

## DELIMITAÇÃO DE ÁREAS ADEQUADAS PARA A OCORRÊNCIA DE ARANHAS DA FAMÍLIA TRECHALEIDAE ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DA MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES

THAIS LAZZARI<sup>1</sup>; GUSTAVO REIS DE BRITO<sup>2</sup>; LUIZ ERNESTO COSTA-SCHMIDT<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [thais.lazzari@hotmail.com](mailto:thais.lazzari@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista – [reis.brito@unesp.br](mailto:reis.brito@unesp.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [luizernesto@gmail.com](mailto:luizernesto@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo Andrade et al. (2023) a região Sul do Brasil é berço de uma biodiversidade expressiva, contemplando áreas prioritárias para conservação. O sucesso na preservação destes locais e suas espécies depende da compreensão sobre as relações de dependência dos elementos da biodiversidade com os fatores bióticos e abióticos da região (BENCKE, 2009). As alterações ambientais, causadas por fatores antrópicos, têm uma forte relação sobre os padrões de diversidade observados, onde a perda ou fragmentação de habitats e as mudanças climáticas possuem consequências diretas sobre a distribuição das espécies (GIANNINI et al., 2012). Isso torna os estudos sobre a distribuição das espécies essenciais para a preservação e conhecimento dos ambientes, principalmente tendo em vista o atual cenário de mudanças climáticas.

Uma abordagem utilizada para compreender os padrões de diversidade de uma região é a Modelagem de Distribuição de Espécies, técnica que visa correlacionar dados de ocorrências das espécies com variáveis ambientais, criando uma representação das condições que melhor favorecem a presença da espécie (ANDERSON; LEW; PETERSON, 2003). O conceito de nicho ecológico está diretamente atrelado a essa metodologia, desde 1904 vem sendo discutido, e a partir dos trabalhos de Hutchinson (1944, 1957) foi reformulado, considerando as variáveis ambientais como atuantes sobre os organismos.

Alguns grupos taxonômicos, por conta de suas especificidades de habitat, acabam sendo subnotificados, exigindo um maior esforço no inventariamento. Para tais grupos, dados e estudos sobre a distribuição, ocorrência e comportamento a nível de espécie são escassos. Na tentativa de diminuir esses *gaps* de conhecimento, é possível aplicar a modelagem de distribuição de espécies, onde os modelos fornecem hipóteses sobre a adequabilidade do ambiente e a distribuição potencial das espécies, servindo como referência para a confirmação da ocorrência *in loco*. Este é o caso para muitas espécies de grupos megadiversos, com a Ordem Araneae (aranhas), composta por mais de 51 mil espécies distribuídas em 132 famílias (WORLD SPIDER CATALOG, 2023).

As aranhas são exímias predadoras que ocuparam praticamente todos os ecossistemas existentes, exceto os pólos. Há, no entanto, um forte déficit no conhecimento da diversidade da Ordem (para uma análise mais ampla, ver OLIVEIRA et al., 2016), prejudicando a caracterização da diversidade de grupos que fogem do padrão de uso do espaço. Destacamos aqui as aranhas da família Trechaleidae, que vivem na interface entre ecossistemas terrestres e aquáticos, estando associadas a vegetação ribeirinha e em rochas presentes nos corpos d'água (CARICO, 2005).

Os Trechaleidae fazem a mediação da entrada e saída de matéria e energia entre os ambientes aquáticos e terrestres, participando ativamente no subsídio trófico entre esse dois ecossistemas (POLIS et al., 1997). Assim, conhecer a distribuição dos Trechaleidae tem objetivos que vão desde a descrição de elementos importantes e ignorados da biodiversidade regional como no entendimento das dinâmicas ecossistêmicas dos locais onde elas ocorrem.

Assim, nosso objetivo é avaliar a adequabilidade ambiental e potencial distribuição das espécies de Trechaleidae para o Brasil. Daremos ênfase aos chamados Campos Sulinos do sul do Estado (Bioma Pampa) e à Serra do Sudeste, onde há um hiato amostral de áreas onde a fauna de aranhas semiaquáticas é pouco ou nada amostradas.

## 2. METODOLOGIA

Consultamos os dados de ocorrência das espécies da família Trechaleidae em repositórios públicos virtuais (GBIF: [www.gbif.org](http://www.gbif.org); speciesLink: <https://specieslink.net/>), artigos científicos, bem como consultamos dados mantidos nas coleções de grupos de pesquisa. A busca resultou em uma lista das espécies de Trechaleidae mais viáveis para a modelagem, as quais foram organizadas em uma tabela com as coordenadas geográficas de cada registro disponível. Consideramos três critérios para a inclusão de um registro: (1) que o indivíduo tenha sido determinado até sua espécie; (2) a existência de coordenada geográfica do local de amostragem; (3) que houvesse pelo menos dez registros válidos (i.e., registros únicos, não duplicados para a localidade) para a espécie.

Os dados climáticos foram retirados das dezenove (19) variáveis bioclimáticas históricas, extraídas do WorldClim 2.0 (disponível em [www.worldclim.org](http://www.worldclim.org)). A partir disso, aplicou-se o Fator de Inflação de Variância (VIF) resultando em variáveis menos correlacionadas e, portanto, "aptas" para o treinamento do modelo das espécies.

A análise de dados foi feita no ambiente R 4.3.1 (R Core Team, 2023). Para as modelagens e suas respectivas representações em mapas de adequabilidade, utilizamos o pacote *SSDM*. Os mapas consideraram a adequabilidade ambiental prevista das espécies para o Brasil.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca por registros resultou em 114 registros, distribuídos em 17 espécies. Destas, quatro espécies atenderam aos nossos critérios de inclusão: *Paradossenus longipes* (18 registros); *Paratrechalea azul* (17 registros); *Paratrechalea ornata* (17 registros); *Paratrechalea galianoae* (27 registros).

Todos os modelos resultaram em uma simplificação no número de variáveis ambientais consideradas mais relevantes para a predição dos mapas. Três espécies utilizaram sete variáveis (*P. longipes*, *P. ornata* e *P. azul*) e uma espécie utilizou seis variáveis (*P. galianoae*). Destas, quatro variáveis todas as espécies têm em comum: (Bio7) Faixa anual de temperatura; (Bio8) Temperatura média do trimestre mais úmido; (Bio9) Temperatura média do trimestre mais seco; (Bio13) Precipitação do mês mais chuvoso. Sendo assim, o modelo apresenta as principais influências ambientais sobre as espécies, temperatura e precipitação, resultado que corrobora com os dados ecológicos do grupo.

Na figura 1 vemos o mapa de adequabilidade ambiental de cada espécie nas escalas geográficas consideradas. Todos os modelos para as espécies demonstraram uma clara associação com as regiões Sudeste e Sul do Brasil,

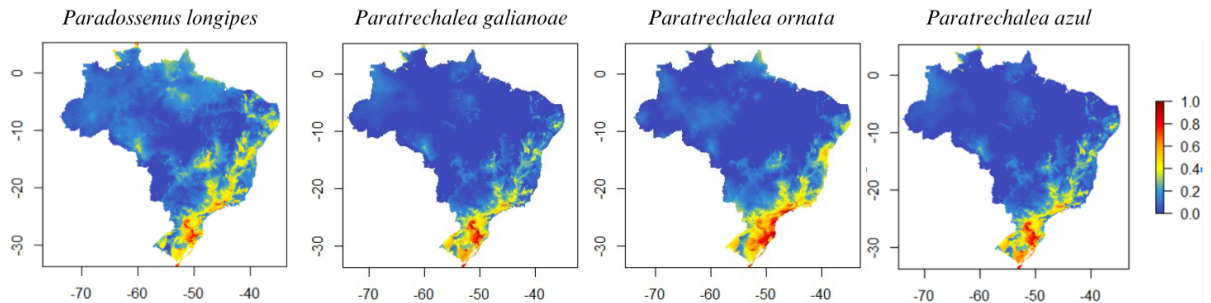


Figura 1 - Mapa de adequabilidade ambiental das espécies *Paradosenus longipes*, *Paratrechalea galianoae*, *Paratrechalea ornata* e *Paratrechalea azul* para o Brasil. Cores frias: baixa probabilidade de ocorrência. Cores quentes: alta probabilidade de ocorrência.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com a pesquisa mostram que as variáveis ambientais de importância biológica para as espécies, assim como os mapas de adequabilidade, são informações preliminares relevantes. A temperatura e a precipitação como características essenciais para a ocorrência das espécies comprovam sua importância, considerando que o estudo é sobre um grupo de animais semiaquáticos.

Além disso, observa-se que os modelos gerados pela metodologia permitem a otimização da busca na ocorrência das espécies para novas áreas de inventário. Estes também possibilitam análises e discussões sobre as condições essenciais para a sobrevivência das espécies, dado essencial para conservação ambiental.

A região de maior interesse pelo nosso grupo de pesquisa - campos sulinos do Sul do Rio Grande do Sul e a Serra do Sudeste do mesmo Estado - mostraram ser potencialmente adequadas para as espécies de Trechaleidae modeladas. Destas, apenas *P. longipes* já teve seu registro confirmado para a região de Pelotas e Capão do Leão. As demais espécies modeladas ainda carecem de registro em campo, muito embora o esforço de busca tenha sido modesto até o momento.

Destaca-se que os mapas gerados são modelos dos primeiros testes gerados, representando os ambientes e características necessárias para a ocorrência das espécies. A partir disso, é necessário uma calibração melhor dos algoritmos utilizados e, por fim, uma busca em campo das áreas com a maior adequabilidade ambiental e, portanto, de maior potencial para a ocorrência das espécies.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, P.; LEW, D.; PETERSON, A. T. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. **Ecological Modelling**, v. 162, n. 3, p. 211-232, abr. 2003. Elsevier BV. DOI: 10.1016/s0304-3800(02)00349-6.

ANDRADE, B. O.; DRÖSE, W.; AGUIAR, C. A.; AIRES, E. T.; ALVARES, D. J.; BARBIERI, R. L. et al. (2023). 12,500+ and counting: biodiversity of the Brazilian Pampa. **Frontiers of Biogeography**, 15(2). DOI: 10.21425/F5FBG59288.

BENCKE, G. A. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In: PILLAR, Valério de Patta. **Campos sulinos conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 119-120. ISBN 978-85-334-0755-4.

CARICO, J. E. Descriptions of two new spider genera of Trechaleidae (Araneae, Lycosoidea) from South America. **The Journal of Arachnology**, v. 33, n. 3, p. 797-812, 2005. DOI: 10.1636/H03-71.1.

GIANNINI, T. C.; SIQUEIRA, M. F.; ACOSTA, A. L.; BARRETO, F. C. C.; SARAIVA, A. M.; ALVES-DOS-SANTOS, I. Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. **Rodriguésia**, v. 63, n. 3, p. 733-749, 2012. DOI: 10.1590/S2175-78602012000300017.

HUTCHINSON, G. E. Concluding remarks. In: **Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology**, v. 22, p. 415-421, 1957.

OLIVEIRA, U., PAGLIA, A. P., BRESCOVIT, A. D., CARVALHO, C. J. B., SILVA, D. P., REZENDE, D. T., LEITE, F. S. F., BATISTA, J. A. N., BARBOSA, J. P. P., STEHMANN, J. R., ASCHER, J. S., VASCONCELOS, M. F., MARCO, P. J. R., LÖWENBERG-NETO, P., DIAS, P. G., FERRO, V. G., & SANTOS, A. J. (2016). A forte influência do viés de coleta nas deficiências de conhecimento da biodiversidade da biodiversidade terrestre brasileira. **Distribuição de Diversidade**, 22, 1232-1244. DOI: 10.1111/ddi.12489.

POLIS, G. A.; ANDERSON, W. B.; HOLT, R. D. Toward an integration of landscape and food web ecology: the dynamics of spatially subsidized food webs. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 28, p. 289-316, 1997. DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.28.1.289.

R Core Team. (2023). R: **A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.

SCHMITT, S., POUTEAU, R., JUSTEAU, D., DE BOISSIEU, F., & BIRNBAUM, P. (2017). "**SSDM: an R package to predict distribution of species richness and endemism based on stacked species distribution models**." *Methods in Ecology and Evolution*, 8(12), 1795-1803. ISSN 2041-210X, DOI: 10.1111/2041-21

World Spider Catalog (2023). **World Spider Catalog**. Natural History Museum Bern. Disponível em: <http://wsc.nmbe.ch>. Acesso em 05 de Maio de 2023.