

MAPEAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO DE GÊNEROS ANFITROPICAIS PRESENTES NA FLORA DO RIO GRANDE DO SUL

INGRID MEDEIROS LESSA¹; **TACIANE SCHRÖDER JORGE**²; **THAYNÁ LANER CARDOSO**³; **JOÃO RICARDO VIEIRA IGANCI**⁴

¹ Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas – lessamgrid@gmail.com

² Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas – tacianejorge@hotmail.com

³ Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas – nanalaner@hotmail.com

⁴ Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas – joaoiganci@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A distribuição geográfica das plantas (fitogeografia) pode ser estabelecida basicamente por dois processos biogeográficos: 1) a dispersão, onde a área de ocorrência dos táxons pode ser reduzida ou ampliada; e 2) a vicariância, onde barreiras físicas, fisiológicas ou ecológicas fragmentam uma população, isolando-a em dois ou mais grupos de indivíduos (ALMEIDA; SANTOS, 2010). Estas barreiras ao longo do tempo podem reduzir o fluxo gênico entre os indivíduos, promovendo o processo de especiação dos táxons (AGUILAR, 2009). As espécies podem ser distribuídas de forma: 1) endêmica, quando presente em uma área limitada; 2) cosmopolita, quando distribuída por todas as regiões; 3) disjunta, quando ocorrem em áreas isoladas (BALDWIN et al., 2017).

A distribuição anfitropical é caracterizada como um processo de disjunção no qual as espécies ocorrem em regiões subtropicais ou temperadas geograficamente distantes (por exemplo, América do Norte e América do Sul) e estão ausentes nas regiões tropicais intermediárias (TANK; OLMSTEAD, 2009). Para alguns táxons, este padrão de distribuição está bem elucidado. Entretanto, a compreensão do processo de disjunção de diversos grupos de plantas ainda apresenta lacunas. Com o avanço da biologia molecular e da bioinformática, atualmente dados de distribuição geográfica e filogenéticos de diversas espécies são depositados em banco de dados *online*. No entanto, poucos estudos de compilação e análise destes dados já disponibilizados são realizados. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma metanálise do padrão de distribuição anfitropical de gêneros selecionados da flora do Rio Grande do Sul através de estudos fitogeográficos.

2. METODOLOGIA

Para este estudo foram selecionados cinco gêneros da flora do Rio Grande do Sul que apresentam distribuição anfitropical, sendo eles: *Grindelia* Willd., *Lupinus* L., *Glechon* Benth., *Sympyotrichum* Nees e *Baccharis* L.. Após, foram realizadas buscas para a obtenção de dados de distribuição geográfica para cada um dos gêneros escolhidos através das plataformas *online* *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF, <https://www.gbif.org/>), *Reflora* (<http://reflora.jbrj.gov.br/>) e *speciesLink* (<http://splink.cria.org.br/>). Estas plataformas permitem a realização de consultas e *download* de dados de plantas depositadas em herbários. Para melhorar o desempenho das análises e obter resultados fidedignos foi realizada uma limpeza dos dados para eliminar dados ausentes, duplicados ou duvidosos. Para visualizar a distribuição geográfica dos táxons, as informações foram inseridas no software

DIVA-GIS 7.5 (HIJMANS; GUARINO, 2012), o qual permite mapear os pontos de ocorrência de cada gênero através das coordenadas geográficas .

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram compilados 570.711 registros. Grande parte destes dados, não podem ser utilizados nas análises de fitogeografia por não apresentar localização exata dos registros ou estarem depositados em mais de um herbário, permanecendo apenas 108.897 registros após a limpeza dos dados. De acordo com VEIGA et al. (2017) a falta de padronização no depósito de informações entre os diferentes bancos de dados e a escassez de ferramentas que permitem a filtragem dos dados antes do *download*, são fatores que limitam este tipo de estudo.

O mapeamento obtido para os registros dos cinco gêneros estudados, é apresentado na Figura 1, sendo possível observar o evidente padrão de distribuição anfitropical dos gêneros *Grindelia* (Figuras 1a), *Lupinus* (Figura 1b), *Sympyotrichum* (Figura 1d) e *Baccharis* (Figura 1e). No mapa da Figura 1c, os registros de *Glechon* são encontrados apenas na América do Sul. Apesar de possuir registros na América do Norte, estes dados não puderam ser utilizados no mapeamento por não apresentar coordenadas geográficas exatas. Nas Figuras 1b, 1d e 1e, é possível observar a ocorrência de registros dos gêneros em regiões tropicais, como nos Andes da Venezuela e Colômbia. Como já observado para outros gêneros (LONGHI-WAGNER; ZANIN, 1998), esta ocorrência em ambientes de clima tropical pode ser explicada devido à compensação da latitude por altitudes elevadas, oferecendo assim, condições climáticas ideais para ocorrência de táxons de clima temperado ou subtropical.



Figura 1. Mapa de distribuição dos gêneros anfitropicais analisados, (a) *Grindelia*, (b) *Lupinus*, (c) *Glechon*, (d) *Sympyotrichum* e (e) *Baccharis*.

Baccharis possui aproximadamente 400 espécies descritas e apresenta como centros de distribuição os Andes (da Colômbia à Argentina) e o Sul e Sudeste do Brasil, conforme descrito por HEIDEN; IGANCI; MACIAS (2009). *Lupinus* com aproximadamente 275 espécies descritas, possui um centro de diversidade na América do Norte com cerca de 88 espécies endêmicas das montanhas rochosas dos Estados Unidos e oeste do Pacífico e outro na América do Sul com aproximadamente 85 espécies endêmicas dos Andes e oeste do continente (HUGHES; EASTWOOD, 2006 e DRUMMOND, 2008). *Grindelia* apresenta cerca de 70 espécies descritas, sendo cerca de 45 encontradas na América do Norte (Estados Unidos e México) e as demais distribuídas na América do Sul (Peru, Bolívia, Chile, Uruguai, Brasil e Argentina) conforme descrito por BARTOLI; TORTOSA (1999), STEVENS (2001). Para MOORE et al. (2012), devido a ocorrência do gênero em regiões desérticas, o processo de dispersão pode melhor explicar esta disjunção anfitropical. Segundo estes autores, mesmo não sendo

elucidado, é possível inferir que a distribuição de *Grindelia* tenha ocorrido da América do Norte para a América do Sul, visto que este padrão já foi confirmado para seu grupo ancestral e diversos táxons próximos endêmicos da América do Norte. Já para *Sympyotrichum*, cerca de 90 espécies são descritas e distribuídas na América do Norte, América do Sul e Europa, conforme KAUFFMAN et al. (2004). Estudos genéticos e moleculares reforçam a dificuldade de compreender a complexa história evolutiva deste grupo (MORGAN; HOLLAND, 2012). Assim, estudos futuros sobre a evolução e a diversificação destes gêneros devem ser realizados para minimizar essas lacunas.

4. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos até o presente momento, é possível concluir que mesmo apresentando déficits na disponibilidade de dados, estudos de metanálise baseados em informações disponibilizadas em bancos de dados *online* são importantes aliados para a conservação da biodiversidade. A partir dos resultados obtidos, é possível inferir sobre o processo de diversificação dos táxons e melhor compreender o padrão de distribuição anfitropical. O aumento de estudos nesta área e o aperfeiçoamento das ferramentas de bioinformática devem ser realizados para potencializar estes resultados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, J. M. R. E. **Biogeografia**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2009. 18 p.

ALMEIDA, E. A. B.; SANTOS, C. M. D. Lógica de Biogeografia de Vicariânci. In: CARVALHO, C. J. B. de. **Biogeografia da América do Sul**: padrões e processos. São Paulo: Roca, 2010. p. 52-62.

BALDWIN, B. G.; THORNHILL A. H.; FREYMAN, W. A.; ACKERLY D. D.; KLING M. M.; HOLME, N. M.; MISHLER, B. D. Species richness and endemism in the native flora of California. **American Journal of Botany**, v. 104, n. 3, p. 487-501, 2017.

BARTOLI, A.; TORTOSA, R. D. Revisión de las especies sudamericanas de *Grindelia* (Asteraceae: Astereae). **Kurtziana**, v. 27, p. 327- 359, 1999.

DRUMMOND, C. S. Diversification of *Lupinus* (Leguminosae) in the western New World: derived evolution of perennial life history and colonization of montane habitats. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 48, n. 2, p. 408-421, 2008.

HEIDEN, G.; IGANCI, J. R. V.; MACIAS, L. *Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae, Astereae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, n. 4, p. 943-983, 2009.

HIJMANS, R. J.; GUARINO, L.; MATHUR, P. **DIVA-GIS**: manual versão 7.5. 2012. 71p.

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.

KAUFFMAN, G. L.; GUY L. N.; WEAKLEY, A. S.; GOVUS, T. E.; COTTERMAN, L. M. A new species of *Symphyotrichum* (asteraceae: astereae) from a serpentine barren in western north carolina. **SIDA, Contributions to Botany**, v. 21, n. 2, p. 827-839, 2004.

LONGHI-WAGNER, H. M.; ZANIN, A. Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Stipa* L. (Poaceae-Stipeae) ocorrentes no Brasil. **Rev. bras. Bot.**, São Paulo , v. 21, n. 2, p. 167-175, 1998.

MORGAN, D. R.; HOLLAND, B. Systematics of Symphyotrichinae (Asteraceae: Astereae): Disagreements between two nuclear regions suggest a complex evolutionary history. **Systematic botany**, v. 37, n. 3, p. 818-832, 2012.

MOORE, A. J.; BARTOLI, A.; TORTOSA, R. D.; BALDWIN, B. G. Phylogeny, biogeography, and chromosome evolution of the amphitropical genus *Grindelia* (Asteraceae) inferred from nuclear ribosomal and chloroplast sequence data. **TAXON**, v. 61, n. 1, p. 211-230, 2012.

STEVENS, P. F. (2001). **Angiosperm Phylogeny Website**. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since]. Acessado em: 18 dez. 2017. Online. Disponível em: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>

TANK, D. C.; OLMSTEAD, R. G. The evolutionary origin of a second radiation of annual *Castilleja* (Orobanchaceae) species in South America: the role of long distance dispersal and allopolyploidy. **American Journal of Botany**, v. 96, n. 10, p. 1907-1921, 2009.

VEIGA, A. K.; SARAIVA, A. M.; CHAPMAN, A. D.; MORRIS, P. J.; GENDREAU, C.; SCHIGEL, D.; ROBERTSON, T. J. A conceptual framework for quality assessment and management of biodiversity data. **PLoS one**, v. 12, n. 6, p. 1-13, 2017.