



XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVI ENANCIB)
ISSN 2177-3688

GT7- Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação

Pôster

**INTERNACIONALIDADE DAS REFERÊNCIAS E CITAÇÕES NA
PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA EM BIOLOGIA
EVOLUTIVA: 2000-2012¹**

***INTERNATIONALITY OF REFERENCES AND CITATIONS IN
BRAZILIAN SCIENTIFIC OUTPUT IN EVOLUTIONARY BIOLOGY:
2000-2012***

Dirce Maria Santin, UFRGS
dirce.santin@ufrgs.br

Samile Andrea de Souza Vanz, UFRGS
samilevanz@terra.com.br

Sônia Elisa Caregnato, UFRGS
sonia.caregnato@ufrgs.br

Resumo: As dimensões internacionais da ciência contemporânea têm reflexos significativos nos padrões de produção e uso do conhecimento científico. Este trabalho avalia as referências e citações da produção científica brasileira em Biologia Evolutiva e sua contribuição para a internacionalização da ciência brasileira. As análises têm por base os dados do *Science Citation Index* da *Web of Science* e envolvem 1.450 artigos publicados entre 2000 e 2012, 60.454 referências citadas e 18.059 documentos citantes. Os resultados revelam índices elevados de referências e citações internacionais, com média de 90,5% e 84,0%, respectivamente. Avalia-se que a Biologia Evolutiva brasileira é um campo eminentemente internacional, cujos padrões de internacionalidade ampliam a audiência das pesquisas e implicam em maior visibilidade para a ciência brasileira.

Palavras-chave: Produção científica. Análise de citações. Impacto. Internacionalização. Biologia Evolutiva.

¹ O conteúdo textual deste artigo, os nomes e e-mails foram extraídos dos metadados informados e são de total responsabilidade dos autores do trabalho.

Abstract: The international dimensions of contemporary science have significant effects on patterns of production and use of scientific knowledge. This work evaluates the references and citations of Brazilian scientific output in Evolutionary Biology and its contribution to the internationalization of Brazilian science. The analyses are based on data from the *Science Citation Index* of the *Web of Science* and involve 1,450 articles published between 2000 and 2012, 60,454 cited references and 18,059 citing documents. The results reveal high indices of international references and citations, averaging 90.5% and 84.0%, respectively. It concludes that Brazilian Evolutionary Biology is an eminently international field, whose standards of internationality extend the audience of research and entail in greater visibility for Brazilian science.

Keywords: Scientific output. Citation analysis. Impact. Internationalization. Evolutionary Biology.

1 INTRODUÇÃO

Os aspectos internacionais têm reflexos significativos na produção do conhecimento contemporâneo. Estudos anteriores se dedicaram à análise da internacionalização da produção científica considerando a difusão em periódicos internacionais e a colaboração com autores de outros países. Entretanto, a internacionalidade das referências citadas e das citações recebidas ainda é pouco explorada nos estudos dedicados à produção científica brasileira e global.

Este trabalho analisa as referências e citações dos artigos brasileiros em *Biologia Evolutiva* publicados entre 2000 e 2012 e indexados na *Web of Science (WoS)*. A análise objetiva conhecer os padrões de uso da informação científica na área por meio das referências citadas, verificar a audiência nacional ou internacional das pesquisas expressa nas citações recebidas e avaliar a contribuição desses indicadores para a compreensão da internacionalização da ciência brasileira, com enfoque nas Ciências Biológicas.

Outros estudos se dedicaram à análise da internacionalidade de referências e citações. Glänzel e Schubert (2005) avaliaram as referências e citações dos documentos de 12 áreas do conhecimento publicados entre 2000 e 2002 por autores dos primeiros 36 países no ranking de impacto da *WoS*. Os resultados revelaram índices médios de 25% de referências e 30% de citações nacionais na produção científica brasileira. O índice de domesticidade do Brasil mostrou-se maior nas áreas Agricultura, Meio Ambiente e Engenharia, enquanto os menores valores ocorreram em Geociências, Ciências Espaciais, *Biologia Celular*, Genética e *Medicina Experimental*, indicando maior internacionalidade nestas áreas.

Os mesmos autores também analisaram as referências e citações cruzadas entre os 36 países (SCHUBERT; GLÄNZEL, 2006). Os três principais parceiros do Brasil nas referências cruzadas foram Argentina, México e Portugal. Os dois últimos países apenas invertem as posições nas preferências das citações cruzadas, enquanto a Argentina se mantém na primeira

posição. Os resultados indicam que a localização geopolítica, as relações culturais e o idioma determinam as preferências de referências e citações cruzadas entre os países. Os Estados Unidos tem destaque universal nas preferências dos diversos países, incluindo o Brasil, embora as relações não sejam simétricas na maior parte dos casos.

Pesquisadores brasileiros também se dedicaram à análise da internacionalidade do impacto da produção científica. Meneghini, Mugnaini e Packer (2006) avaliaram a orientação nacional versus internacional das citações recebidas por 13 periódicos brasileiros indexados na *Scientific Electronic Library (SciElo)* e na *WoS* e descobriram que as citações recebidas pelos periódicos podem ser agrupadas em dois *clusters*, sendo que a audiência brasileira é tão ou mais importante que a audiência internacional no que se refere ao alcance das publicações.

A importância desta pesquisa reside na oportunidade de ampliar os conhecimentos sobre a internacionalização da Biologia Evolutiva brasileira e fornecer subsídios para o planejamento e a avaliação de políticas científicas e acordos de cooperação internacional. A análise também se justifica pelo padrão de publicação internacional e pelos altos índices de colaboração com outros países identificados em estudos anteriores (SANTIN; SILVA, 2013; SANTIN; VANZ; STUMPF, *in press*). Em conjunto, os indicadores revelam a importância das dimensões internacionais no conhecimento científico contemporâneo e qualificam a Biologia Evolutiva brasileira como um campo eminentemente internacional.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como um estudo bibliométrico de nível macro de agregação e os resultados têm por base os dados bibliográficos extraídos do *Science Citation Index* da *WoS*, produzida pelo grupo Thomson Reuters. A coleta dos dados de artigos e referências foi realizada em dezembro de 2013, utilizando a estratégia de busca por país (*CU*), limitada à categoria de assunto *Evolutionary Biology (WC)*, ao período 2000 a 2012 (*PY*) e ao tipo de documento artigo. Esta estratégia foi combinada com a busca por tópico (*TS*), utilizando os termos *Evolutionary Biology OR Biological Evolution*, por país e com o mesmo período de publicação. Os dados relativos a citações foram coletados em março de 2015 e obtidos a partir do ícone *Criar Relatório de Citações*, disponível na tela de resultados da busca anterior.

O *corpus* da pesquisa é formado por 1.450 artigos que integram a produção brasileira da área publicada entre 2000 e 2012; 60.454 referências citadas pelos artigos; e 18.059 documentos citantes, os quais foram responsáveis por 23.480 citações atribuídas aos artigos entre janeiro de 2000 e março de 2015. As referências de 75 artigos (5,1%) não constavam na

WoS e não foram consideradas na análise. A janela de citações de pouco mais de dois anos mostrou-se adequada e permitiu a análise das citações recebidas pelos artigos mais recentes.

As referências compreendem os documentos citados pelos 1.450 artigos brasileiros, enquanto as citações são representadas pelos documentos que lhes atribuem citações. Referências e citações internacionais foram definidas pela presença de autores estrangeiros nas publicações. São consideradas internacionais as referências e citações que incluem no mínimo um autor estrangeiro, ainda que em colaboração com autores brasileiros, enquanto os documentos com autoria exclusiva de autores brasileiros são considerados nacionais. A internacionalidade das referências foi averiguada individualmente em fontes complementares na internet, pois os países de origem dos autores das referências não são fornecidos pela WoS.

Para subsidiar a análise apresentam-se inicialmente dados de colaboração e publicação. A colaboração internacional também exige a participação de pelo menos um autor estrangeiro e a publicação internacional é definida pela veiculação dos artigos em periódicos estrangeiros. Reitera-se, entretanto, que as variáveis principais da pesquisa são as referências e as citações.

Os campos da WoS utilizados nas análises foram: *Publisher Address (PA)*, para identificação dos países de origem dos periódicos; *Author Address (CI)*, para identificação dos países de origem dos autores dos artigos (colaboração internacional) e dos autores citantes (citações nacionais e internacionais); e *Cited References (CR)*, para a obtenção das referências dos artigos. Os softwares utilizados foram o *ibExcel*, *Microsoft Excel* e *Philcarto*.

3 RESULTADOS

A produção científica brasileira em Biologia Evolutiva publicada entre 2000 e 2012 é predominantemente internacional. Dentre os 1.450 artigos, 1.443 (99,5%) foram publicados em periódicos estrangeiros e apenas 7 (0,5%) em periódicos nacionais. 753 artigos (51,9%) registraram coautoria internacional, 645 (44,5%) coautoria nacional, e 52 (3,6%) foram produzidos em autoria única. Os dados revelam a internacionalização dos artigos e estimulam a análise da internacionalidade de referências e citações, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Referências e citações nacionais e internacionais na produção científica brasileira em Biologia Evolutiva publicada entre 2000 e 2012

Ano	Art.	Referências						Citações				
		T	MRA	D	%	I	%	T	D	%	I	%
2000	38	1.222	33,9	93	7,6	1.129	92,4	9	5	55,6	4	44,4
2001	48	1.724	38,3	170	9,9	1.554	90,1	43	4	9,3	39	90,7
2002	64	1.979	33,0	220	11,1	1.759	88,9	133	28	21,0	105	79,0
2003	81	2.420	32,3	242	10,0	2.178	90,0	257	45	17,5	212	82,5

2004	114	3.654	34,8	347	9,5	3.307	90,5	397	72	18,1	325	81,9
2005	106	3.061	33,3	294	9,6	2.767	90,4	579	110	19,0	469	81,0
2006	97	3.496	39,3	292	8,4	3.204	91,6	771	138	17,9	633	82,1
2007	112	4.459	43,7	414	9,3	4.045	90,7	1.060	185	17,4	875	82,6
2008	150	5.966	41,4	528	8,9	5.438	91,1	1.245	120	9,6	1.125	90,4
2009	133	5.744	44,2	566	9,8	5.178	90,2	1.486	155	10,4	1.331	89,6
2010	160	8.263	52,3	835	10,1	7.428	89,9	1.733	181	10,4	1.552	89,6
2011	158	8.209	52,9	734	8,9	7.475	91,1	2.072	215	10,4	1.857	89,6
2012	189	10.257	55,7	1.101	10,7	9.155	89,3	2.439	253	10,4	2.186	89,6
2013	-	-	-	-	-	-	-	2.823	278	9,8	2.545	90,2
2014	-	-	-	-	-	-	-	2.712	253	9,3	2.459	90,7
2015	-	-	-	-	-	-	-	300	31	10,3	269	89,7
Total	1.450	60.454	39,3	5.836	9,5	54.617	90,5	18.059	2.073	16,0	15.986	84,0

Fonte: dados da pesquisa.

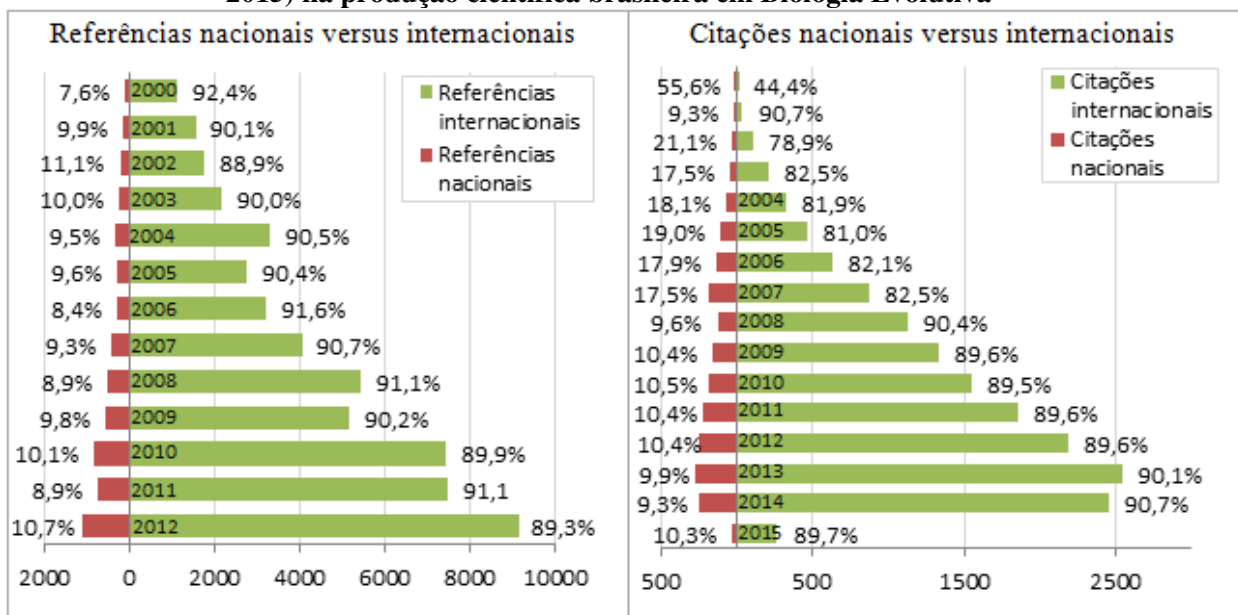
Notas: T: total; D: doméstico; I: internacional; MRA: média de referências por artigo.

O total de referências e o cálculo da MRA exclui 75 artigos (5,1%) que não apresentavam referências citadas na WoS, conforme a distribuição a seguir: 2000 (2); 2001 (3); 2002 (4); 2003 (6); 2004 (9); 2005 (14); 2006 (8); 2007 (10); 2008 (6), 2009 (3); 2010 (2); 2011 (3); 2012 (5).

O índice de referências internacionais supera 90,0% na maior parte dos anos, com média de apenas 9,5% referências nacionais, indicando um padrão de uso da informação de caráter internacional na área. A nacionalidade é inferior àquela observada por Glänzel e Schubert (2005) nas referências da produção brasileira em *Biologia Celular & Genética* de 2000 e 2002 (cerca de 19,0%). O padrão internacional também se mostra estável nas citações, com maior ênfase a partir de 2008. A simetria entre referências e citações internacionais, somada à preferência pela publicação em periódicos internacionais e à prática da coautoria internacional (SANTIN; SILVA, 2013; SANTIN; VANZ; STUMPF, *in press*), reforça o padrão consolidado de internacionalização da *Biologia Evolutiva* brasileira.

Os diagramas no Gráfico 1 apresentam a domesticidade e internacionalidade de referências e citações. A nacionalidade dos indicadores é representada à esquerda na cor vermelha, enquanto a internacionalidade é apresentada à direita, em verde. As barras dos gráficos representam os anos de publicação das referências e dos documentos citantes. Os eixos inferiores apresentam os intervalos relativos aos números absolutos de cada variável.

Gráfico 1 – Padrões domésticos e internacionais de referências (2000-2012) e citações (2000-2015) na produção científica brasileira em Biologia Evolutiva

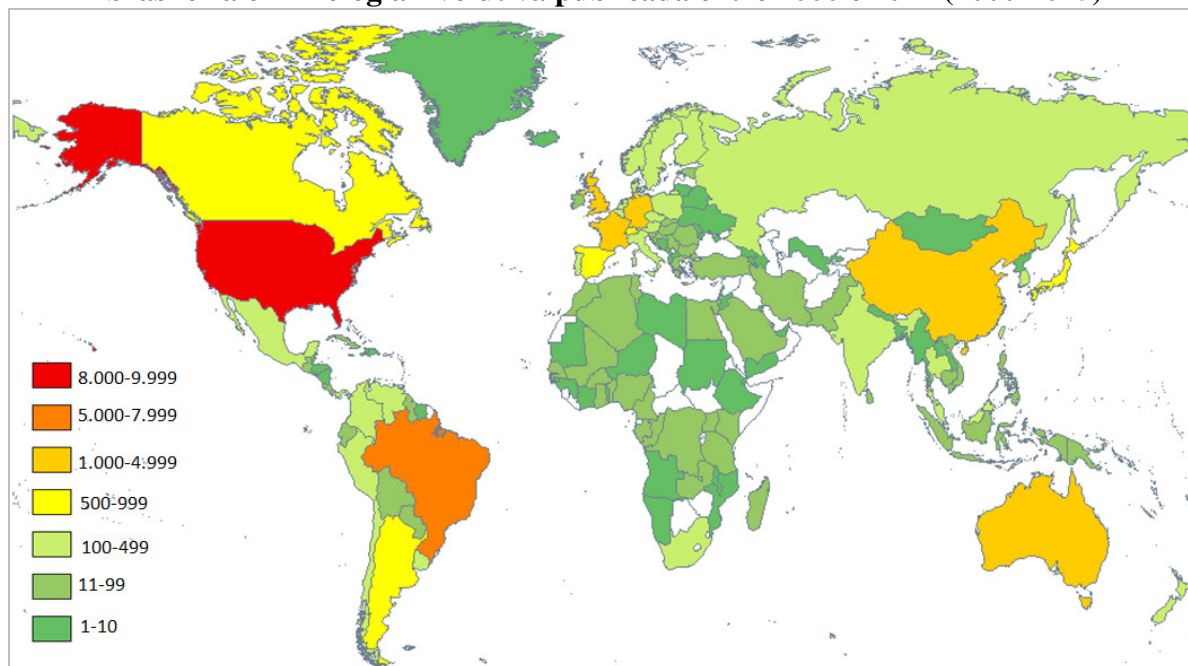


Fonte: dados da pesquisa.

Os diagramas revelam um forte padrão de internacionalidade nas referências e citações da Biologia Evolutiva brasileira e clara assimetria entre os índices nacionais e internacionais. Os autores referenciam documentos eminentemente internacionais, com uma média de 90,5% referências internacionais no período. Os artigos brasileiros também tendem a receber citações predominantemente internacionais, com média de 84,0% citações internacionais entre janeiro de 2000 e março de 2015. Comparados aos resultados de Glänzel e Schubert (2005) sobre a ciência brasileira, os indicadores revelam maior integração da Biologia Evolutiva com a ciência global. A internacionalização da produção da área pelo aspecto da colaboração internacional (SANTIN; VANZ; STUMPF, *in press*) tem reflexos significativos nos resultados obtidos e é provável que contribua para o padrão de internacionalidade das referências citadas, além de atrair maior número de citações de autores estrangeiros (ADAMS, 2013).

Os artigos brasileiros em Biologia Evolutiva foram citados por 151 países entre janeiro de 2000 e março de 2015, conforme demonstrado na Figura 1. O mapa apresenta a distribuição geográfica dos documentos citantes no globo e revela a audiência das publicações. Adverte-se que o mesmo documento pode ter sido publicado em coautoria por dois ou mais países, de modo que os valores representados não correspondem ao total de documentos citantes.

Figura 1 – Distribuição geográfica das citações recebidas pela produção científica brasileira em Biologia Evolutiva publicada entre 2000 e 2012 (2000-2015)



Fonte: dados da pesquisa. Elaborado com Philcarto.

Observa-se certa concentração dos documentos citantes em sete países principais: Estados Unidos, com 9.859 (54,6%); Brasil, com 5.458 (30,2%); Reino Unido, com 1.827 (10,1%); Alemanha, com 1.339 (7,4%); França, com 1.213 (6,7%); Austrália, com 1.023 (5,7%); e China, com 1.011 documentos citantes (5,6%). Apesar disso, há boa distribuição das citações num grupo de 25 países que atribuíram mais de 200 citações aos artigos, reforçando a internacionalização da produção pela distribuição geográfica dos documentos citantes. Os EUA são responsáveis pelo maior número de citações atribuídas aos artigos brasileiros, superando os citantes do próprio Brasil. Embora a simetria da relação entre os citantes do Brasil e dos EUA não possa ser avaliada neste estudo em função da ausência de informações referentes aos países de origem dos autores das referências dos artigos brasileiros, constata-se amplo uso da informação científica brasileira por autores americanos. A Argentina, principal parceiro do Brasil nas referências e citações cruzadas das diversas áreas segundo Schubert e Glänzel (2006), também assume importante papel na Biologia Evolutiva brasileira, ainda que ocupe a 10ª posição entre os países e reúna 770 documentos citantes (4,3%).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise dos resultados deste estudo e em consonância com os dados de pesquisas anteriores, é possível inferir que a Biologia Evolutiva brasileira constitui um campo eminentemente internacional e integrado à ciência global. A tendência de uso de informação

científica internacional nas referências dos artigos acompanha os padrões de publicação e pode ser associada à colaboração com autores de outros países, que amplia o potencial de impacto dos artigos na comunidade científica internacional.

A internacionalidade das referências e citações contribui para a internacionalização da Biologia Evolutiva brasileira na medida em que amplia a difusão e o impacto de sua produção na comunidade científica internacional. Os padrões de internacionalização são adequados à área e ao enfoque internacional de seus estudos. Essas características, entretanto, diferem entre as áreas e até mesmo entre as disciplinas das Ciências Biológicas. Na Biologia Evolutiva os padrões de internacionalidade ampliam a audiência dos resultados das pesquisas e implicam em maior visibilidade para a ciência brasileira no contexto global.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J. Collaborations: the fourth age of research. **Nature**, London, v. 497, n. 7451, p. 557-560, maio 2013.

GLÄNZEL, W.; SCHUBERT, A. Domesticity and internationality in co-authorship, references and citations. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 65, n. 3, p. 323-342, 2005.

MENEGHINI, R.; MUGNAINI, R.; PACKER, A. L. International versus national oriented Brazilian scientific journals: a scientometric analysis based on SciELO and JCR-ISI databases. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 69, n. 3, p. 529-538, dez. 2006.

SANTIN, D. M.; SILVA, R. C. P. Internacionalização da produção científica brasileira em Biologia Evolutiva: 2000-2012. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 14., 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANCIB, 2013.

SANTIN, D. M.; VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. Collaboration networks in the Brazilian scientific output in Evolutionary Biology: 2000-2012. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, *in press*.

SCHUBERT, A.; GLÄNZEL, W. Cross-national preference in co-authorship, references and citations. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 69, n. 2, p. 409-428, 2006.