



Programa
BIC/UCS

PROTAX

**Sob pressão: o desafio da conservação de samambaias endêmicas do bioma
Mata Atlântica frente às mudanças climáticas futuras**

UCS MUSEU DE
CIÊNCIAS
NATURAIS

Gabriel Augusto Koch (1); Fernanda Pessi de Abreu (2), Isadora Vieira Quintana (2), Caroline Turchetto (2,3), Felipe Gonzatti (1)

(1) Herbário da Universidade de Caxias do Sul, Museu de Ciências Naturais, Universidade de Caxias do Sul; (2) Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Departamento de Genética, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (3) Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. gakoch@ucs.br

INTRODUÇÃO



A Mata Atlântica possui características geográficas e climáticas que favorecem altos níveis de endemismo (Ribeiro *et al.*, 2009; Gasper *et al.*, 2021; IPCC, 2023). Entre suas espécies endêmicas, destacam-se samambaias do gênero *Hymenophyllum* Sw., cuja distribuição está associada às condições microclimáticas específicas (Figura 1), tornando-as vulneráveis às mudanças climáticas (Ebihara *et al.*, 2006; Gonzatti & Windisch, 2025).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo modelar a adequabilidade de nicho ecológico para espécies de *Hymenophyllum* endêmicas da Mata Atlântica, projetando áreas potenciais de ocorrência sob cenários futuros de mudanças climáticas.

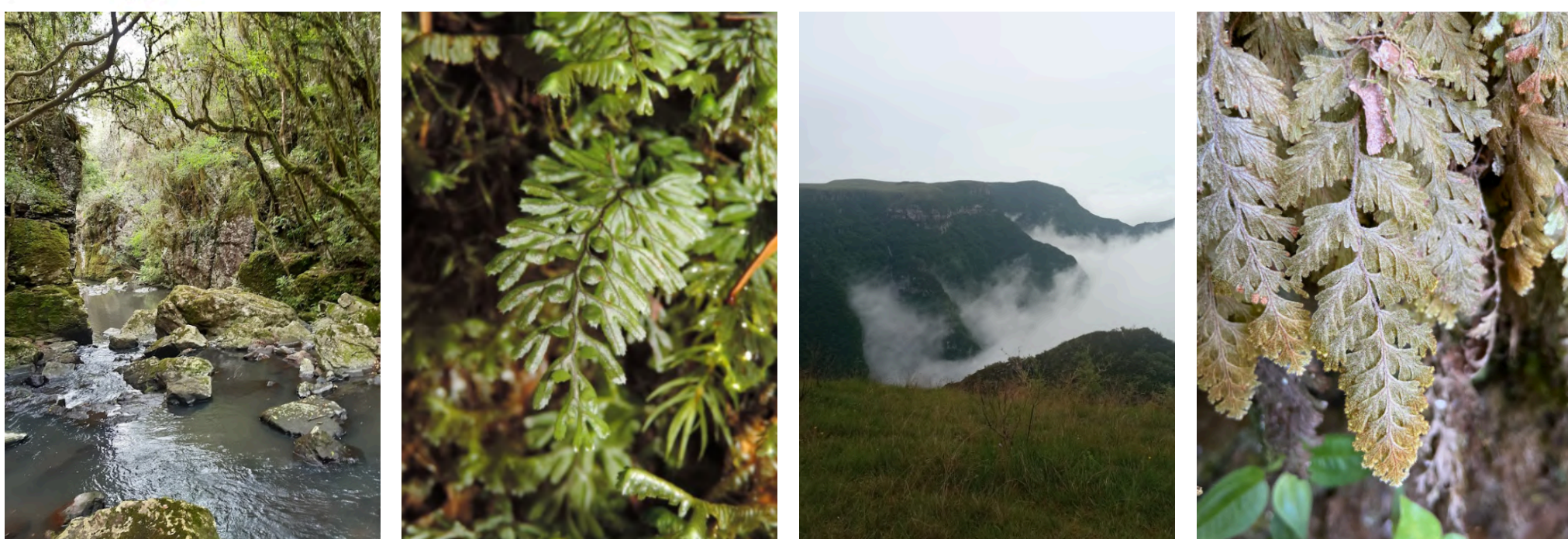


Figura 1. Ambientes e exemplares das espécies do gênero *Hymenophyllum* ocorrentes na Mata Atlântica.

METODOLOGIA



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ebihara A, Dubuisson J-Y, Iwatsuki K, Hennequin S and Ito M (2006) A taxonomic revision of Hymenophyllaceae. *Blumea* 51:221-280.
Gasper AL, Gritz GS, Russi CH, Schwartz CE and Rodrigues AV (2021) Expected impacts of climate change on tree ferns distribution and diversity patterns in subtropical Atlantic Forest. *Perspect. Ecol. Conserv* 19:369-378.
Gonzatti F and Windisch PG. Hymenophyllaceae. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 15 de abril de 2025.
IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34.
Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ and Hirota MM (2009) The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biol Conserv* 142:1141-1153.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As projeções do presente mostram compatibilidade com a distribuição geográfica conhecida das espécies (Figura 2).

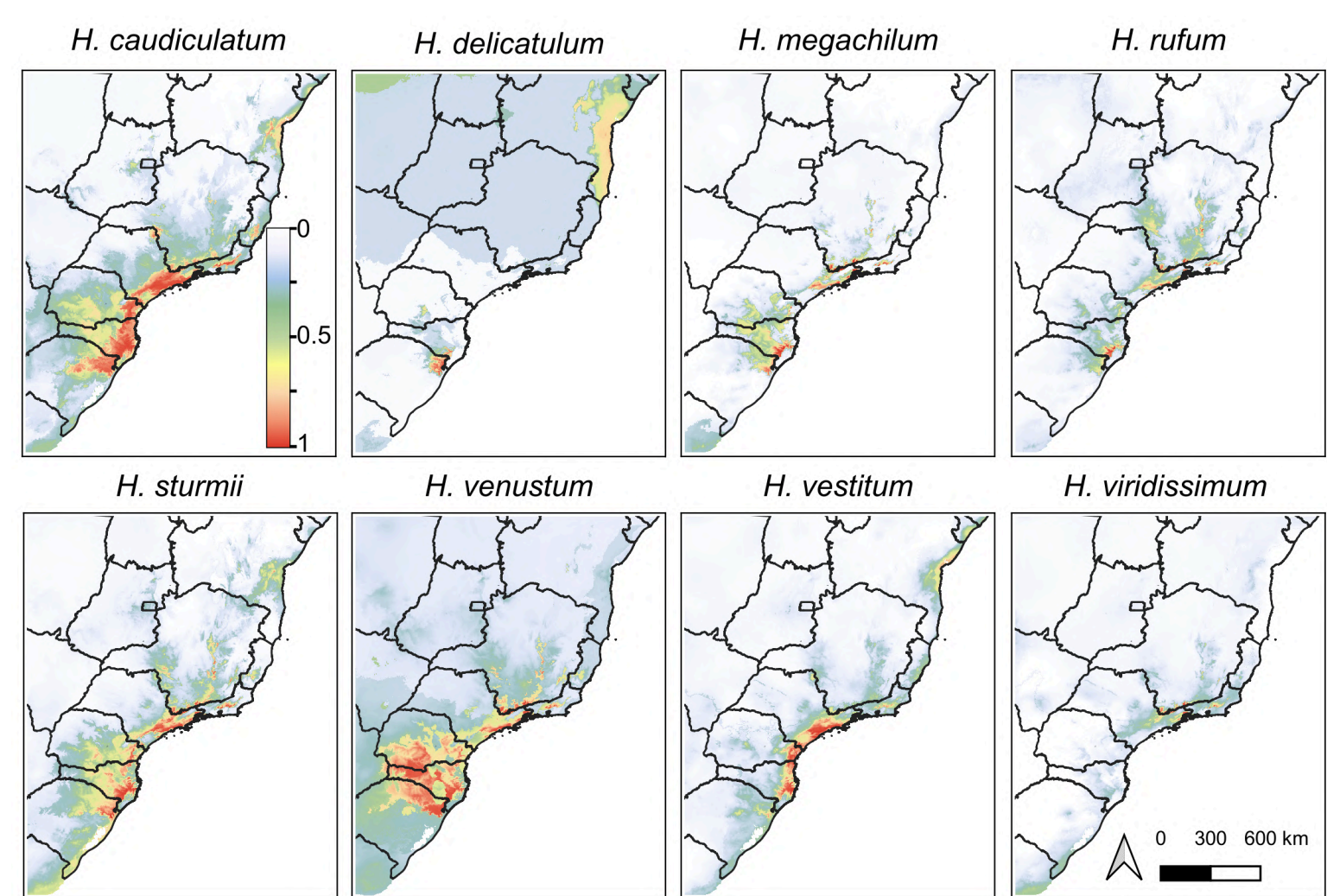


Figura 2. Modelagem de nicho ecológico das áreas potencial de ocorrência do presente das espécies de *Hymenophyllum* endêmicas da Mata Atlântica.

As projeções futuras indicam acentuada redução na adequabilidade climática para todas as espécies analisadas. Atualmente, a área total de adequabilidade climática para o grupo de espécies é de aproximadamente 586 mil km², sendo apenas 43 mil km² dentro de UCs, o que representa apenas 7% da área protegida (Figura 3).

Em cenários futuros, projeta-se que, até o final do século, a área total de adequabilidade climática será reduzida em até 20% no cenário otimista e em até 50% no cenário pessimista, em comparação com a área atual.

Quanto às áreas localizadas dentro das UCs, a cobertura também diminuiu, projeta-se que apenas 5% da área total de adequabilidade permanecerá protegida no cenário otimista, e apenas 4% no cenário pessimista.

Total Area of Suitability
— Otimistic Scenario
— Pessimist Scenario

Suitable Area within Protected Areas
— Otimistic Scenario
— Pessimist Scenario

*Total Area of Suitability = Área total de adequação;
*Otimistic Scenario = Cenário otimista;
*Pessimist Scenario = Cenário pessimista.

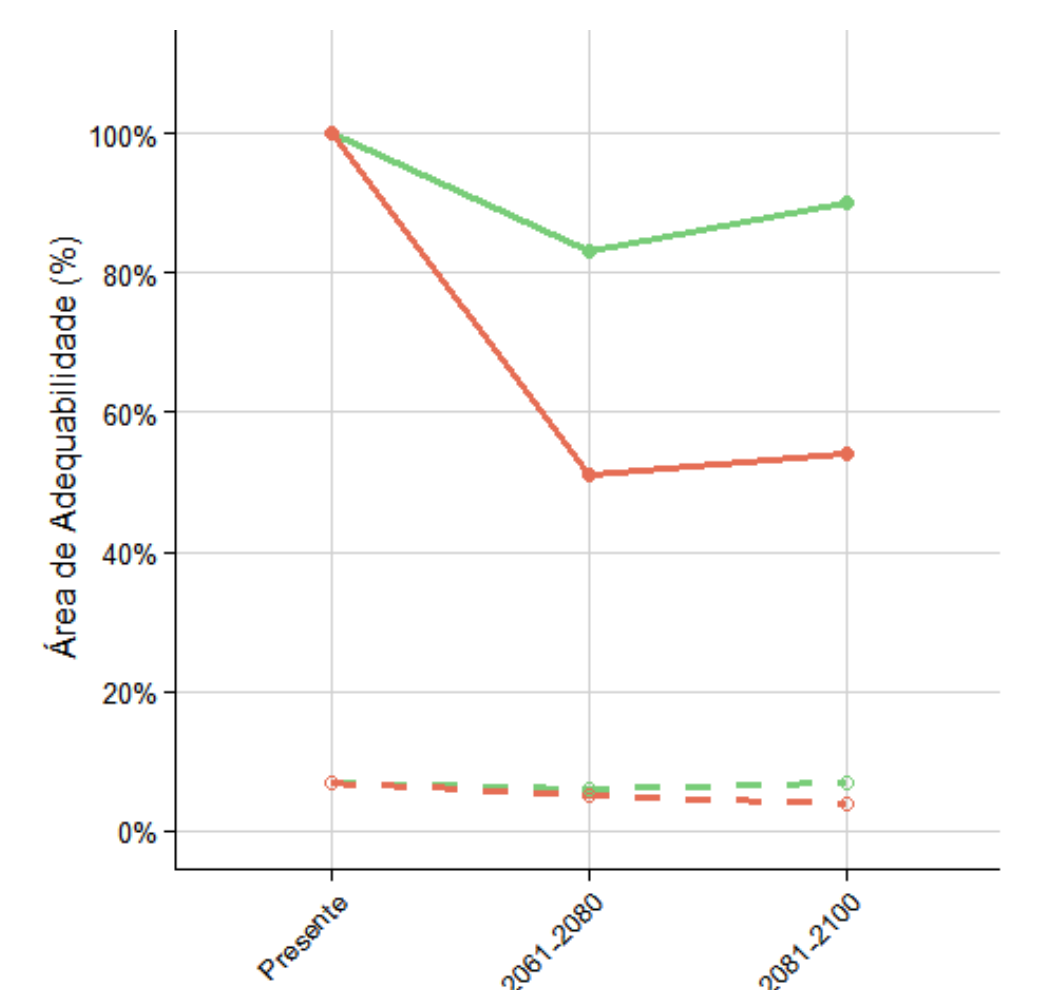


Figura 3. Áreas de adequabilidade climática ao longo do tempo, considerando o presente e cenários futuros.

Espécies como *Hymenophyllum viridissimum*, que atualmente apresentam distribuição restrita, tendem a ser severamente impactadas, com uma redução estimada de até 97% na área total. Já *H. rufum*, mesmo com 68% da área atual dentro de UCs, poderá ter apenas 2% protegida até 2100 no cenário pessimista (Tabela 1).

Tabela 1. Áreas de adequabilidade climática para o presente e para o cenário futuro pessimista (2081–2100). Os valores em porcentagem indicam a proporção em relação à área total de adequabilidade no presente.

Espécie	Área Total (Km2)		Área dentro das UCs (Km2)	
	Presente	Futuro - Cenário Pessimista (2081-2100)	Presente	Futuro - Cenário Pessimista (2081-2100)
<i>H. caudiculatum</i>	317174	154655 (49%)	31795 (10%)	17918 (6%)
<i>H. delicatulum</i>	128733	76491,3 (59%)	6610 (5%)	5395 (4%)
<i>H. megachilum</i>	100024	4559,22 (5%)	13459 (13%)	1891 (2%)
<i>H. rufum</i>	55985	2787,29 (5%)	38325 (68%)	1214 (2%)
<i>H. sturmii</i>	281736	29525,4 (10%)	10791 (4%)	4320 (2%)
<i>H. venustum</i>	352806	154768,1 (44%)	27773 (8%)	9633 (3%)
<i>H. vestitum</i>	116589	99705,48 (86%)	19392 (7%)	14673 (13%)
<i>H. viridissimum</i>	18277	517,64 (3%)	6968 (38%)	418 (2%)

CONCLUSÕES

Assim, as unidades de conservação existentes na Mata Atlântica mostram-se insuficientes para assegurar a conservação das espécies, reforçando a necessidade de estratégias que considerem projeções futuras para garantir sua permanência e proteção da biodiversidade.