

Tendência multi-autoral de artigos científicos sobre o Cerrado brasileiro

Micael Rosa Parreira* (PG), Philip Teles Soares (PG), Vitor Hugo Mendonça do Prado (PQ), João Carlos Nabout (PQ), Fabrício Barreto Teresa (PQ). Email*: micael_rp@hotmail.com

Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET), BR-153, nº 3.105, CEP 75132-903, Anápolis, GO, Brasil.

O Cerrado é considerado um *hotspot* da diversidade. Portanto trabalhos de grande importância para a ciência vêm sendo desenvolvidos neste bioma, sendo a maioria dos trabalhos em colaboração entre pesquisadores. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os padrões de colaboração, em seus respectivos níveis, das publicações com a temática do Cerrado. Para o estudo, foram utilizados somente artigos completos indexados na plataforma ISI (*Web of Science*) entre os anos de 1945 a 2015. O total de publicações com o tema Cerrado foi 1809 artigos. Dentre os 1694 artigos colaborativos, 1373 foram em colaboração nacional e 321 em colaboração internacional. Artigos com mais de 3 autores vem aumentando ao longo do tempo, enquanto que com 3 autores estabilizaram ao longo do tempo e com 2 autores e 1 autor estão em queda. Esse resultado elucida que os artigos sobre Cerrado tendem a ser cada vez mais colaborativos e com cada vez mais autores em cada artigo. Essa tendência está associada a necessidade da ciência de lidar com temas complexos e de natureza multidisciplinar. Para o Cerrado particularmente questões ambientais (p.ex., impactos antrópicos), sociais (p.ex., educação científica) e agropecuárias (p.ex., segurança alimentar) necessitam ser discutidos por conjuntos de pesquisadores.

Palavras-chave: Cienciometria. Colaboração científica. Tendência temporal. Savana

Introdução

O bioma Cerrado é o segundo maior bioma em extensão no Brasil, estando presente em 12 estados brasileiros, além de encraves em outros cinco estados (RIBEIRO; WALTER, 1998). O Cerrado é uma savana com uma alta taxa de endemismo de espécies e tem sido muito degradado principalmente pela agricultura e pecuária ao longo do tempo, sendo considerado um *hotspot* da biodiversidade (MYERS et al., 2000). Por ser um bioma de grande importância biológica e de necessárias ações conservacionistas (KLINK; MACHADO, 2005), muitos pesquisadores têm desenvolvido suas pesquisas no Cerrado, mesmo sendo de outras regiões do Brasil ou mesmo de outros países.

Trabalhos recentes vem sendo realizados para se avaliar como são os padrões e tendências das publicações em vários temas, como por exemplo, mudanças climáticas (NABOUT et al., 2012), ecologia (BINI et al., 2005; NABOUT et al., 2015) e também recentemente, no Cerrado (ver BORGES et al., 2015), porém, não há registros de trabalhos mostrando como são as tendências dos padrões de autoria dos artigos sobre o Cerrado.

Existem diferentes níveis de colaboração, e este importante tópico tem sido discutido por Katz e definida como o trabalho conjunto de pesquisadores em busca de um objetivo em comum de se produzir um novo MARTIN, 1997). Basicamente, a colaboração pode ser medida inter- ou intra- em diferentes escalas espaciais (p.ex., nacional ou internacional; intra ou inter-institucional).

A colaboração tem papel importante na contribuição científica (LEIMU; KORICHEVA, 2005a) como, maior impacto nas revistas, aumento do número de citações e maior probabilidade de aceite (LEIMU; KORICHEVA, 2005b) nos artigos com colaboração. Sendo assim, se torna importante avaliar como os padrões de colaboração dos autores nos artigos sobre o Cerrado ao longo do tempo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os padrões de colaboração, em seus respectivos níveis, das publicações com a temática do Cerrado entre os anos de 1945 e 2015.

Material e Métodos

Os dados foram coletados na plataforma ISI (*Web of Science*). Foram utilizados artigos completos indexados entre os anos de 1945 a 2015. Para a análise das tendências temporais das publicações do Cerrado, seja total ou nos respectivos níveis de colaboração, foi utilizado a correlação de Pearson. Para a primeira análise temporal foi necessário utilizar os anos de publicação e o número total de artigos em cada ano.

Para a visualização das redes, foi utilizado o software de acesso livre *Gephi* (instituições), indicando maior ou menor intensidade de acordo com as relações pré-existentes. Para uma visualização mais clara das redes de interação, decidimos usar as 30 instituições com mais colaboração, gerando desse modo um grafo com 30 nós e 1652 arestas. Para o mapa de colaboração internacional, foi utilizado os índices de

dissimilaridade gerados pelo calculo da distância de *Jaccard* no pacote na função *vegdist* do pacote *Vegan*. Para a montagem do mapa foi necessário utilizar o pacote *rworldmap* utilizando os países que colaboraram com o Brasil e suas respectivas distancias logaritmizadas.

Resultados e Discussão

Foram encontrados um total de 1809 artigos publicados na plataforma ISI sobre o Cerrado entre os anos de 1945 a 2015. Dentre os 1694 artigos colaborativos, 1373 foram em colaboração nacional e 321 em colaboração internacional. Há um aumento na quantidade de artigos ao longo do tempo e também no número de artigos com colaboração nacional ($r=0.92$) e internacional ($r=0.85$). Essa tendência é similar para diversos trabalhos (p.ex., Nabout et al., 2012; Alves; Minte-Vera, 2013; Nabout et al., 2015). Este fenômeno pode ser explicado pois a colaboração permite a exploração de problemas complexos de natureza multidisciplinar, do qual uma equipe é formada por pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento (Nabout et al., 2012).

Também foi avaliada a tendência temporal do número de autores dos artigos (1, 2, 3 e mais de 3 autores). Dentre esses, o único que teve uma relação positiva foi a colaboração com mais de três autores ($r = 0.87$). Artigos com somente um autor tem diminuído ao longo do tempo ($r = -0.67$). Esse fenômeno é uma tendência atual da ciência, do qual cada vez mais os artigos estão sendo feitos em por mais de um autor, reforçando ainda mais o papel da colaboração (Nabout et al., 2015; Santin et al., 2016).

Um total de 297 instituições brasileiras e 43 países foram colaborativos ao longo da nossa série temporal. Das instituições brasileiras somadas somente UnB, USP, UFG, EMBRAPA-CPAC e UNESP representaram um total de 65% de artigos publicados em colaboração. Quando verificamos as relações de colaborações entre as 30 instituições mais colaborativas podemos identificar que há fortes relações de colaboração entre todas elas e que UnB, UFG e USP lideram as relações de colaboração. Tais instituições estavam entre as 10 universidades mais produtivas, tanto na Plataforma Scopus, quanto no Web of Science (Leta, 2012). A grande parte das instituições estudadas estão dentro do limite do bioma Cerrado, isso pode indicar um interesse dos pesquisadores em estudar o ambiente da própria região.

Para o mapa mundial de colaboração internacional, os países mais próximos colaborativamente com o Brasil foram os EUA, França e Alemanha. Os EUA possuem grande colaboração em diversas áreas com o Brasil, como por exemplo, agricultura (Chinchilla-Rodríguez et al., 2009) e Biologia Evolutiva (Santin et al., 2016). Tais colaborações com países desenvolvidos pode ser devido aos seus altos recursos tecnológicos e humanos, e também consequente de suas altas taxas de publicações sobre as mais diversas áreas.

Considerações Finais

Os estudos relativos ao Cerrado de maneira geral tendem a crescer ao longo do tempo. Essa é uma tendência dos estudos de uma maneira geral, propiciadas principalmente pelo advento da globalização, promovendo a disseminação do conhecimento em diversas áreas. Há uma tendência geral por trabalhos multiautorais na busca de respostas a perguntas científicas, uma vez que as dentro da academia.

Portanto, essas tendências dos padrões de colaboração estão associadas a necessidade da ciência de lidar com temas complexos e de natureza multidisciplinar. Para o Cerrado particularmente questões ambientais (p.ex., impactos antrópicos), sociais (p.ex., educação científica) e agropecuárias (p.ex., segurança alimentar) necessitam ser discutidos por conjuntos de pesquisadores. De fato, trabalhos colaborativos, como já demonstrados por outros estudos, tendem a promover maior impacto científico e social, e portanto, é uma experiência que a comunidade científica deve cada vez mais experimentar.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES e FAPEG pelas bolsas de mestrado concedidas e ao CNPq pela bolsa de produtividade para JCN. Também a UEG pelos recursos financeiros e de infraestrutura disponibilizados.

Referências

ALVES, D. C.; MINTE-VERA, C. V. Scientometric analysis of freshwater fisheries in Brazil: repeating past errors? **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 23, n. 1, p. 113-126, ago. 2013.

BINI, L. M., et al. Lomborg and the litany of biodiversity crisis: What the peer-reviewed literature says. **Conservation Biology**, v. 19, n. 4, p. 1301-1305, mar. 2005.

BORGES, P. P., et al. Trends and gaps of the scientific literature on the Cerrado biome: A scientometric analysis. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 10, n. 1, p. 2-8, 2015.

CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z., et al. New approach to the visualization of international scientific collaboration. **Information Visualization**, v. 9, n. 4, p. 277-287, out. 2009.

KATZ, S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? **Research Policy**, v. 26, n. 1, p. 1-18, 1997.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 707-713, jun. 2005.

LEIMU, R.; KORICHEVA, J. Does Scientific Collaboration Increase the Impact of Ecological Articles? **BioScience**, v. 55, n. 5, p. 438-443, mai. 2005a.

LEIMU, R.; KORICHEVA, J. What determines the citation frequency of ecological papers? **Trends in Ecology and Evolution**, v. 20, n. 1, p. 28-32, jan. 2005b.

LETA, J. Brazilian growth in the mainstream science: The role of human resources and national journals. **Journal of Scientometric Research**, v. 20, n. 1, p. 44, dez. 2012

MYERS, N., et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, fev. 2000.

NABOUT, J. C., et al. Trends and biases in global climate change literature. **Natureza & Conservação**, v. 10, n. 1, p. 45-51, jul. 2012.

NABOUT, J. C., et al. Publish (in a group) or perish (alone): the trend from single-to multi-authorship in biological papers. **Scientometrics**, v. 102, n. 1, p. 357-364, 2015.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998. p. 87-166.

SANTIN, D. M.; VANZ, S. A.; STUMPF, I. R. Collaboration Networks in the Brazilian Scientific Output in Evolutionary Biology: 2000-2012. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. 1, p. 165-178, mar. 2016.