

CONEXÕES FLORÍSTICAS EM AMBIENTES CAMPESTRES: CAMPOS RUPESTRES

FERNANDO FERNANDES DE OLIVEIRA NETO¹; JOÃO RICARDO VIEIRA IGANCI²

¹Universidade Federal de Pelotas – fernandes.neto99@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – joaoiganci@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os campos rupestres se caracterizam por formações herbáceo-arbustivas inseridas em solos rasos e afloramentos rochosos que ocorrem no leste do Brasil, em altitudes acima de 900 metros, presentes principalmente nos biomas Caatinga e Cerrado (RAPINI et al., 2008). Essas formações florísticas ocorrem de forma disjunta ao longo das cadeias montanhosas e, assim como outras formações campestres, apresentam uma grande biodiversidade e alto grau de endemismo (RAPINI et al., 2008 e VIANA; LOMBARDI, 2007). Ali, diferentes famílias botânicas tiveram suas histórias evolutivas, ocupando os diversos nichos com adaptações morfológicas e fisiológicas, devido ao substrato heterogêneo e a sua topografia irregular. Isso acaba por formar microambientes dentro da formação, influenciando diretamente na diversificação e na composição florística de cada uma das suas microrregiões (RAPINI et al., 2008 e ALCANTARA et al., 2018).

Os campos rupestres, além de sua grande biodiversidade, têm a sua flora considerada insubstituível (RAPINI et al., 2008). Isso ocorre por serem uma formação com alto grau de endemismo e até microendemismo, onde uma espécie pode se resumir a uma pequena população restrita em um local ou altitude específica (ALVES; KOLBER, 1994). Assim, as espécies tornam-se extremamente frágeis e vulneráveis ao processo de extinção, caso haja a desestabilização do ambiente. Outros fatores são a sua distribuição disjunta, a sensibilidade às mudanças climáticas e as crescentes atividades antrópicas, como a mineração, urbanização e a coleta de espécies ornamentais (RIBEIRO; FREITAS, 2010). Ao longo dos anos houveram diversas medidas para a proteção deste patrimônio nacional, como a criação de parques e estratégias de conservação. Porém, ainda não se tem uma compreensão total da dinâmica por trás destas formações e faltam estudos para delimitar prioridades para a conservação da biodiversidade (RAPINI et al., 2008).

O mapeamento da distribuição de espécies por georreferenciamento é um dos métodos capazes de contribuir com dados relevantes para a compreensão da distribuição espacial da biodiversidade e na sua conservação (IGANCI; MORIM, 2012). Da mesma forma, auxiliam análises filogenéticas, na elucidação de processos evolutivos e biogeográficos que levaram à formação e diversificação da flora da região e sua relação com outras formações similares (ALCANTARA et al., 2018). Os dados de ocorrência da biodiversidade, aliados a uma compreensão dos processos de diversificação envolvidos na formação dos campos rupestres e a sua relação com outras formações podem embasar as estratégias adotadas na preservação deste ambiente negligenciado (DIXON et al., 2014). Desta forma, este trabalho se propõe a mapear a distribuição de táxons importantes para os campos rupestres e estimar a sua relação de distribuição com formações campestres no sul do Brasil.

2. METODOLOGIA

Foram elencados dez gêneros de plantas relevantes para os campos rupestres, como um estudo de caso. A seleção dos táxons se deu pela presença de espécies exclusivas ou pela importância ecológica. Os gêneros selecionados foram: *Leiothrix* L.B.Sm. e *Paepalanthus* Mart. (Eriocaulaceae), *Pseudotrimezia* R.C.Foster (Iridaceae), *Eriope* Humb. & Bonpl. ex Benth. (Lamiaceae), *Bulbophyllum* Thouars e *Hoffmannseggella* H.G.Jones (Orchidaceae), *Lychnophora* Mart. (Asteraceae), *Vellozia* J.C.Mikan (Velloziaceae), *Chamaecrista* L. (Fabaceae) e *Minaria* T.U.P.Konno & Rapini (Asclepiadaceae).

Para a obtenção dos dados, foi realizado um levantamento dos registros de coletas depositadas em coleções científicas, utilizando os bancos de dados online Global Biodiversity Information Facility (Gbif, <http://www.gbif.org>), Flora do Brasil (Reflora, <http://www.reflora.jbrj.gov.br>) e speciesLink (<http://splink.cria.org.br/>). Estes dados foram organizados em planilhas de Excel (Microsoft), incluindo coordenadas geográficas e dados ecológicos. As planilhas foram submetidas a um processo de filtragem manual, onde foram descartados os registros que não apresentavam coordenadas geográficas, assim como as colunas que continham informações que não eram relevantes para os objetivos da pesquisa. Por conta da sobreposição de três bancos de dados, aliado à ocorrência de duplicatas em uma mesma plataforma, as planilhas foram submetidas a um segundo processo de filtragem manual, onde registros duplicados foram descartados. Os dados filtrados foram utilizados para confeccionar mapas de distribuição geográfica utilizando o software DIVA-GIS 7.5 (<http://www.diva-gis.org/>). Nestes mapas, foram compiladas as coordenadas geográficas de cada gênero, obtendo-se a sua distribuição representada no continente americano.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A soma total de registros de ocorrência entre todos os gêneros foi de 152.293 e, após a filtragem restaram 74.120. A quantidade de informações equivocadas e duplicatas evidencia a importância do processo minucioso e exaustivo de limpeza dos dados (SÄRKINEN et al., 2011). Conforme discutido por Veiga (2017), em seu trabalho sobre a qualidade de dados em biodiversidade, os bancos de dados não são imunes a erros e a análise de dados comprometidos pode deturpar os resultados. Através da análise dos mapas, foi possível perceber que existem três padrões de distribuição compartilhados entre os gêneros elencados: o primeiro é representado por quatro gêneros de ampla distribuição, o segundo por dois gêneros exclusivos dos campos rupestres e o terceiro, por quatro gêneros distribuídos na América do Sul, sobretudo ao leste do Brasil.

Analisando o grupo 1, observou-se que o gênero *Paepalanthus* apresenta uma distribuição ampla, ocorrendo desde o norte do Uruguai, passando por todo o Brasil, América Central, até o norte do México, assim como *Vellozia*, que se distribui de forma disjunta entre o nordeste do Brasil, Colômbia e Venezuela, também apresentando ocorrências na África. Em seu trabalho sobre a distribuição da família Eriocaulaceae, Giulietti e Hensold (2011) confirmam a distribuição ampla apresentada para *Paepalanthus* na América do Sul, com centro de diversidade nos campos rupestres. Este gênero apresenta diversas espécies isoladas e até endêmicas, muitas vezes exclusivas de regiões montanhosas e com altos índices de diversificação (Drummond et al., 2012). Isto ocorre devido à heterogeneidade de substrato, altitude e outros fatores ambientais apresentados por essas formações (HUGHES e EASTWOOD, 2006). Outros gêneros

amplamente distribuídos foram *Chamaecrista* e *Bulbophyllum*, que apresentaram uma distribuição cosmopolita. *Bulbophyllum* apresenta maior densidade de ocorrências na costa brasileira, conectando o leste e o sul do país de forma contínua. Já *Chamaecrista*, embora amplamente distribuída, ocorre principalmente em regiões tropicais, tendo um menor número de espécies ocorrentes no sul do Brasil (RANDO e PIRANI, 2011). Quanto ao grupo 2, foi observado que os gêneros *Pseudotrimezia* e *Hoffmannseggella* apresentam distribuição restrita aos campos rupestres, assim como descrito por Alves e Kolbek (2009) e Gustafsson et al. (2010).

No grupo 3, os gêneros apresentaram uma conexão mais evidente entre o leste e o sul do Brasil. O gênero *Leiothrix*, além de apresentar uma conexão quase contínua entre o sul e leste do Brasil, apresenta ainda ocorrências disjuntas entre os Andes e a Venezuela. Estes resultados foram também reportados por Giulietti e Hensold (2011). Em *Eriope*, a distribuição foi semelhante, apenas diferindo quanto à não ocorrência nos Andes. Essas formações disjuntas, como exemplificado por Rando e Pirani (2011) em seu estudo com o gênero *Chamaecrista*, podem ser fruto da similaridade entre as formações ou talvez remanescentes de uma maior continuidade da distribuição destes gêneros no passado. Por fim, os gêneros *Lychnophora* e *Minaria* apresentaram distribuição desde os campos rupestres, descendo principalmente e quase de forma contínua pela costa brasileira até a Região Sul. Os padrões de distribuição apresentados neste grupo demonstram ter uma relação mais restrita com formações no Brasil, sendo que os gêneros *Lychnophora* e *Minaria* só apresentaram ocorrências no país. Além disto, este grupo apresentou um maior grau de ocorrências conectando os campos rupestres com as formações campestres da Região Sul.

4. CONCLUSÕES

Com a análise da distribuição desses gêneros, foi possível perceber que existem conexões na distribuição florística entre os campos rupestres e as formações campestres do sul do Brasil. Os gêneros amplamente distribuídos e os exclusivos dos campos rupestres não são úteis para demonstrar essas conexões de forma eficiente, visto a inespecificidade ou a ausência dessas relações. Já para os gêneros do grupo 3 estas relações se mostraram mais claras, sendo possível observar conexões de distribuição entre as formações. Posteriormente, utilizando estes mapas para auxiliar análises filogenéticas, se pretende elucidar os processos evolutivos por trás das relações entre os campos rupestres e as formações campestres de altitude do sul e de outras regiões do Brasil. Além disso, esses dados de distribuição podem ser utilizados para direcionar os esforços para a preservação dessa biodiversidade exclusiva e muitas vezes ameaçada.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA, S.; REE, R. H.; MELLO-SILVA, R. Accelerated diversification and functional trait evolution in Velloziaceae reveal new insights into the origins of the campos rupestres' exceptional floristic richness. **Annals of Botany**. p. 1-16. 2018.
- ALVES, R; KOLBEK, J. Plant species endemism in savanna vegetation on table mountains (Campo Rupestre) in Brazil. **Vegetatio**, v. 113, p. 125-139. 1994.

ALVES, R.; KOLBEK, J. Can campo rupestre vegetation be floristically delimited based on vascular plant genera?. **Plant Ecology**, v. 207, p. 67-79. 2009.

DIXON, A. P.; FABER-LANGENDOEN, D.; JOSSE, C.; MORRISON, J.; LOUCKS, C. J. Distribution mapping of world grassland types. **Journal of Biogeography**. v. 41, p. 2003-20019. 2014.

DRUMMOND, C.; EASTWOOD, R.; MIOTTO, S.; HUGHES, C. Multiple Continental Radiations and Correlates of Diversification in *Lupinus* (Leguminosae): Testing for Key Innovation with Incomplete Taxon Sampling. **Society of Systematic Biologists**, v. 61, n. 1, p. 443-460. 2012.

GIULIETTI, A.; HENSOLD, N. Padrões de distribuição geográficas dos gêneros de Eriocaulaceae. **Acta Botânica Brasileira**. V. 4, n. 1, p. 133-158. 1990.

GUSTAFSSON, A.; VEROLA, C.; ANTONELLI, A. Reassessing the temporal evolution of orchids with new fossils and a Bayesian relaxed clock, with implications for the diversification of the rare South American genus *Hoffmannseggella* (Orchidaceae: Epidendroideae). **BMC Evolutionary Biology**. v. 10. 2010.

HUGHES, C.; EASTWOOD, R. Island radiation on a continental scale: Exceptional rates of plant diversification after uplift of the Andes. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 103, n. 27, p. 10334- 10339. 2006.

IGANCI, J.; MORIM, M. Coleções botânicas para conservação: um estudo de caso em Abarema Pittier (Leguminosae, Mimosoideae). **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre. v. 10, n. 2, p. 164-170. 2012.

RANDO, J.; PIRANI, J. Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Chamaecrista* sect. *Chamaecrista* ser. *Coriaceae* (Benth.) H. S. Irwin & Barneby, Leguminosae – Caesalpinioideae1. **Revista Brasileira de Botânica.**, v.34, n.4, p.499-513. 2011.

RAPINI, A.; RIBEIRO, P.L.; LAMBERT, S.; PIRANI, J.R. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade**, v. 4, n. 1-2, p. 15-23. 2008.

RIBEIRO K.; FREITAS L. Potential impacts of changes to Brazilian Forest Code in campos rupestres and campos de altitude. **Biota Neotropical**, v. 10, n. 4, p. 239–246. 2010.

SÄRKINEN, T.; IGANCI, J.; LINARES-PALOMINO, R.; SIMON, M.; PRADO, D. Forgotten forests - issues and prospects in biome mapping using Seasonally Dry Tropical Forests as a case study. **BMC Ecology**. 2011.

VEIGA, A.; SARAIVA, A.; CHAPMAN, A.; MORRIS, J.; GENDREAU, C.; SCHIGEL, D.; ROBERTSON, T. A conceptual framework for quality assessment and management of biodiversity data. **Plos One**. v. 12, n. 6. P. 1-20. 2017.

VIANA, P.; LOMBARDI J. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, n. 1, p. 159-177. 2007.