

## Tendências nas publicações de Diversidade Funcional (FD) na América do Sul.

**João Paulo F. de Souza<sup>1\*</sup>(PG), Ana Paula Teixeira<sup>1</sup> (PG), Fernanda Melo Carneiro<sup>2</sup> (PQ)**

(1) Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Henrique Santillo, Anápolis – Goiás. E-mail: souzajpf@gmail.com.

(2) Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Laranjeiras, Goiânia – Goiás.

**Resumo:** O presente trabalho tem o objetivo geral de analisar as principais tendências nos estudos sobre diversidade funcional na América do Sul. Especificamente analisamos o padrão temporal de publicação sobre diversidade funcional na América do Sul, qual país apresentava maior número de estudos; e no Brasil, qual estado possui maior número de publicações. Foram coletados 268 artigos na base de dados ISI Web of Science, publicados entre 1991 a 2015, porém selecionados por área, excluindo aquelas que não se relacionavam com diversidade funcional no sentido ecológico e ambiental. Posteriormente através de uma regressão linear simples, identificar a tendência temporal de publicação dos trabalhos. Além disso, mapa de distribuição das publicações foi gerado usando o software Qgis. A partir de 2005 houve um aumento significativo no número de artigos publicados sobre diversidade funcional na América do Sul, mesmo período em que a definição de Diversidade Funcional estava se consolidando. Os países com maior número de publicação foram o Brasil (99), seguido pela Argentina (41) e o Chile (10), esses resultados podem estar atribuídos a diversidade biológica do Brasil. No Brasil, os estados com maior número de publicações foi São Paulo (35) seguido por Goiás (21) e Rio Grande do Sul (13).

**Palavras-chave:** Diversidade Funcional. Cienciometria. Produção Científica. Medida de diversidade biológica.

### Introdução

Uma das principais questões em Ecologia é saber quantas espécies existem, pois, as espécies são a unidade básica da biodiversidade, sendo assim só é possível elaborar estratégias de conservação quantificando um número mais próximo do total de espécies existente no planeta e obtendo informações sobre sua distribuição (WILSON, 2002). Mesmo com cerca de 250 anos de compilação de dados taxonômicos, ainda não temos informações sobre a diversidade biológica total do planeta (HORTAL et al. 2008). Nesse sentido de acordo com May (1992) a mensuração e conhecimento da quantidade de espécies globalmente distribuídas é fundamental para a criação de estratégias de conservação.

Por muito tempo para quantificar a biodiversidade foram usadas apenas medidas tradicionais de diversidade que consideram apenas riqueza de espécies e abundância, porém essas medidas se tornaram pouco preditivas em relação ao funcionamento das comunidades, portanto tem-se usado recentemente uma nova abordagem, a medida de diversidade funcional. (CIANCIARUSO, 2009). A medida de diversidade funcional é muito importante, uma vez que, têm se mostrado mais sensível para detectar respostas das comunidades às mudanças ambientais do que as medidas tradicionais de diversidade (PETCHY & GASTON 2006). A diversidade funcional se baseia na quantificação dos traços funcionais das espécies, podendo ser características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas ou reprodutivas das espécies, que afetam seu desempenho nos ecossistemas, influenciando assim nos processos ambientais (TILMAN, 2001). Nessa perspectiva muitos estudos na América do Sul sobre diversidade funcional já foram feitos, dentre eles podemos citar os trabalhos de Brasil & Huszar (2011), que discute o papel dos traços funcionais na ecologia do fitoplâncton e também Díaz & Cabido (2001) que enfatiza a importância da diversidade funcional de plantas nos processos ecossistêmicos.

Assim, o uso da Cienciometria, que é a ferramenta que permite uma pesquisa quantitativa da produção científica, além de colaborar para o entendimento do estado de arte, amplitude e natureza das atividades desenvolvidas no campo das pesquisas científicas em diversos países em diferentes áreas do conhecimento (BITTENCOURT & PAULA, 2012), é fundamental nos estudos sobre biodiversidade, pois colabora para a compreensão das principais tendências nos estudos sobre diversidade biológica, servindo como base para projetos de conservação, principalmente em países da América do Sul como o Brasil, que abriga imensas diversidade e muitas vezes altamente ameaçada. Assim, esse trabalho tem por objetivo investigar, na América do Sul, (i) qual a tendência temporal de publicações; (ii) qual país tem o maior número de publicações; (iii) e para o Brasil, qual estado possui maior número de publicações.

### Material e Métodos

Os dados usados nesse trabalho podem ser acessados através da base de dados ISI Web of Science (<http://portal.isiknowledge.com>). Com o objetivo de obter os artigos que apenas tratavam de estudos de diversidade funcional, publicados

entre o período de 1991 a 2015, foi realizado uma busca nos títulos, resumos ou palavras-chaves dos artigos usando o termo “Functional diversity” OR “Functional trait\*\*\*” e para limitar a pesquisa somente aos países pertencentes a América do Sul foi inserido os nomes dos países como termos de busca (i.e. “Brazil” AND “Chile” AND “French Guiana” AND “Argentina” AND “Bolivia” AND “Paraguay” AND “Uruguay” AND “Venezuela” AND “Peru” AND “Colombia” AND “Ecuador” AND “Guyana” AND “French Guiana”).

Após a busca por artigos foi realizado uma leitura do título, resumo e palavra-chave, para delimitar a natureza dos trabalhos publicados para aqueles que eram das áreas de ciências ambientais, ecologia, evolução, e áreas afins. Foi utilizado o endereço do autor de correspondência para identificar de qual país (ou estado, no caso do Brasil) era a instituição que o autor do artigo estava vinculado. Para a análise de dados, foi utilizado uma regressão linear simples para verificar a tendência temporal de publicação, usando o software R. Mapas de distribuição das publicações foram criados usando o software Qgis Essen 2.14.

### Resultados e Discussão

A busca por artigos resultou em um total de 331 trabalhos. Posteriormente, após leitura do resumo, foram selecionados um total de 268 trabalhos. O padrão temporal de publicação sobre diversidade funcional oscilou ao longo dos anos, com os primeiros trabalhos surgindo em meados de 1995, a partir de 2005 houve um aumento significativo no número de artigos publicados sobre esse tema ( $r^2 = 0.8252$ ,  $p<0.000$ ; fig. 01). Uma das razões para esse aumento primeiro, pode ser explicado ao trabalho de Tilman (2001) que consolidou o conceito de diversidade funcional. De fato, os trabalhos publicados na América do Sul anterior a publicação de Tilman, não trabalhavam com o conceito de diversidade funcional diretamente mas discutiam questões como ‘redundância biológica’ e ‘o impacto da biodiversidade no funcionamento do ecossistema’.

Para a América do Sul, o Brasil é o País com maior número de publicações a respeito da temática amostrada (99 artigos), seguidos pela Argentina (41 artigos) e Chile (10), Colômbia (8), Guiana Francesa (5), Uruguai (3), Equador (3) e Venezuela (2). Os demais países componentes da América do Sul não obtiveram registros de trabalhos para a temática analisada (fig. 02). Uma das possíveis explicações para o

elevado índice de publicação do Brasil nessa temática baseia-se na sua alta diversidade biológica. Estima-se que cerca de 14% das espécies do planeta são encontradas no Brasil, sendo que os estudos sobre Biodiversidade no Brasil focam mais em espécies terrestres do que em espécies de ecossistemas aquáticos continentais (AGOSTINHO et al. 2005).

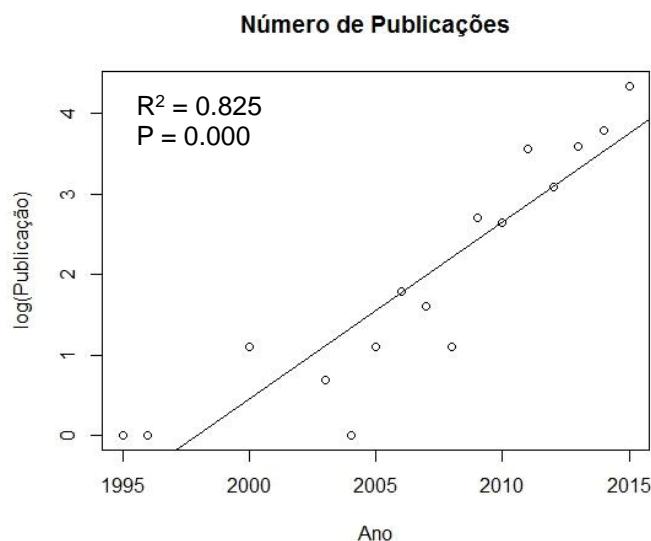


Figura 01: Número de artigos publicados sobre diversidade funcional, de 1991 até 2015, por autores sul-americanos. Número de publicações por ano foram log transformados para obedecer aos pressupostos do teste ( $\log(\text{Publicação}) = -439 + 0.22 \text{ Ano}$ ).

**Distribuição das publicações por países da América do Sul e por estados brasileiros.**

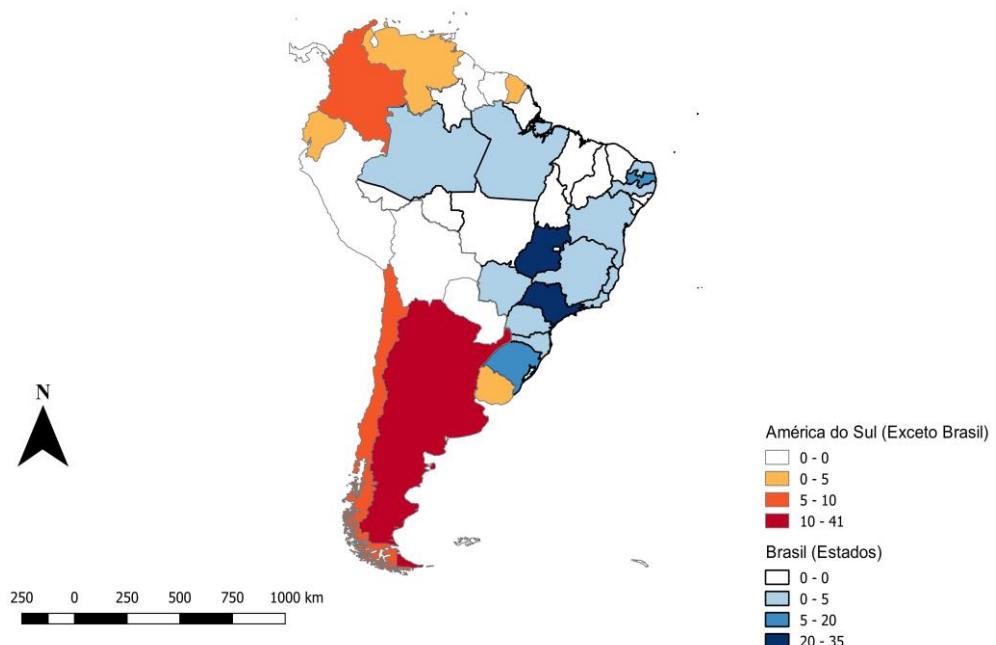


Figura 02: Número de artigos publicados sobre diversidade funcional, de 1991 até 2015, por autores sul-americanos. Número de artigos distribuídos por país (ou estados, no caso do Brasil) de acordo com o endereço de correspondência do autor.

Para o Brasil, os estados mais representativos foram São Paulo (35 artigos), Goiás (21) e Rio Grande do Norte (13). Esses estados foram possivelmente os mais representativos pelo fato de terem cursos de pós-graduação bem estabelecidos na área de ciências ambientais/ecologia, além do investimento em pesquisa que é igualmente relacionado.

### Considerações Finais

Nesse trabalho, investigamos algumas tendências da produção de trabalhos sobre diversidade funcional. Observamos que com o decorrer dos anos, especialmente depois de 2001, houve um aumento exponencial do número de publicações. Notamos ainda que Brasil e a Argentina foram os países que tiveram maior representatividade no número de publicação que é devido a alta diversidade biológica. Assim, trabalhos como este que se preocupam com o padrão de publicação de temas relacionados a biodiversidade são de extrema importância, pois servem como base para trabalhos futuros e estratégias de conservação e proteção de habitats ameaçados.

### Agradecimentos

Os Autores: João Paulo F. de Souza e Ana Paula Teixeira agradecem as bolsas de Pós-graduação *stricto sensu* fornecidos pela UEG e CAPES, respectivamente.

### Referências

- Agostinho, a. A; Thomaz, s. M; Gomes, a. M. Conservation of the biodiversity of Brazil's inland waters. **Conservation biology**: 19 (3). 2005.
- Bittencourt, L. A. F & Paula, A. Análise cirométrica de produção científica em unidades de conservação federais do Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. 2044. 2012.
- Cianciaruso, M. V; Silva, I. A; Batalha, M. A. Diversidades filogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de comunidades **Biota Neotrop.** 9 (3). 2009.
- Díaz, S & Cabido, M. Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. **TRENDS in Ecology & Evolution**: 16 (11). 2001.
- Hortal, Joaquín; Jíménez-Valverde; Alberto. Gómez, José; Lobo, J. M; Baselga, A. Historical bias in biodiversity inventories affects the observed environmental niche of the species. **Oikos** 117: 847-858. 2008.
- Huszar, V. L. M & Brasil, J. O papel dos traços funcionais Na Ecologia do fitoplâncton continental. **Oecologia Australis**: 15(4): 799-834. 2011.
- May R.M. How many species inhabit the Earth? **Scientific American**: 18-24. 1992.
- Petchey, O. L & Gaston, K. K. Functional diversity: back to basics and looking forward. **Ecol. Lett.** 9 (6):741-758. 2006.
- Tilman, D. Functional Diversity. **Encyclopedia of Biodiversity**. Vol. 3. 2001.