2000-2012

Ano de publicação	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Número de artigos	37	48	61	77	107	103	93	109	146	131	153	150	177	1.392
Taxa de crescimento anual (%)		29,7	27,1	26,2	39,0	-3,7	-9,7	17,2	33,9	-10,3	16,8	-2,0	18,0	15,2 (média)

Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se uma produção menor de artigos no período de 2000 a 2003, embora crescente, e um crescimento maior a partir de 2004, resultando na duplicação do número de artigos publicados nos anos subsequentes e na triplicação dos resultados nos três últimos anos cobertos pela pesquisa. Verifica-se que a taxa de crescimento foi crescente até 2004, e desde então apresentou oscilações, resultando em decréscimos nos anos de 2005, 2006, 2009 e 2011; alternando-se com movimentos de recuperação em 2007, 2008, 2010 e 2012.

3.2 DIFUSÃO INTERNACIONAL

A difusão internacional da produção científica caracteriza-se pela publicação dos artigos em periódicos internacionais e pela indexação na WoS, além da utilização do inglês como idioma dos artigos (RICYT, 2007). A análise contemplou a identificação dos 10 títulos de periódicos mais utilizados para publicação dentre os 45 títulos contemplados pela amostra. Os resultados são apresentados na Tabela 2, acompanhados do número de artigos e da porcentagem correspondente, do Fator de Impacto, segundo o Journal Citation Report 2012, e do país de publicação.

Tabela 2 – Principais títulos de periódicos utilizados na publicação de artigos brasileiros em Biologia Evolutiva indexados na WoS no período de 2000-2012

Nº	Título de periódico	Nº. de artigos	Porcentagem (%)	Fator de Impacto	País de publicação
1	Biochemical Systematics and Ecology	231	16,6	1,153	Inglaterra
2	Molecular Phylogenetics and Evolution	124	8,9	4,066	EUA
3	Plant Systematics and Evolution	117	8,4	1,312	Áustria
4	Systematic Botany	86	6,2	1,287	EUA
5	Biological Journal of the Linnean Society	70	5,0	2,413	Inglaterra
6	Molecular Ecology	70	5,0	6,275	Inglaterra
7	Molecular Ecology Resources	69	5,0	7,432	Inglaterra
8	Taxon	57	4,1	2,782	Holanda
9	Molecular Ecology Notes*	53	3,8	-	Inglaterra
10	BMC Evolutionary Biology	50	3,6	3,285	Inglaterra
11	Outros Periódicos	465	33,4	-	-
	TOTAL	1.392	100,0	-	-

Fonte: dados da pesquisa.

*Publicação encerrada em 2007.

Observa-se que a Inglaterra é o principal país publicador, editando 6 dentre os 10 periódicos mais utilizados para publicação dos artigos. Os Estados Unidos (EUA) publicam 2 dos principais títulos, seguidos da Áustria e da Holanda, que publicam um título cada. Se forem considerados todos os periódicos integrantes da amostra, EUA é o país que publica o maior número de títulos, somando 17, seguido da Inglaterra, com 14, da Alemanha, com 4, da Austrália e da Holanda, com 2, e da Áustria, Dinamarca, Escócia, Japão, Nova Zelândia e Suíça, com um título cada. Em relação ao Fator de Impacto dos principais títulos, destacam-se os periódicos *Molecular Ecology Resources* e *Molecular Ecology*, com valores de 7,432 e 6,275, respectivamente, indicando o alto impacto das publicações.

Outro aspecto relevante em relação à difusão internacional dos artigos é o uso do idioma inglês em todas as publicações. O aspecto é considerado usual nas Ciências Naturais, onde o inglês é considerado o idioma oficial da ciência (MEADOWS, 1999) e justifica-se pela publicação dos artigos em periódicos internacionais, cuja língua nativa é o inglês.

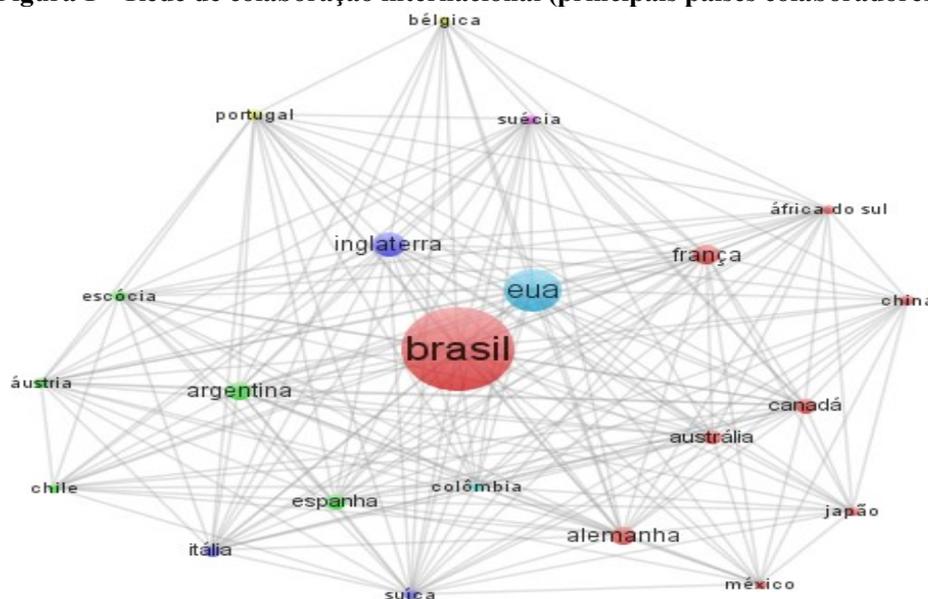
3.3 COLABORAÇÃO INTERNACIONAL

A análise da colaboração científica revela a predominância da coautoria na comunicação dos resultados das pesquisas brasileiras em Biologia Evolutiva. Da amostra de 1.392 artigos, apenas 48 (3,4%) foram publicados em autoria única. O número máximo de autores por artigo foi 149; a média de autores por trabalho foi 5,2; e a mediana do número de autores foi 4. Observa-se, portanto, a forte presença da coautoria na produção de artigos, identificada em 96,6% da amostra. A situação demonstra um padrão de colaboração científica,

com destaque para 8 artigos produzidos por 50 a 99 autores, e 2 artigos produzidos por mais de 100 autores. Este aspecto caracteriza a chamada *Big Science* nas pesquisas em que o Brasil participa na área, especialmente por sua relação com a Genética, onde se concentram as pesquisas relacionadas ao Projeto Genoma¹.

A colaboração científica expressa nos 1.344 artigos publicados em coautoria constitui-se de 638 artigos (45,8%) em colaboração nacional e 706 artigos (50,7%) em colaboração internacional, de modo que mais da metade dos artigos é produzida em colaboração com outros países. Os 706 artigos produzidos em colaboração internacional envolveram 79 países, além do Brasil. A figura abaixo apresenta a rede de colaboração entre os 21 países que contaram com pelo menos 15 artigos publicados em colaboração com o Brasil no período.

Figura 1 – Rede de colaboração internacional (principais países colaboradores)



Fonte: dados da pesquisa.

Destaca-se a colaboração com países da Europa, América do Norte e América do Sul. Países como EUA, Inglaterra e França são muito importantes no que se refere à colaboração na produção de artigos em coautoria com pesquisadores brasileiros, seguidos de Alemanha, Argentina, Canadá e Espanha. Os EUA colaboraram em 339 artigos (48%) produzidos pelo Brasil em coautoria internacional; a Inglaterra colaborou em 122 (17,3%); a França participou de 86 (12,2%); e Alemanha e Argentina participam de 67 artigos (9,5%) cada.

A análise da colaboração internacional também contemplou o nível de colaboração segundo o número de países envolvidos na produção dos 706 artigos. Verificou-se a

¹ O Projeto Genoma é uma iniciativa liderada pelos Estados Unidos que reúne diversos países com o propósito de desvendar o código genético dos organismos por meio de seu mapeamento (PORTAL BRASIL, 2013).

prevalência da colaboração bilateral, que ocorreu em 454 artigos (65%) produzidos em colaboração internacional, seguida da colaboração trilateral, que ocorreu em 143 artigos (20%). A colaboração multilateral, por sua vez, foi identificada em 109 artigos (15%).

3.4 IMPACTO INTERNACIONAL

O impacto internacional da produção científica é representado pelo número de citações recebidas no cenário internacional em relação ao total de citações recebidas pelos artigos (RICYT, 2007). Esta análise tem por base 3.940 registros, correspondentes aos documentos citantes dos 67 artigos que somaram pelo menos 40 citações até momento da coleta de dados.

O número de documentos internacionais de autores estrangeiros citantes dos 67 artigos mais citados foi 3.064 (77,8%); o número de documentos internacionais citantes que incluem autores brasileiros foi 415 (10,5%); e o total de documentos citantes de autores exclusivamente brasileiros foi 461 (11,7%). Avalia-se, portanto, que o impacto internacional corresponde a 88,3% das citações recebidas, contra 11,7% de citações nacionais.

Entre os principais países citantes da produção científica brasileira em Biologia Evolutiva publicada no período destacam-se: EUA, com 1.501 documentos (38,1%); Brasil, com 876 (22,2%); Inglaterra, com 343 (8,7%); França, com 315 (8,0%); e Alemanha com 284 (7,2%). A porcentagem de autocitações brasileiras revelou-se baixa (22,2%), reforçando o impacto internacional das publicações. O volume de trabalhos citantes de origem norte-americana, inglesa, francesa e alemã pode sugerir o reconhecimento da atividade científica brasileira, mas também está associado à colaboração estabelecida na produção de artigos.

Além dos países em destaque, os 67 artigos foram citados em publicações de mais 125 países. A situação revela a diversidade e a difusão pela amplitude do impacto internacional dos artigos, que foram citados por publicações de 130 distintos países, incluindo o Brasil.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo analisou a produção científica de uma área em que o Brasil tem apresentado crescimento significativo, especialmente nos anos mais recentes. Os artigos analisados apresentam forte difusão internacional, caracterizada pela publicação dos artigos em periódicos internacionais e de impacto relativo, originários especialmente de países como EUA e Inglaterra, e pela utilização do idioma inglês nas publicações.

A análise da colaboração científica revelou a predominância da coautoria na produção de artigos, representando um padrão na área. A colaboração internacional foi identificada em

50,7% dos artigos, envolvendo 79 distintos países, além do Brasil. Os EUA foram o principal país colaborador, participando de 48% dos artigos internacionais. Em relação ao nível de colaboração prevalece a colaboração bilateral, seguida da colaboração trilateral. A colaboração multilateral esteve presente em 15% das publicações realizadas em colaboração internacional, incluindo 16 artigos produzidos por mais de 10 países.

O proporção de documentos internacionais citantes dos artigos mais citados da amostra, por sua vez, revelou o impacto internacional da produção científica, correspondendo a 88,3%, contra 11,7% de documentos exclusivamente nacionais. Os EUA foram o principal país citante, participando da autoria de 38,1% das publicações citantes, seguido do Brasil, com 22,2% das publicações. Os resultados também revelaram a difusão pela amplitude do impacto internacional dos artigos, que foram citados por publicações de 130 distintos países.

Portanto, a produção científica brasileira em Biologia Evolutiva publicada no período de 2000 a 2012 é fortemente internacionalizada nos três aspectos observados: difusão, colaboração e impacto internacional. A situação demonstra a importância das pesquisas realizadas e a capacidade da área de projetar os resultados da ciência no cenário internacional.

REFERÊNCIAS

GLÄNZEL, Wolfgang. **Bibliometrics as a research field**: a course on theory and application of bibliometric indicators. 2003. Disponível em:

<http://nsdl.niscair.res.in/bitstream/123456789/968/1/Bib_Module_KUL.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2013.

MEADOWS, Arthur J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

PORTAL BRASIL. **Projeto Genoma e os desafios no Brasil**. Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/sobre/ciencia-e-tecnologia/inovacao/Cases/projeto-genoma/projeto-genoma-e-os-desafios-no-brasil>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES EM CIENCIA Y TECNOLOGIA (RICYT). **Manual de indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología - Manual de Santiago**. Buenos Aires, 2007. Disponível em:

<http://www.ricyt.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1&Itemid=44>. Acesso em: 10 jun. 2013.

SALZANO, Francisco Mário. Estudo sobre a Evolução Biológica no Brasil. In: FERRI, Mário Guimarães; MOTOYAMA, Shozo. **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EdUSP, 1979. p. 241-264.